



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 306 998**

51 Int. Cl.:
G03B 21/62 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04719991 .4**

86 Fecha de presentación : **12.03.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1723469**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **22.11.2006**

54 Título: **Pantalla de retroproyección para la proyección en 3D, así como un procedimiento para su producción.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.11.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.11.2008

73 Titular/es: **Evonik Röhm GmbH**
Kirschenallee 45
64293 Darmstadt, DE

72 Inventor/es: **Groothues, Herbert;**
Schmidt, Jann y
Parusel, Markus

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 306 998 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Pantalla de retroproyección para la proyección en 3D, así como un procedimiento para su producción.

5 El presente invento se refiere a una pantalla de retroproyección para la proyección en 3D (tridimensional) así como a un procedimiento para su producción.

Mediante la técnica de retroproyección, las informaciones se pueden hacer accesibles a un amplio sector del público. En principio, la estructura de uno de tales sistemas se compone de una superficie de reproducción, que es iluminada desde el lado trasero con un proyector y de esta manera pone a disposición la información.

Esta técnica encuentra empleo p.ej. en puestos de mando (centrales energéticas, tráfico de trenes), con el fin de facilitar a los responsables la visión de conjunto acerca de los complejos procesos, por lo que se pueden evitar errores de control y regulación. Una utilización adicional es la de los paneles marcadores p.ej. en estadios deportivos y en el caso de carreras deportivas a motor. Aquí, se transmiten a los observadores el transcurso y el estado del suceso, incluso aunque éstos se mantengan a una gran distancia del suceso propiamente dicho.

Se trataba en este caso de superficies de reproducción muy grandes. Por medio del constante perfeccionamiento en el sector técnico (técnica de proyectores) se han sumado a ellos en el transcurso de los años otros campos de aplicaciones.

Así, este modo de transmitir las informaciones se utiliza también p.ej. en aparatos de televisión (TV), cinematógrafos de grandes espacios y domésticos, pero también como soportes de publicidad en ferias, y en escaparates y tiendas.

Además, esta técnica se emplea también para la transmisión de informaciones en el caso de presentaciones visuales y en simuladores de vuelo, donde el entorno virtual se reproduce del modo más cercano a la realidad que sea posible en las lunas de una cabina.

Muchas ventajas de esta tecnología se consiguen mediante el recurso de que el proyector está situado fuera del espacio de observación. Un observador que se encuentra delante de la superficie de proyección no oculta por consiguiente la proyección, se evitan ruidos perturbadores del proyector y se hace posible de esta manera una agradable estructuración del espacio.

Entretanto han aparecido un gran número de planchas y láminas de materiales sintéticos, que se emplean en la técnica de retroproyección. Con frecuencia, las planchas se modifican en el sentido de que éstas tienen unas definidas estructuras superficiales en forma de sistemas de lentes de Fresnel en el lado trasero y adicionalmente tienen unas lentes lenticulares dispuestas verticalmente en el lado del observador. La producción de estos tableros de retroproyección está vinculada por consiguiente con un alto gasto. Las estructuras superficiales pueden ser, además de ello, muy sensibles frente a una carga mecánica. Como consecuencia de un daño, el aspecto de la proyección es afectado muy grandemente.

Además, se conocen planchas y láminas de retroproyección que tienen unos medios dispersantes, conteniendo tales planchas unas partículas que tienen un índice de refracción diferente con respecto al de la matriz. Las planchas y láminas son adecuadas asimismo para la retroproyección, pero no reúnen en ellas toda la anchura de banda del perfil de requisitos, de manera tal que solamente se puede cumplir una parte de los requisitos establecidos para una pantalla.

Mediante el gran número de diferentes posibilidades de empleo, como consecuencia de esto se establecen los más diferentes requisitos para la superficie de proyección. En una aplicación, las superficies de proyección deben de disponer p.ej. de una reproducción de las imágenes muy quieta, transparente y altamente resuelta, puesto que en este caso el observador debe de recibir las informaciones a lo largo de un prologando período de tiempo (ejemplo: puestos de mando, cinematógrafo doméstico, etc.).

Si estas superficies de proyección se emplean para la presentación visual y la publicidad por ejemplo en casetas de ferias, entonces las superficies deben de ser especialmente insensibles contra una carga mecánica y un ensuciamiento, mientras que no son tan altos los requisitos establecidos para la calidad de la proyección.

Por ejemplo, con los conocidos medios dispersantes, tales como sulfato de bario o dióxido de titanio, se pueden producir planchas y láminas, que disponen de un alto ángulo de dispersión de la luz. La resolución de la proyección es asimismo alta. Por consiguiente, el ángulo de observación de la reproducción debería ser asimismo correspondientemente alto. No obstante, se muestra que, incluso en pequeños grosores, la nitidez de reproducción de las planchas de proyección se difumina y se vuelve turbia, y que los otros requisitos, tal como por ejemplo una buena calidad superficial, no se pueden conseguir ni respectivamente poner a disposición o sólo se pueden conseguir o poner a disposición parcialmente.

Además se conocen unas pantallas que contienen partículas de materiales sintéticos como medios dispersantes. Así, el documento de patente japonesa JP 11179856 describe unas planchas de múltiples capas con por lo menos una capa, que comprende una matriz de un poli(metacrilato de metilo) así como perlas reticuladas de un poli(metacrilato

de metilo) como medio dispersante y de mateado, estando situada la proporción de las perlas en el intervalo de 0,5 a 25% en peso. Las perlas tienen un tamaño situado en el intervalo de 3 a 30 μm , describiéndose en los Ejