

19



NL Octrooi Centrum

11

1035334

12 C OCTROOI

21 Aanvraagnummer: **1035334**51 Int.Cl.:
G02B 5/02 (2006.01)22 Aanvraag ingediend: **23.04.2008**30 Voorrang:
25.04.2007 JP 2007-115223
20.08.2007 JP 2007-21341673 Octrooihouder(s):
Sumitomo Chemical Company, Limited te
Tokyo, Japan (JP).43 Aanvraag gepubliceerd:
-72 Uitvinder(s):
Shinya Kimura te Niihama (JP).
Toyohiro Hamamatsu te Niihama (JP).
Masanori Tamada te Niihama (JP).
Takashi Sakamoto te Niihama (JP).47 Octrooi verleend:
29.06.201045 Octrooischrift uitgegeven:
07.07.201074 Gemachtigde:
Ir. H.J.G. Lips c.s. te Den Haag.54 **Lichtdiffusieplaat.**57 Een lichtdiffusieplaat die bestaat uit een transparante harssamenstelling die de transparante hars en een lichtverstrooier bevat waarbij de lichtverstrooier een gemiddelde deeltjesdiameter van 0,6 µm tot 1,5 µm heeft en een standaard afwijking van deeltjesdiameters van 0,01 µm tot 0,5 µm, en een absolute waarde van een brekingsindex $|\Delta n|$ tussen de transparante hars en de lichtverstrooier ten minste 0,05 bedraagt.

NL C 1035334

Dit octrooi is verleend ongeacht het bijgevoegde resultaat van het onderzoek naar de stand van de techniek en schriftelijke opinie. Het octrooischrift wijkt af van de oorspronkelijk ingediende stukken. Alle ingediende stukken kunnen bij NL Octrooi Centrum worden ingezien.

Lichtdiffusieplaat

Gebied van de uitvinding

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een
5 lichtdiffusieplaat.

Technische achtergrond

Zoals is weergegeven in fig. 1, omvat een kleuren
vloeibaar kristal weergave inrichting een beeldweergave
inrichting 4 en een lichtbron 5 die de beeldweergave
10 inrichting verlicht vanaf de achterkant ervan, en wordt
alom gebruikt als een weergave inrichting van een vloeibaar
kristal televisie, enzovoorts. De beeldweergave inrichting
4 omvat gewoonlijk een vloeibaar kristalcel 1,
polarisatieplaten 2 die zijn verschaft op de respectieve
15 zijden van de kristalcel 1, en een kleurenfilter 3 dat
zorgt voor het kleuren van doorgelaten licht dat door de
vloeibaar kristal loopt, om kleurenbeelden weer te geven.
In een lichtweg tussen de lichtbron 5 en de beeldweergave
inrichting 4 is een lichtdiffusieplaat 6 verschaft welke
20 dient om de beeldweergave inrichting 4 gelijkmatig te
verlichten met een licht dat wordt uitgestraald door koude
kathode fluorescerende lampen 5 (JP-A-2001-305335).

Als de lichtdiffusieplaat 6 wordt gewoonlijk een
lichtdiffusieplaat gebruikt die is gemaakt van een
25 harssamenstelling die een transparante hars zoals
polystyreen en een lichtverstrooier, en er wordt gezocht
naar een lichtdiffusieplaat die in staat is om doorgelaten
licht in een toereikende mate te diffunderen met een kleine
hoeveelheid lichtverstrooier.

30

Samenvatting van de uitvinding

Een doel van de onderhavige uitvinding is het
verschaffen van een lichtdiffusieplaat die een eigenschap

heeft van sterke lichtdiffusie met een kleinere hoeveelheid lichtverstrooier.

De onderhavige uitvinding voorziet dus in een lichtdiffusieplaat die bestaat uit een transparante
5 harssamenstelling die een transparante hars en een lichtverstrooier omvat, waarbij de lichtverstrooier een gemiddelde deeltjesdiameter van 0,6 μm tot 1,5 μm heeft en een standaard afwijking van deeltjesdiameters van 0,01 μm tot 0,5 μm , en een absolute waarde van een brekingsindex
10 verschil $|\Delta n|$ tussen de transparante hars en de lichtverstrooier ten minste 0,05 bedraagt.

De lichtdiffusieplaat volgens de onderhavige uitvinding bereikt een eigenschap van sterke lichtdiffusie met de kleine hoeveelheid lichtverstrooier. De hoeveelheid
15 lichtverstrooier kan dus worden gereduceerd, of de dikte van de lichtdiffusieplaat kan worden verkleind.

Korte beschrijving van de tekeningen

Fig. 1 is een schematisch doorsnede-aanzicht van een
20 voorbeeld van een kleuren vloeibaar kristal weergave inrichting.

Uitvoerige beschrijving van de uitvinding

Als de transparante hars die in de lichtdiffusieplaat
25 volgens de onderhavige uitvinding wordt gebruikt, kan elke transparante hars worden toegepast die in gangbare lichtdiffusieplaten wordt gebruikt. Voorbeelden van de transparante hars zijn styreenharsen, polymethyl methacrylaat, polycarbonaat, cycloolefine polymeren,
30 cycloolefine copolymeren, polypropyleen, enz.

De bij de onderhavige uitvinding gebruikte styreenhars omvat 50 tot 100 gewicht% styreen monomeer eenheden gebaseerd op het totale gewicht van de styreenhars.

Voorbeelden van de styreen monomeer zijn styreen en gesubstitueerde styrenen. Voorbeelden van de gesubstitueerde styrenen zijn gehalogeneerde styrenen zoals chloorstyreen, broomstyreen, enz.; alkyl-gesubstitueerde styrenen zoals vinyltolueen, α -methylstyreen, enz.; en dergelijke. De styreen monomeren kunnen onafhankelijk of in een combinatie van twee of meer ervan worden gebruikt.

Vanuit het oogpunt van bestendigheid tegen vochtabsorptie, zijn verkieslijke transparante harsen die in de onderhavige uitvinding worden gebruikt: polystyreen; styreen-methyl methacrylaat copolymeren, cycloolefine polymeren en copolymeren en polypropyleen. In het bijzonder polystyreen is verkieslijk.

Vanuit het oogpunt van warmtebestendigheid, zijn verkieslijke transparante die in de onderhavige uitvinding worden gebruikt: styreen monomeer-methacrylzuur copolymeren. Hier betekent de styreen monomeer-methacrylzuur copolymeer een copolymeer die is bereid door het copolymeriseren van een styreen monomeer en methacrylzuur. Het gehalte aan styreen monomeer eenheden in de styreen monomeer-methacrylzuur copolymeer bedraagt gewoonlijk 80 mol% tot 95 mol%, bij voorkeur 88 mol% tot 93 mol%, terwijl het gehalte methacrylzuur eenheden 20 mol% tot 5 mol% bedraagt, bij voorkeur 12 mol% tot 7 mol%, vanuit het oogpunt van warmtebestendigheid.

Naast de styreen monomeer en methacrylzuur kan de styreen monomeer-methacrylzuur copolymeer nog andere monomeer eenheden bevatten. Voorbeelden van de andere monomeer zijn methacrylaten (bijvoorbeeld, methyl methacrylaat; ethyl methacrylaat; butyl methacrylaat; cyclohexyl methacrylaat; octacecyl methacrylaat; fenyl methacrylaat; benzyl methacrylaat; 2-ethylhexyl methacrylaat; 2-hydroxyethyl methacrylaat; adamantyl

methacrylaat; tricyclodecyl methacrylaat; fenchyl methacrylaat; norbornyl methacrylaat;, norbornylmethyl methacrylaat, enz.); acrylaten (bijvoorbeeld, methyl acrylaat; ethyl acrylaat; butyl acrylaat; cyclohexyl acrylaat; fenyl acrylaat; benzyl acrylaat; 2-ethylhexyl acrylaat; 2-hydroxyethyl acrylaat; tricyclodecyl acrylaat, enz.); onverzadigde zuren (bijvoorbeeld, acrylzuur, enz.); acrylonitril; methacrylonitril; maleïne anhydride; fenylmaleïimide; cyclohexylmaleïimide glutar anhydride; glutarimide, en dergelijke. Deze monomeren kunnen onafhankelijk of in een combinatie van twee of meer ervan worden gebruikt.

De styreen monomeer-methacrylzuur copolymeer is gewoonlijk transparant. Bij de onderhavige uitvinding kunnen in de handel verkrijgbare styreen monomeer-methacrylzuur copolymeren worden gebruikt. Voorbeelden van de in de handel verkrijgbare styreen monomeer-methacrylzuur copolymeren zijn TOYO STYROL® T080 (vervaardigd door Toyo Styrene Co., Ltd.); Ryulex® A14 (vervaardigd door Dainippon Ink and Chemicals, Inc.); G9001 (vervaardigd door PS Japan, Co., Ltd.), en dergelijke.

De in de onderhavige uitvinding gebruikte lichtverstrooier is een materiaal dat in staat is om door de diffusieplaat passerende licht te verstrooien wanneer het is gedispergeerd in de transparante hars van de lichtdiffusieplaat.

De gemiddelde deeltjesdiameter van de in de onderhavige uitvinding gebruikte lichtverstrooier bedraagt gewoonlijk 0,6 μm tot 1,5 μm , bij voorkeur ten minste 0,65 μm , terwijl deze bij voorkeur 1,2 μm of minder bedraagt, meer verkieslijk 0,9 μm of minder, in het bijzonder 0,85 μm of minder. Wanneer de gemiddelde deeltjesdiameter noch te

klein, noch te groot is, kan de toe te voegen hoeveelheid lichtverstrooier worden gereduceerd.

De standaard afwijking van de deeltjesdiameters van de lichtdiffusor bedraagt bij voorkeur 0,5 μm of minder, meer
5 verkieslijk 0,2 μm of minder. De standaard afwijking van de deeltjesdiameters van de lichtverstrooier kan ideaal 0 μm bedragen, maar uit kosten oogpunt bedraagt deze gewoonlijk ten minste 0,01 μm .

De hoeveelheid lichtverstrooier die aan de
10 transparante hars moet worden toegevoegd kan willekeurig worden gekozen afhankelijk van de absolute waarde van het brekingsindex verschil $|\Delta n|$ tussen de transparante hars en de lichtverstrooier en een vereiste totale lichtdoorlating. De hoeveelheid lichtverstrooier bedraagt gewoonlijk 0,1 tot
15 20 gewichtsdelen, bij voorkeur 0,3 tot 3 gewichtsdelen, meer verkieslijk 0,5 tot 2 gewichtsdelen, per 100 gewichtsdelen van de transparante hars.

Hierbij worden de gemiddelde deeltjesdiameter en de standaard afwijking van de deeltjesdiameters van de
20 lichtverstrooier verkregen door een scanning electron microscopic (SEM) foto van de lichtverstrooier deeltjes te maken in een vergroting van 5000 maal, 10.000 maal of 50.000 maal, waarbij stralen van willekeurig gekozen 40 deeltjes lichtverstrooier worden gemeten door de driepunts
25 cirkelstraal methode, waarbij de diameters van de deeltjes, dat wil zeggen, de deeltjesdiameters, worden berekend en daarna uit de verkregen deeltjesdiameters een gemiddelde deeltjesdiameter en een standaard afwijking van deeltjesdiameters worden berekend.

30 Het materiaal van de in de onderhavige uitvinding gebruikte lichtverstrooier is niet specifiek beperkt, en men kan deeltjes van organische materialen of anorganische materialen gebruiken, zo lang de absolute waarde van het

brekingsindex verschil $|\Delta n|$ tussen de transparante hars en de lichtverstrooier maar binnen de omvang van de onderhavige uitvinding ligt. De absolute waarde van het brekingsindex verschil $|\Delta n|$ bedraagt gewoonlijk ten minste 0,05 ($|\Delta n| \geq 0,05$), bij voorkeur ten minste 0,10 ($|\Delta n| \geq 0,10$). Wanneer het brekingsindex verschil groot genoeg is, kan de hoeveelheid lichtverstrooier worden gereduceerd.

Voorbeelden van de anorganische deeltjes zijn calcium carbonaat deeltjes, barium sulfaat deeltjes, titanium oxide deeltjes aluminium hydroxide deeltjes, silicadeeltjes, glasdeeltjes, talkdeeltjes, micadeeltjes, witte koolstofdeeltjes, magnesium oxide deeltjes, zink oxide deeltjes, enz. De anorganische deeltjes kunnen oppervlakbehandeld worden met een oppervlakbehandelingsmiddel zoals een vetzuur.

Voorbeelden van de organische deeltjes zijn styreenhars deeltjes, acrylhars deeltjes, silicoon deeltjes, enz. Bij voorkeur worden acrylhars deeltjes of silicoon deeltjes gebruikt. De styreenhars deeltjes kunnen verknoopte styreenhars deeltjes of hoog molgewicht styreenhars deeltjes zijn. De acrylhars deeltjes kunnen verknoopte acrylhars deeltjes of hoog molgewicht acrylhars deeltjes zijn. De verknoopte harsdeeltjes zoals de verknoopte styreenhars deeltjes en de verknoopte acrylhars deeltjes betekenen harsdeeltjes die een gelfractie van ten minste 10% hebben wanneer ze worden opgelost in aceton op kamertemperatuur (ongeveer 25°C). Hoog molgewicht harsdeeltjes zoals de hoog molgewicht styreenhars deeltjes en de hoog molgewicht acrylharsdeeltjes betekenen die welke een hoog molgewicht hebben, zoals een gewichtgemiddeld molgewicht van 500.000 tot 5.000.000.

Voorbeelden van de styreenhars deeltjes zijn:

(1) hoog molgewicht styreenhars deeltjes die zijn bereid door het polymeriseren van een styreen monomeer, of door het polymeriseren van een monomeer mengsel dat ten minste 50 gewicht% van een styreen monomeer bevat en een monomeer met een radicaal polymeriseerbare dubbele binding in de molecuul; en

(2) verknoopte styreenhars deeltjes die zijn bereid door het polymeriseren van een monomeer mengsel dat een styreen monomeer bevat en een monomeer die ten minste twee radicaal polymeriseerbare dubbele bindingen in de molecuul heeft, of door het polymeriseren van een monomeer mengsel dat ten minste 50 gewicht% van een styreen monomeer, een monomeer met een radicaal polymeriseerbare dubbele binding in de molecuul en een monomeer met ten minste twee radicaal polymeriseerbare dubbele bindingen in de molecuul.

Voorbeelden van de styreen monomeer zijn styreen en de derivaten ervan. Niet-beperkende voorbeelden van de styreen derivaten zijn gehalogeneerde styrenen zoals chloorstyreen, broomstyreen, enz.; alkyl-gesubstitueerde styrenen zoals vinyltolueen, α -methylstyreen, enz.; en dergelijke. De styreen monomeren kunnen onafhankelijk of in een combinatie van twee of meer ervan worden gebruikt.

De monomeer met een radicaal polymeriseerbare dubbele binding in de molecuul is niet specifiek beperkt zo lang het maar een andere monomeer dan de styreen monomeren is. Specifieke voorbeelden van zo'n monomeer zijn (meth)acrylaten zoals methyl (meth)acrylaat, ethyl (meth)acrylaat, butyl (meth)acrylaat, cyclohexyl (meth)acrylaat, fenyl (meth)acrylaat, benzyl (meth)acrylaat, 2-ethylhexyl (meth)acrylaat, 2-hydroxyethyl (meth)acrylaat, enz.; acrylonitril; en dergelijke. Daarvan zijn alkyl acrylaten zoals methyl acrylaat verkieslijk.

Deze monomeren kunnen onafhankelijk of in een combinatie van twee of meer ervan worden gebruikt.

Hierin betekent "(meth)acrylaat" "methacrylaat en acrylaat".

5 De monomeer die ten minste twee radicaal
polymeriseerbare dubbele bindingen in de molecuul heeft is
een monomeer die twee of meer radicaal polymeriseerbare
dubbele bindingen heeft en copolymeriseerbaar is met de
hierboven beschreven monomeren, behalve geconjugeerde
10 diënen. Specifieke voorbeelden van zo'n monomeer zijn
alkyldiol di(meth)acrylaten zoals 1,4-butaandiol
di(meth)acrylaat, neopentyl glycol di(meth)acrylaat, enz.;
alkyleen glycol di(meth)acrylaten zoals ethyleen glycol
di(meth)acrylaat, diethyleen glycol (meth)acrylaat,
15 tetraethyleen glycol di(meth)acrylaat, propyleen glycol
di(meth)acrylaat, tetrapropyleen glycol di(meth)acrylaat,
enz.; polyfunctionele aromatische verbindingen zoals
divinylbenzeen, diallyl ftalaat, enz.; di(meth)acrylaten
van polyhydride alcoholen zoals trimethylolpropan
20 tri(meth)acrylaat, pentaeritritol tetra(meth)acrylaat,
enz.; en dergelijke. Deze monomeren kunnen onafhankelijk of
in een combinatie van twee of meer ervan worden gebruikt.

Voorbeelden van de acrylhars deeltjes zijn:

(1) hoog molgewicht acrylhars deeltjes die zijn bereid door
25 polymerisatie van een acryl monomeer, of door polymerisatie
van een monomeer mengsel dat ten minste 50 gewicht% van een
acryl monomeer bevat en een monomeer met een radicaal
polymeriseerbare dubbele binding in de molecuul; en
(2) verknoopte acrylhars deeltjes die zijn bereid door
30 polymerisatie van een monomeer mengsel dat een acryl
monomeer bevat en een monomeer met ten minste twee radicaal
polymeriseerbare dubbele bindingen in de molecuul, of door
polymerisatie van een monomeer mengsel dat ten minste 50

gewicht% van een acryl monomeer bevat, een monomeer met een radiaal polymeriseerbare dubbele binding in de molecuul en een monomeer met ten minste twee radicaal polymeriseerbare dubbele bindingen in de molecuul.

5 Voorbeelden van de acryl monomeer zijn (meth)acrylaten (bijvoorbeeld: methyl (meth)acrylaat, ethyl (meth)acrylaat, butyl (meth)acrylaat, cyclohexyl (meth)acrylaat, fenyl (meth)acrylaat, benzyl (meth)acrylaat, 2-ethylhexyl (meth)acrylaat, 2-hydroxyethyl (meth)acrylaat, enz.)
10 acrylzuur, methacrylzuur, en dergelijke. Deze acryl monomeren kunnen onafhankelijk of in een combinatie van twee of meer ervan worden gebruikt.

De monomeer met een radicaal polymeriseerbare dubbele binding in de molecuul is niet specifiek beperkt, zo lang
15 deze maar een andere monomeer is dan de acryl monomeer. Voorbeelden van zo'n monomeer zijn styreen en styreen derivaten. Specifieke voorbeelden van de styreen derivaten zijn gehalogeneerde styrenen zoals chloorstyreen, broomstyreen, enz.; alkyl-gesubstitueerde styrenen zoals
20 vinyltolueen, α -methylstyreen, enz.; en dergelijke. Daarvan is styreen verkieslijk. Deze monomeren kunnen onafhankelijk of in een combinatie van twee of meer ervan worden gebruikt.

De monomeer met ten minste twee radicaal
25 polymeriseerbare dubbele bindingen in de molecuul is een monomeer die twee of meer radicaal polymeriseerbare dubbele bindingen heeft en copolymeriseerbaar is met de hierboven beschreven monomeren, behalve geconjugeerde diënen. Voorbeelden van zo'n monomeer zijn die welke hierboven zijn
30 beschreven en ook allyl(meth)acrylaat.

Als de acrylhars deeltjes kunnen kern-schil deeltjes met een binnenlaag en een buitenlaag worden gebruikt.

De binnenlaag van de kern-schil deeltjes kan bestaan uit een copolymeer die is verkregen door het polymeriseren van een polyfunctionele monomeer met ten minst twee koolstof-koolstof dubbele bindingen in de molecuul in een hoeveelheid van 0,1 tot 10 gewicht%, bij voorkeur 0,2 tot 5 gewicht% gebaseerd op het totale gewicht van alle monomeren, en een monofunctionele monomeer die butyl acrylaat als een hoofdbestanddeel bevat. De monofunctionele monomeer die butylacrylaat als een hoofdbestanddeel bevat betekent dat de monomeer ten minste 50 gewicht% butyl acrylaat bevat en naar keuze andere onverzadigde monomeer die copolymeriseerbaar is met butyl acrylaat.

Specifieke voorbeelden van de polyfunctionele monomeer zijn ethyleen glycol di(meth)acrylaat, 1,3-butyleen glycol dimethacrylaat, trimethylolpropan triacrylaat, pentaeritritol tetraacrylaat, divinylbenzeen triallylcyanuraat, allyl cinnamaat, allyl (meth)acrylaat, allyl sorbaat, diallyl ftalaat, diallyl maleaat, enz. Bij voorkeur wordt allyl (meth)acrylaat gebruikt.

De buitenlaag van de kern-schil deeltjes kan bestaan uit een copolymeer die is verkregen door polymerisatie van een monofunctionele monomeer die methyl methacrylaat als een hoofdbestanddeel bevat. De buitenlaag kan een monolaag zijn of naar keuze een meervoudige laag met twee of meer lagen. De monofunctionele monomeer die methyl methacrylaat als een hoofdbestanddeel bevat betekent dat de monomeer ten minste 50 gewicht% methyl methacrylaat bevat en naar keuze andere ethyleen-onverzadigde monomeer die copolymeriseerbaar is met methyl methacrylaat.

In de kern-schil deeltjes bedraagt de gewichtverhouding van de binnenlaag tot de buitenlaag gewoonlijk 1:9 tot 9:1.

De styreenhars deeltjes en de acrylhars deeltjes kunnen worden geproduceerd door de monomeer of monomeren te polymeriseren door een conventionele polymerisatiemethode zoals suspensie polymerisatie, microsuspensie polymerisatie, emulsie polymerisatie, dispersie polymerisatie, enz. De kern-schil deeltjes kunnen gemakkelijk worden geproduceerd door een successief twee stappen-polymerisatie methode op basis van emulsie polymerisatie. Dat wil zeggen, eerst wordt een binnenlaag die een kern vormt, door emulsie polymerisatie gegenereerd en daarna wordt een buitenlaag gevormd door emulsie polymerisatie in aanwezigheid van de binnenlaag.

De deeltjesvorm van de lichtverstrooier is niet specifiek beperkt, hoewel sferische deeltjes verkieslijk zijn.

De dikte van de lichtdiffusieplaat volgens de onderhavige uitvinding is niet beperkt. Deze bedraagt gewoonlijk 5 mm of minder, bij voorkeur 3 mm of minder, terwijl deze gewoonlijk ten minste 0,8 mm, bij voorkeur ten minste 1 mm, bedraagt, uit het oogpunt van de sterkte van de plaat.

De lichtdiffusieplaat volgens de onderhavige uitvinding kan naar keuze conventionele additieven bevatten. Specifieke voorbeelden van de additieven zijn anti-statische middelen (bijvoorbeeld natrium alkylsulfonaten, natrium alkylsulfaten, stearinezuur monoglyceride, polyetherester amide, enz.), anti-oxidanten (bijvoorbeeld gehinderde fenol, enz.), brandvertragers (bijvoorbeeld fosforzuur esters, enz.), smeermiddelen (bijvoorbeeld palmitinezuur, stearyl alcohol, enz.), lichtstabilisatoren (bijvoorbeeld gehinderde amines, enz.), anti-oxidanten (bijvoorbeeld gehinderde fenolen, enz.), kleurstoffen, optische witmakers, processtabilisatoren, UV-

absorbers (bijvoorbeeld benzotriazol UV-absorbers, benzofenon UV-absorbers, cyanoacrylaat UV-absorbers, malonaat UV-absorbers, oxanilide UV-absorbers, acetaat UV-absorbers, triazine UV-absorbers, salicylaat UV-absorbers, 5 benzoaat UV-absorbers, enz.), en dergelijke. Deze additieven kunnen onafhankelijk of in een combinatie van twee of meer ervan worden gebruikt.

De lichtdiffusieplaat volgens de onderhavige uitvinding kan worden geproduceerd door een transparante 10 hars en een lichtverstrooier te smeltneden met een ribbon blender, een Henschel mixer, een Banbury mixer, een drum tumbler, een extruder met enkele schroef, een extruder met dubbele schroef, meerschroeven extruder, enz., en de resulterende smelt door een matrijs te extruderen om een 15 plaat te vormen. Wanneer de lichtdiffusieplaat additieven bevat, worden deze gewoonlijk gesmeltneed samen met de transparante hars en de lichtverstrooier. Anders kan de lichtdiffusieplaat volgens de onderhavige uitvinding worden geproduceerd door een spuitgietwerkwijze, waarbij de in de 20 bovenstaande stap van smeltneden bereide smelt in een spuitgietmatrijs wordt gespoten.

De lichtdiffusieplaat volgens de onderhavige uitvinding kan naar keuze een UV-absorptielaag hebben die bestaat uit een transparante hars en een UV-absorber op ten 25 minste een oppervlak van de plaat en kan worden gebruikt als een meerlaagse lichtdiffusieplaat. Met zo'n meerlaagse lichtdiffusieplaat kan verslechtering van de plaat door ultraviolette straling voorkomen worden. De UV-absorber die in de UV-absorptielaag moet worden opgenomen kan een 30 conventionele UV-absorber zijn, en voorbeelden ervan zijn benzotriazol UV-absorbers, benzofenon UV-absorbers, cyanoacrylaat UV-absorbers, malonaat UV-absorbers, oxanilide UV-absorbers, acetaat UV-absorbers, triazine UV-

absorbers, salicylaat UV-absorbers, benzoaat UV-absorbers, enz.

Als in de UV-absorptielaag opgenomen transparante hars wordt bij voorkeur een methyl methacrylaathars of een styreenhars gebruikt, en wordt meer verkieslijk een methyl methacrylaat-styreen copolymeer gebruikt.

De methyl methacrylaat hars betekent een polymeer die ten minste 50 gewicht% methyl methacrylaat eenheden bevat gebaseerd op de monomeer eenheden die de methyl methacrylaat hars vormen, en kan een homopolymeer van methyl methacrylaat zijn, of een copolymeer die 50 gewicht% of minder bevat van andere monomeer die copolymeriseerbaar is met methyl methacrylaat.

Voorbeelden van de andere monomeer die copolymeriseerbaar is met methyl methacrylaat zijn methacrylaten behalve methyl methacrylaat (bijvoorbeeld ethyl methacrylaat, butyl methacrylaat, cyclohexyl methacrylaat, octadecyl methacrylaat, fenyl methacrylaat, benzyl methacrylaat, 2-ethylhexyl methacrylaat, 2-hydroxyethyl methacrylaat, adamantyl methacrylaat, tricyclodecyl methacrylaat, fenchyl methacrylaat, norbornyl methacrylaat, norbornylmethyl methacrylaat, enz.), acrylaten (bijvoorbeeld methyl acrylaat, ethyl acrylaat, butyl acrylaat, cyclohexyl acrylaat, fenyl acrylaat, benzyl acrylaat, 2-ethylhexyl acrylaat, 2-hydroxyethyl acrylaat, tricyclodecyl acrylaat, enz.), onverzadigde zuren (bijvoorbeeld methacryl zuur, acryl zuur, enz.), acrylonitril, methacrylonitril, maleïne anhydride, fenylmaleïimide, cyclohexylmaleïimide, glutar anhydride, glutaramide, styreen monomeren, en dergelijke. Deze monomeren kunnen onafhankelijk of in een combinatie van twee of meer ervan worden gebruikt. Als de styreen monomeren kunnen naast styreen gesubstitueerde styrenen

worden gebruikt. Het methyl methacrylaat kan glutar anhydride eenheden of glutaramide eenheden bevatten.

De styreenhars betekent een hars die 50 tot 100 gewicht% styreen monomeer eenheden bevat gebaseerd op de monomeer eenheden die de styreenhars vormen. Als de styreen monomeren kunnen naast styreen gesubstitueerde styrenen worden gebruikt. Voorbeelden van het gesubstitueerde styreen zijn gehalogeneerde styrenen zoals vinyltolueen, α -methylstyreen, enz.; en dergelijke. De styreen monomeren kunnen onafhankelijk of in een combinatie van twee of meer ervan worden gebruikt.

Voorbeelden van andere monomeren die de styreenhars kunnen vormen zijn methyl methacrylaat en monomeren die zijn geïllustreerd als de andere monomeren die facultatief de hierboven beschreven methyl methacrylaat hars vormen, behalve styreen.

De methyl methacrylaat hars of de styreen hars die zich in de UV-absorptielaag bevindt kan een copolymeer van styreen en methyl methacrylaat zijn, dat wil zeggen, een methyl methacrylaat-styreen copolymeer. Het gehalte styreen eenheden in de methyl methacrylaat-styreen copolymeer bedraagt gewoonlijk 5 gewicht% tot 95 gewicht%, terwijl dat van methyl methacrylaat eenheden gewoonlijk 95 gewicht% tot 5 gewicht% bedraagt.

De lichtdiffusieplaat volgens de onderhavige uitvinding bevat de hierboven gedefinieerde lichtverstrooier in de transparante hars. Daardoor kan deze de totale lichtdoorlating in de transparante hars verminderen zelfs wanneer het gehalte aan lichtverstrooier gering is. De lichtdiffusieplaat volgens de onderhavige uitvinding is in staat om het er doorheen passerende licht in toereikende mate te verstrooien met de geringe hoeveelheid lichtverstrooier, aangezien de transparante

hars, waarvan de totale lichtdoorlating wordt verminderd door de lichtverstrooier, het door de hars passerende licht goed kan verstrooien. De onderhavige uitvinding voorziet ook in een werkwijze voor het verkleinen van een totale lichtdoorlating van een transparante hars die bestaat uit
5 het toevoegen van de lichtverstrooier die wordt gebruikt in de lichtdiffusieplaat volgens de onderhavige uitvinding.

VOORBEELDEN

10 De onderhavige uitvinding zal worden geïllustreerd door de volgende Voorbeelden, die de omvang van de onderhavige uitvinding op generlei wijze beperken. In de Voorbeelden zijn "%" en "delen" gebaseerd op gewicht, tenzij anders vermeld.

15

Meting van totale lichtdoorlating

Een totale lichtdoorlating T_t wordt gemeten onder gebruikmaking van een waas doorlatingsmeter (HR-100 vervaardigd door MURAKAMI COLOR RESEARCH LABORATORY CO.,
20 LTD.) volgens JIS K 7361.

Meting van deeltjesdiameter

De deeltjes van een lichtverstrooier worden door drukken gefixeerd op een monsterplateau en koolstof wordt
25 daarop opgedampt om een monsterstuk te prepareren. De SEM-foto van de lichtverstrooier deeltjes op het monsterstuk wordt genomen onder gebruikmaking van een veldemissie aftasting elektronenmicroscoop (FE-SEM S-420 vervaardigd door Hitachi Limited) waarbij een vergroting van 5000 maal,
30 10.000 maal en 50.000 maal wordt gekozen die geschikt is voor respectieve deeltjesdiameters. Daarna wordt de straal van elk deeltje van de lichtverstrooier gemeten door de

driepunts cirkelstraal methode en wordt uit de gemeten
straal de diameter van het deeltje berekend.

Gemiddelde deeltjesdiameter en standaard afwijking van
5 deeltjesdiameter

In de bovenstaande methode van de deeltjesdiameter
worden 40 deeltjes willekeurig gekozen en worden de
diameters van die deeltjes berekend. Daarna worden de
gemiddelde waarde en de standaard afwijking van de
10 deeltjesdiameters van de lichtverstrooier berekend.

VERGELIJKEND VOORBEELD 1

Aan 100 delen polystyreen (HRM 40 vervaardigd door
Toyo Styrene Co., Ltd.; brekingsindex: 1,59), werden 1
15 gewichtsdeel silicoondeeltjes met een brekingsindex van
1,43, een gemiddelde deeltjesdiameter van 2,49 μm en een
standaard afwijking van deeltjesdiameters van 0,14 μm
toegevoegd en droog gemengd om een harssamenstelling te
verkrijgen. De harssamenstelling werd daarna door extrusie
20 gevormd onder gebruikmaking van een 40 mm extruder met
enkele schroef die was uitgerust met een multiverdeelstuk
matrijs (vervaardigd door Tanabe Plastics Co., Ltd.) in een
temperatuurbereik van 190 tot 260°C om een enkellaags
lichtdiffusieplaat met een dikte van 2 mm te krijgen. De
25 enkellaags lichtdiffusieplaat had een totale
lichtdoorlating (hierna aangeduid als "Tt") van 56,2%.

VERGELIJKEND VOORBEELD 2

Een enkellaags lichtdiffusieplaat werd geproduceerd op
30 dezelfde manier als in VERGELIJKEND VOORBEELD 1 behalve dan
dat aan 100 delen polystyreen (HRM 40 vervaardigd door Toyo
Styrene Co., Ltd.; brekingsindex: 1,59), 1 gewichtsdeel
silicoondeeltjes met een brekingsindex van 1,43, een

gemiddelde deeltjesdiameter van 0,67 μm en een standaard afwijking van deeltjesdiameters van 0,07 μm werden toegevoegd. De enkellaags lichtdiffusieplaat met een dikte van 2 mm had een Tt van 49,6%.

5

VERGELIJKEND VOORBEELD 3

Een enkellaags lichtdiffusieplaat werd geproduceerd op dezelfde manier als in VERGELIJKEND VOORBEELD 1 behalve dan dat aan 100 delen polystyreen (HRM 40 vervaardigd door Toyo Styrene Co., Ltd.; brekingsindex: 1,59), 1 deel
10 silicoondeeltjes met een brekingsindex van 1,43, een gemiddelde deeltjesdiameter van 0,12 μm en een standaard afwijking van de deeltjesdiameter van 0,01 μm werden toegevoegd. De enkellaags lichtdiffusieplaat met een dikte
15 van 2 mm had een Tt van 55,0%.

VERGELIJKEND VOORBEELD 4

Een enkellaags lichtdiffusieplaat werd geproduceerd op dezelfde manier als in VERGELIJKEND VOORBEELD 1, behalve
20 dan dat aan 100 delen polystyreen (HRM 40 vervaardigd door Toyo Styrene Co., Ltd.; brekingsindex: 1,59) 1 deel acrylhars deeltjes met een brekingsindex van 1,49, een gemiddelde deeltjesdiameter van 2,44 μm en een standaard afwijking van de deeltjesdiameters van 0,52 μm werden
25 toegevoegd. De enkellaags lichtdiffusieplaat met een dikte van 2 mm had een Tt van 69,3%.

VOORBEELD 2

Een enkellaags lichtdiffusieplaat werd geproduceerd op
30 dezelfde manier als in VERGELIJKEND VOORBEELD 1, behalve dan, dat aan 100 delen polystyreen (HRM 40 vervaardigd door Toyo Styrene Co., Ltd.; brekingsindex: 1,59), 1 deel acrylhars deeltjes met een brekingsindex van 1,49, een

gemiddelde deeltjesdiameter van 0,85 μm en een standaard afwijking van deeltjesdiameters van 0,03 μm werden toegevoegd. De enkellaags lichtdiffusieplaat met een dikte van 2 mm had een Tt van 55,1%.

5

VERGELIJKEND VOORBEELD 5

Een enkellaags lichtdiffusieplaat werd geproduceerd op dezelfde manier als in VERGELIJKEND VOORBEELD 1, behalve dan dat aan 100 delen polystyreen (HRM 40 vervaardigd door
10 Toyo Styrene Co., Ltd.; brekingsindex: 1,59), 1 deel acrylhars deeltjes met een brekingsindex van 1,49, een gemiddelde deeltjesdiameter van 0,50 μm en een standaard afwijking van de deeltjesdiameters van 0,04 μm werden toegevoegd. De enkellaags lichtdiffusieplaat met een dikte
15 van 2 mm had een Tt van 70,2%.

De resultaten zijn opgesomd in Tabel 1.

TABEL 1

	Vergel. Vb. 1	Vergel. Vb. 2	Vb. 1	Vergel. Vb. 3	Vergel. Vb. 4	Vb. 2	Vergel. Vb. 5
Gemiddelde deeltjesdiameter (μm)	2,49	2,17	0,67	0,12	2,44	0,85	0,50
Standaard afwijking van deeltjesdiameters (μm)	0,14	0,29	0,07	0,02	0,52	0,03	0,04
Tt ¹⁾ (%)	56,2	54,8	49,6	55,0	69,3	55,1	70,2

20 Noot: 1) Tt toen 1 deel van een lichtverstrooier werd toegevoegd aan 100 delen van een transparante hars (polystyreen).

VOORBEELD 3

Aan 100 delen van een styreen-methacrylzuur copolymeer (TOYO STYROL® T080 (vervaardigd door Toyo Styrene Co.,
25 Ltd.; brekingsindex: 1,59; styreen eenheid gehalte: 90 mol%

en methacrylzuur eenheid gehalte: 10 mol% (geanalyseerd door NMR), werden 1 deel verknoopte acrylhars deeltjes met een brekingsindex van 1,48, een gemiddelde deeltjesdiameter van 1,00 μm en een standaard afwijking van 5 deeltjesdiameters van 0,05 μm toegevoegd en droog gemengd om een harssamenstelling te krijgen. De harssamenstelling werd daarna extrusie-gevormd onder gebruikmaking van een 40 mm enkele schroef extruder die was uitgerust met een multiverdeelstuk matrijs (vervaardigd door Tanabe Plastics Co., Ltd.) in een temperatuurbereik van 190 tot 260°C om 10 een lichtdiffusieplaat met een dikte van 2 mm te krijgen. De lichtdiffusieplaat had een Tt van 58,8%.

Een lichtdiffusieplaat met een dikte van 2 mm werd op dezelfde manier geproduceerd als in het bovenstaande, 15 behalve dan dat de hoeveelheid verknoopte acrylhars deeltjes werd veranderd in 1,5 deel of 2,5 deel. Hij had een Tt van respectievelijk 54,3% of 50,5%.

VERGELIJKEND VOORBEELD 6

20 Een lichtdiffusieplaat met een dikte van 2 mm werd op dezelfde manier geproduceerd als in VOORBEELD 3, behalve dan dat 1 deel verknoopte acrylhars deeltjes met een brekingsindex van 1,49, ene gemiddelde deeltjesdiameter van 2,44 μm en een standaard afwijking van deeltjesdiameters 25 van 0,52 μm werd gehanteerd in plaats van de verknoopte acrylhars deeltjes van VOORBEELD 3. De lichtdiffusieplaat had een Tt van 78,0%.

Een lichtdiffusieplaat met een dikte van 2 mm werd geproduceerd op dezelfde manier als in het bovenstaande, 30 behalve dan dat de hoeveelheid verknoopte acrylhars deeltjes werd veranderd in 1,5 deel of 2,5 deel. Hij had een Tt van respectievelijk 69,1% of 60,1%.

VOORBEELD 4

Een lichtdiffusieplaat met een dikte van 2 mm werd geproduceerd op dezelfde manier als in VOORBEELD 3, behalve dan dat 1 deel verknoopte acrylhars deeltjes met een
5 brekingsindex van 1,49, een gemiddelde deeltjesdiameter van 0,85 μm en een standaard afwijking van deeltjesdiameters van 0,03 μm werd gehanteerd in plaats van de verknoopte acrylhars deeltjes van VOORBEELD 3. De lichtdiffusieplaat had een Tt van 57,8%.

10

VOORBEELD 5

Een lichtdiffusieplaat met een dikte van 2 mm werd geproduceerd op dezelfde manier als in VOORBEELD 3, behalve dan dat 1 deel silicoondeeltjes met een brekingsindex van
15 1,49, een gemiddelde deeltjesdiameter van 0,72 μm en een standaard afwijking van deeltjesdiameters van 0,07 μm werd gehanteerd in plaats van de verknoopte acrylhars deeltjes van VOORBEELD 3. De lichtdiffusieplaat had een Tt van 51,1%.

20

Een lichtdiffusieplaat met een dikte van 2 mm werd op dezelfde manier als in het bovenstaande, behalve dan dat de hoeveelheid silicoondeeltjes werd veranderd in 1,5 deel of 2,5 deel. Hij had een Tt van respectievelijk 43,4% of 38,9%.

25

VOORBEELD 6

Een lichtdiffusieplaat met een dikte van 2 mm werd geproduceerd op dezelfde manier als in VOORBEELD 3, behalve dan dat 1 deel verknoopte acrylhars deeltjes met een
30 brekingsindex van 1,49, een gemiddelde deeltjesdiameter van 0,82 μm en een standaard afwijking van deeltjesdiameters van 0,02 μm werd gehanteerd in plaats van de verknoopte

acrylhars deeltjes van VOORBEELD 3. De lichtdiffusieplaat had een Tt van 57,7%.

Een lichtdiffusieplaat met een dikte van 2 mm werd geproduceerd op dezelfde manier als in het bovenstaande, behalve dan dat de hoeveelheid verknoopte acrylhars deeltjes werd veranderd in 1,5 deel of 2,5 deel. Hij had een Tt van respectievelijk 54,6% of 51,1%.

VOORBEELD 7

Een lichtdiffusieplaat met een dikte van 2 mm werd geproduceerd op dezelfde manier als in VOORBEELD 3, behalve dan dat 1 deel verknoopte acrylhars deeltjes met een brekingsindex van 1,49, een gemiddelde deeltjesdiameter van 0,64 μm en een standaard afwijking van deeltjesdiameters van 0,04 μm werd gehanteerd in plaats van de verknoopte acrylhars deeltjes van VOORBEELD 3. De lichtdiffusieplaat had een Tt van 57,2%.

Een lichtdiffusieplaat met een dikte van 2 mm werd geproduceerd op dezelfde manier als hierboven, behalve dan dat de hoeveelheid verknoopte acrylhars deeltjes werd veranderd in 1,5 deel of 2,5 deel. Hij had een Tt van respectievelijk 54,3% of 50,4%.

VOORBEELD 8

Bereiding van Light Diffuser Masterbatch A

0,04 deel van een oxazol optische witmaker (WHITE FLOW® PSN conc vervaardigd door SUMIKA COLOR CO., LTD.) werd toegevoegd aan een mengsel van 83,96 delen van een styreen-methacrylzuur copolymeer (TOYO STYROL® T080 vervaardigd door Toyo Styrene Co., Ltd.), 14,0 delen van dezelfde verknoopte verknoopte acrylhars deeltjes als die welke zijn gebruikt in VOORBEELD 3, 1,0 deel van een UV-absorber (SUMISORB® 200 vervaardigd door Sumitomo Chemical

Co., Ltd.) en een processtabilisator (SUMIRIZER® GP vervaardigd door Sumitomo Chemical Co., Ltd.), en droog gemengd. Daarna werd de verbinding gepelleteerd onder gebruikmaking van een extruder met dubbele schroef in een temperatuurbereik van 190 tot 250°C om Light Diffuser Masterbatch A in de pelletvorm te verkrijgen.

Bereiding van UV Absorber Compound A

90,55 delen van een styreen-methyl methacrylaat copolymeer (Estyrene® MS200NT vervaardigd door Nippon Steel Chemical Co., Ltd.; styreen eenheid gehalte: 80%; methyl methacrylaat eenheid gehalte: 20%), 8,0 delen verknoopte acrylhars deeltjes (brekingsindex: 1,49; gemiddelde deeltjesdiameter: 30 µm), 2,0 deel van een proces stabilisator (SUMIRIZER® GP vervaardigd door Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 1,0 deel van een UV absorber (TINUVIN® 1577 vervaardigd door Ciba Specialty Chemicals Inc.) en 0,25 deel van een proces stabilisator (MONOGLY D vervaardigd door NOF Corporation) werden droog gemengd. Daarna werd het mengsel gepelleteerd onder gebruikmaking van een extruder met dubbele schroef in een temperatuurbereik van 200 tot 250°C om UV Absorber Compound A in de pelletvorm te verkrijgen.

25 Het produceren van een meerlaagse lichtdiffusieplaat

90 delen van een styreen-methacrylzuur copolymeer (TOYO STYROL® T080 vervaardigd door Toyo Styrene Co., Ltd.) en 10 delen van in het bovenstaande bereide Light Diffuser Masterbatch A werden droog gemengd. Daarna werd het mengsel toegevoerd aan een extruder met een schroefdiameter van 120 mm en smeltgekneed op een temperatuur van 200 tot 250°C. In het bovenstaande bereide UV Absorber Compound A werd afzonderlijk toegevoerd aan een hulpextruder met een

schroefdiameter van 45 mm en smeltgekneed op een
temperatuur van 210 tot 250°C. Daarna werden de smelt van
de styreen-methacrylzuur copolymeer en Light Diffuser
Masterbatch A, en de smelt van UV Absorber Compound A
5 gecoëxtrudeerd door een voedingblok en een T-matrijs op een
T-matrijs temperatuur van 245 tot 255°C om een drielaags
optische diffusieplaat te krijgen bestaande uit een
lichtdiffusieplaat met een dikte van 1,86 mm en UV-
absorptielagen met elk een dikte van 0,07 mm gelamineerd op
10 beide oppervlakken van de diffusieplaat. Deze meerlaags
lichtdiffusieplaat had een Tt van 53,4%.

VOORBEELD 9

Het produceren van een meerlaags lichtdiffusieplaat
15 97 delen van een styreen-methacrylzuur copolymeer
(TOYO STYROL® T080 vervaardigd door Toyo Styrene Co., Ltd.)
en 3,0 delen van Light Diffuser Masterbatch A bereid in
VOORBEELD 8 werden droog gemengd. Daarna werd het mengsel
toegevoerd aan een extruder met een schroefdiameter van 120
20 mm en smeltgekneed op een temperatuur van 200 tot 250°C. In
VOORBEELD 8 bereide UV Absorber Compound A werd
afzonderlijk toegevoerd aan een hulpextruder met een
schroefdiameter van 45 mm en smeltgekneed op een
temperatuur van 210 tot 250°C. Vervolgens werden de smelt
25 van het mengsel van de styreen-methacrylzuur copolymeer en
Light Diffuser Masterbatch A, en de smelt van UV Absorber
Compound A gecoëxtrudeerd door een voedingblok en een T-
matrijs op een T-matrijs temperatuur van 245 tot 255°C om
een drielaags optische diffusieplaat te verkrijgen
30 bestaande uit een lichtdiffusieplaat met een dikte van 1,86
mm en UV-absorptielagen met elk een dikte van 0,07 mm
gelamineerd op beide oppervlakken van de diffusieplaat.
Deze meerlaags lichtdiffusieplaat had een Tt van 60,6%.

VOORBEELD 10

Het bereiden van UV Absorber Compound B

90,55 delen van een styreen-methyl methacrylaat
5 copolymeer (Estyrene® MS200NT vervaardigd door Nippon Steel
Chemical Co., Ltd.; styreen eenheid gehalte: 80%; methyl
methacrylaat eenheid gehalte: 20%), 8,0 delen verknoopte
acrylhars deeltjes (brekingsindex: 1,49; gemiddelde
deeltjesdiameter: 30 µm), 0,2 deel van een proces
10 stabilisator (SUMIRIZER® GP vervaardigd door Sumitomo
Chemical Co., Ltd.), 1,0 deel van een UV absorber (LA 31
vervaardigd door ADEKA CORPORATION) en 0,25 deel van een
proces stabilisator (MONOGLY D vervaardigd door NOF
Corporation) werden droog gemengd. Daarna werd het mengsel
15 gepelleteerd onder gebruikmaking van een extruder met
dubbele schroef in een temperatuurbereik van 200 tot 250°C
om UV Absorber Compound B in de gepelleteerde vorm te
verkrijgen.

20 Het produceren van een meerlaags lichtdiffusieplaat

96,8 delen van een styreen-methacrylzuur copolymeer
(TOYO STYROL® vervaardigd door Toyo Styrene Co., Ltd.) en
3,2 delen van in VOORBEELD 8 bereide Light Diffuser
Masterbatch A werden droog gemengd. Daarna werd het mengsel
25 toegevoerd aan een extruder met een schroefdiameter van 120
mm en smeltgekneed op een temperatuur van 200 tot 250°C. In
het bovenstaande bereide UV Absorber Compound B werd
afzonderlijk toegevoerd aan een hulpextruder met een
schroefdiameter van 45 mm en smeltgekneed op een
30 temperatuur van 210 tot 250°C. Vervolgens werden de smelt
van het mengsel van de styreen-methacrylzuur copolymeer en
Light Diffuser Masterbatch A, en de smelt van UV Absorber
Compound B gecoëxtrudeerd door een voedingblok en een T-

matrijs op een T-matrijs temperatuur van 245 tot 255°C om een drielaags optische diffusieplaat te krijgen bestaande uit een lichtdiffusieplaat met een dikte van 2,86 mm en UV-absorptielagen met elk een dikte van 0,07 mm gelamineerd op beide oppervlakken van de diffusieplaat. Deze meerlaags lichtdiffusieplaat met een totale dikte van 3 mm had een Tt van 53,3%.

VOORBEELD 11

10 Het produceren van de meerlaags lichtdiffusieplaat
88,0 delen van een styreen-methacrylzuur copolymeer (TOYO STYROL® T080 vervaardigd door Toyo Styrene Co., Ltd.) en 12,0 delen van in VOORBEELD 8 bereide Light Diffuser Masterbatch A werden droog gemengd. Daarna werd het mengsel
15 toegevoerd aan een extruder met een schroefdiameter van 120 mm en smeltgekneed op een temperatuur van 200 tot 250°C. In VOORBEELD 9 bereide UV Absorber Compound B werd toegevoerd aan een hulpextruder met een schroefdiameter van 45 mm en smeltgekneed op een temperatuur van 210 tot 250°C.
20 Vervolgens werden de smelt van het mengsel van de styreen-methacrylzuur copolymeer en Light Diffuser Masterbatch A, en de smelt van UV Absorber Compound B gecoëxtrudeerd door een voedingblok en een T-matrijs op een T-matrijs temperatuur van 245 tot 255°C om een drielaags optische
25 diffusieplaat te verkrijgen, bestaande uit een lichtdiffusieplaat met een dikte van 1,61 mm en UV-absorptielagen met elk een dikte van 0,07 mm, gelamineerd op de beide oppervlakken van de diffusieplaat. Deze meerlaags lichtdiffusieplaat met een totale dikte van 1,75
30 mm had een Tt van 52,4%.

VOORBEELD 12

Het bereiden van Light Diffuser Masterbatch B

0,05 deel van een oxazol optische witmaker (WHITE FLOW® PSN conc vervaardigd door SUMIKA COLOR CO. LTD.) werd toegevoegd aan een mengsel van 83,95 delen van een styreen-methacrylzuur copolymeer (TOYO STYROL® T080 vervaardigd door Toyo Styrene Co., Ltd.), 14,0 delen van dezelfde verknoopte acrylhars deeltjes als die welke zijn gebruikt in VOORBEELD 3, 1,0 deel van een UV absorber (SUMISORB® 200 vervaardigd door Sumitomo Chemical Co., Ltd.) en 1,0 deel van een proces stabilisator (SUMIRIZER® GP vervaardigd door Sumitomo Chemical Co., Ltd.), en droog gemengd. Vervolgens werd de verbinding gepelleteerd onder gebruikmaking van een extruder met dubbele schroef in een temperatuurbereik van 190 tot 250°C om Light Diffuser Masterbatch B in de gepelleteerde vorm te verkrijgen.

15

Het produceren van een meerlaags lichtdiffusieplaat

90 delen van een styreen-methacrylzuur copolymeer (TOYO STYROL® T080 vervaardigd door Toyo Styrene Co., Ltd.) en 10,0 delen van in het bovenstaande bereide Light Diffuser Masterbatch B werden droog gemengd. Daarna werd het mengsel toegevoerd aan een extruder met een schroefdiameter van 120 mm en smeltgekneed op een temperatuur van 200 tot 250°C. In VOORBEELD 10 bereide UV Absorber Compound B werd afzonderlijk toegevoerd aan een hulpextruder met een schroefdiameter van 45 mm en smeltgekneed op een temperatuur van 210 tot 250°C. Vervolgens werden de smelt van het mengsel van de styreen-methacrylzuur copolymeer en Light Diffuser Masterbatch B, en de smelt van UV Absorber Compound B gecoëxtrudeerd door een voedingblok en een T-matrijs op een T-matrijstemperatuur van 245 tot 255°C om een drielaags optische diffusieplaat te krijgen bestaande uit een lichtdiffusieplaat met een dikte van 1,36 mm en UV-

30

absorptielagen elk met een dikte van 0,07 mm gelamineerd op de beide oppervlakken van de diffusieplaat. Deze meerlaags lichtdiffusieplaat met een totale dikte van 1,5 mm had een Tt van 58,6%.

5

De resultaten van VOORBEELDEN 3-7 en VERGELIJKEND VOORBEELD 6 zijn opgesomd in TABEL 2.

TABEL 2

Voorbeeld nr.	3	C. 6	4	5	6	7
Gemiddelde deeltjesdiameter (μm)	1,00	2,44	0,85	0,72	0,82	0,64
Standaard afwijking van deeltjesdiameter (μm)	0,05	0,52	0,03	0,07	0,02	0,04
Tt ¹⁾ (%)						
-1,0 deel	58,8	78,0	57,0	51,1	57,7	57,2
-1,5 deel	54,3	69,1	--	43,4	54,6	54,3
-2,5 deel	50,0	60,1	--	38,9	51,1	50,4

10 Noot: 1) Een totale lichtdoorlating met de toevoeging van een verstrooier in een aangegeven hoeveelheid.

De resultaten van VOORBEELDEN 8-12 zijn opgesomd in TABEL 3.

15

TABEL 3

Voorbeeld nr.	8	9	10	11	12
Gemiddelde deeltjesdiameter (μm)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Standaard Afwijking van deeltjesdiameter (μm)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Dikte (mm)	2,0	2,0	3,0	1,75	1,5
Hoeveelheid verstrooier (delen)	1,42	0,42	0,45	1,68	1,40
Tt (%)	53,4	60,6	53,5	52,4	58,6

1035334

C O N C L U S I E S

1. Lichtdiffusieplaat die bestaat uit een transparante
harssamenstelling die een transparante hars en een
5 lichtverstrooier omvat, waarbij de lichtverstrooier een
gemiddelde deeltjesdiameter van $0,6 \mu\text{m}$ tot $1,5 \mu\text{m}$ heeft en
een standaard afwijking van deeltjesdiameters van $0,01 \mu\text{m}$
tot $0,5 \mu\text{m}$, en een absolute waarde van een brekingsindex
verschil $|\Delta n|$ tussen de transparante hars en de
10 lichtverstrooier ten minste $0,05$ bedraagt.

2. Lichtdiffusieplaat volgens conclusie 1, waarbij
genoemde transparante hars polystyreen is.

15 3. Lichtdiffusieplaat volgens conclusie 1, waarbij
genoemde transparante hars een styreen monomeer-
methacrylzuur copolymeer is.

4. Lichtdiffusieplaat volgens conclusie 1, waarbij
20 genoemde lichtverstrooier een gemiddelde deeltjesdiameter
van $0,6 \mu\text{m}$ tot $0,9 \mu\text{m}$ heeft.

5. Lichtdiffusieplaat volgens conclusie 1, waarbij
genoemde lichtverstrooier ten minste een lichtverstrooier
25 is welke is gekozen uit styreenhars deeltjes, acrylhars
deeltjes en silicoon deeltjes.

6. Lichtdiffusieplaat volgens conclusie 1, waarbij een
hoeveelheid van genoemde lichtverstrooier $0,3$ gewichtsdeel
30 tot 3 gewichtsdelen bedraagt gebaseerd op 100 gewichtsdelen
van de transparante hars.

1035334

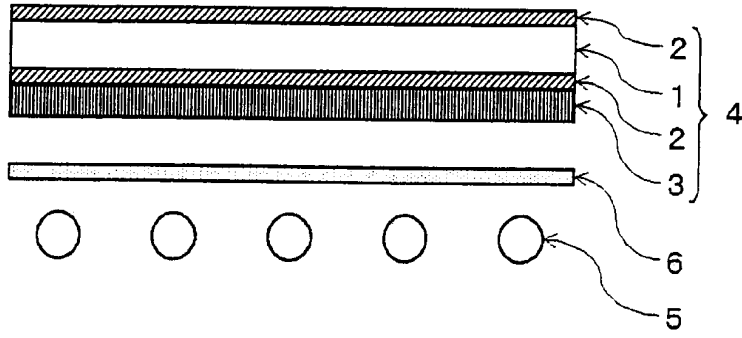
7. Meerlaags lichtdiffusieplaat bestaande uit de lichtdiffusieplaat volgens conclusie 1 en een UV-absorptielaag die een transparante hars en een UV absorber die is gelamineerd op ten minste een oppervlak van genoemde lichtdiffusieplaat volgens conclusie 1.

8. Meerlaags lichtdiffusieplaat volgens conclusie 7, waarbij in genoemde UV-absorptielaag aanwezige genoemde transparante hars ten minste een hars is die is gekozen uit methyl methacrylaat harsen en styreen harsen.

9. Meerlaags lichtdiffusieplaat volgens conclusie 7, waarbij in genoemde UV-absorptielaag aanwezige genoemde transparante hars een methyl methacrylaat-styreen copolymeer is.

10. Werkwijze voor het verminderen van een totale lichtdoorlating van een transparante hars die bestaat uit het aan de transparante hars toevoegen van een lichtverstrooier, waarbij genoemde lichtverstrooier een gemiddelde deeltjesdiameter van $0,6 \mu\text{m}$ tot $1,5 \mu\text{m}$ heeft en een standaard afwijking van deeltjesdiameters van $0,01 \mu\text{m}$ tot $0,5 \mu\text{m}$, en een absolute waarde van een brekingsindex verschil $|\Delta n|$ tussen de transparante hars en de lichtverstrooier ten minste $0,05$ bedraagt.

Fig. 1



**ONDERZOEKSRAPPORT**

BETREFFENDE HET RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

RELEVANTE LITERATUUR

Categorie ¹	Literatuur met, voor zover nodig, aanduiding van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of figuren.	Van belang voor conclusie(s) nr.	Classificatie (IPC)
X	US 2004/150874 A1 (SUZUKI HIROKO [JP]) 5 augustus 2004 (2004-08-05) * samenvatting * * bladzijde 6 *	1-10	INV. G02B5/02
X	US 4 165 153 A (LAND EDWIN H) 21 augustus 1979 (1979-08-21) * kolom 1 - kolom 2 *	1-10	
X	US 2006/263545 A1 (COENJARTS CHRISTOPHER A [US] ET AL COENJARTS CHRISTOPHER A [US] ET AL) 23 november 2006 (2006-11-23) * bladzijde 6 *	1-10	
X	EP 0 634 445 A1 (DOW CHEMICAL CO [US]) 18 januari 1995 (1995-01-18) * samenvatting *	1-10	
X	WO 03/032061 A1 (FUJI PHOTO FILM CO LTD [JP]; ITO YOJI [JP]) 17 april 2003 (2003-04-17) * bladzijde 7 *	1-10	
			Onderzochte gebieden van de techniek
			G02B
Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op:			
Plaats van onderzoek: Berlijn		Datum waarop het onderzoek werd voltooid: 17 maart 2010	Bevoegd ambtenaar: Luck, Wulf

¹ CATEGORIE VAN DE VERMELDE LITERATUUR

X: de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur
Y: de conclusie wordt als niet inventief beschouwd ten opzichte van de combinatie van deze literatuur met andere geciteerde literatuur van dezelfde categorie, waarbij de combinatie voor de vakman voor de hand liggend wordt geacht
A: niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft
O: niet-schriftelijke stand van de techniek
P: tussen de voorrangsdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur

T: na de indieningsdatum of de voorrangsdatum gepubliceerde literatuur die niet bezwarend is voor de octrooiaanvraag, maar wordt vermeld ter verheldering van de theorie of het principe dat ten grondslag ligt aan de uitvinding
E: eerdere octrooi(aanvraag), gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven
D: in de octrooiaanvraag vermeld
L: om andere redenen vermelde literatuur
&: lid van dezelfde octrooifamilie of overeenkomstige octrooipublicatie

**AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE
HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK,
UITGEVOERD IN DE OCTROOIAANVRAGE NR.**

NO 136040
NL 1035334

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octroofamilie), die overeenkomen met octrooischriften genoemd in het rapport.

De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per

De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door het Bureau voor de Industriële eigendom gegarandeerd; de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

17-03-2010

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 2004150874 A1	05-08-2004	GEEN	
US 4165153 A	21-08-1979	CA 1118141 A1 DE 2916605 A1 FR 2424565 A1 GB 2019606 A JP 54145528 A	09-02-1982 08-11-1979 23-11-1979 31-10-1979 13-11-1979
US 2006263545 A1	23-11-2006	CN 101317106 A	03-12-2008
EP 0634445 A1	18-01-1995	BR 9402276 A CA 2127894 A1 DE 69419986 D1 DE 69419986 T2 ES 2134322 T3 JP 3450902 B2 JP 7149995 A	14-03-1995 15-01-1995 16-09-1999 23-12-1999 01-10-1999 29-09-2003 13-06-1995
WO 03032061 A1	17-04-2003	CN 1564960 A EP 1433016 A1 JP 4328205 B2 JP 2005505019 T US 2004032546 A1	12-01-2005 30-06-2004 09-09-2009 17-02-2005 19-02-2004



DOSSIER NUMMER NO136040	INDIENINGSDATUM 23.04.2008	VOORRANGSDATUM 25.04.2007	AANVRAAGNUMMER NL1035334
CLASSIFICATIE INV. G02B5/02			
AANVRAGER Sumitomo Chemical Company, Limited te Tokyo, Japan			

Deze schriftelijke opinie bevat een toelichting op de volgende onderdelen:

- Onderdeel I Basis van de schriftelijke opinie
- Onderdeel II Voorrang
- Onderdeel III Vaststelling nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid niet mogelijk
- Onderdeel IV De aanvraag heeft betrekking op meer dan één uitvinding
- Onderdeel V Gemotiveerde verklaring ten aanzien van nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid
- Onderdeel VI Andere geciteerde documenten
- Onderdeel VII Overige gebreken
- Onderdeel VIII Overige opmerkingen

	DE BEVOEGDE AMBTENAAR Luck, Wulf
--	-------------------------------------

SCHRIFTELIJKE OPINIE

Aanvraag nr.:

NL1035334

Onderdeel I Basis van de Schriftelijke Opinie

1. Deze schriftelijke opinie is opgesteld op basis van de meest recente conclusies ingediend voor aanvang van het onderzoek.
2. Met betrekking tot **nucleotide en/of aminozuur sequenties** die genoemd worden in de aanvraag en relevant zijn voor de uitvinding zoals beschreven in de conclusies, is dit onderzoek gedaan op basis van:
 - a. type materiaal:
 - sequentie opsomming
 - tabel met betrekking tot de sequentie lijst
 - b. vorm van het materiaal:
 - op papier
 - in elektronische vorm
 - c. moment van indiening/aanlevering:
 - opgenomen in de aanvraag zoals ingediend
 - samen met de aanvraag elektronisch ingediend
 - later aangeleverd voor het onderzoek
3. In geval er meer dan één versie of kopie van een sequentie opsomming of tabel met betrekking op een sequentie is ingediend of aangeleverd, zijn de benodigde verklaringen ingediend dat de informatie in de latere of additionele kopieën identiek is aan de aanvraag zoals ingediend of niet meer informatie bevatten dan de aanvraag zoals oorspronkelijk werd ingediend.
4. Overige opmerkingen:

The documents cited in the search report are designated D1 to D5.

- D1 US 2004/150874 A1 (SUZUKI HIROKO [JP]) 5 augustus 2004
(2004-08-05)
- D2 US 4 165 153 A (LAND EDWIN H) 21 augustus 1979 (1979-08-21)
- D3 US 2006/263545 A1 (COENJARTS CHRISTOPHER A [US] ET AL
COENJARTS CHRISTOPHER A [US] ET AL) 23 november 2006
(2006-11-23)
- D4 EP 0 634 445 A1 (DOW CHEMICAL CO [US]) 18 januari 1995
(1995-01-18)
- D5 WO 03/032061 A1 (FUJI PHOTO FILM CO LTD [JP]; ITO YOJI [JP]) 17
april 2003 (2003-04-17)

The subject matter of claims 1 and 10 is essentially disclosed by D1. See paragraph [0084] "Light-transparent fine particles ... particle diameter 1.3µm" and the abstract "difference in refractive index between the resin and the particles is 0.05 to 0.15". D1 does not disclose the standard deviation of the particle diameter. Nevertheless a standard variation of up to 0.5 µm of a particle size of 1.5µm i.e more than 30% has to be expected to be state of the state and a normal choice. Should this not be the case and this standard variation be especially small this feature would be a result to be achieved. Therefore no inventive can be attributed to the subject matter of the independent claims. Also apparently none of the dependent claims relate to non obvious features.

De documenten die in het onderzoeksrapport worden geciteerd zijn aangeduid als D1 tot D5.

- D1 US 2004/150874 A1 (SUZUKI HIROKO [JP]) 5 augustus 2004 (2004-08-05)
- D2 US 4 165 153 A (LAND EDWIN H) 21 augustus 1979 (1979-08-21)
- D3 US 2006/263545 A1 (COENJARTS CHRISTOPHER A [US] ET AL
COENJARTS CHRISTOPHER A [US] ET AL) 23 november 2006
(2006-11-23)
- D4 EP 0 634 445 A1 (DOW CHEMICAL CO [US]) 18 januari 1995 (1995-01-18)
- D5 WO 03/032061 A1 (FUJI PHOTO FILM CO LTD [JP]; ITO YOJI [JP]) 17 april
2003 (2003-04-17)

De materie van conclusies 1 en 10 wordt in hoofdzaak beschreven door D1. Zie paragraaf [0084] "Light-transparent fine particles ... particle diameter 1.3µm" en het uittreksel "difference in refractive index between the resin and the particles is 0.05 to 0.15". In D1 wordt de standaardafwijking van de deeltjesdiameter niet beschreven. Niettemin is te verwachten dat voor een deeltjesgrootte van 1,5 µm een standaardvariatie van maximaal 0,5 µm, i.e. van meer dan 30%, tot de stand der techniek behoort en een normale keuze is. Mocht dit niet het geval zijn en deze standaardvariatie bijzonder klein zijn, dan zou dit kenmerk een te bereiken resultaat zijn. Derhalve kan aan de materie van de onafhankelijke conclusies geen inventiviteit worden toegekend. Ook heeft geen van de afhankelijke conclusies klaarblijkelijk betrekking op niet voor de hand liggende kenmerken.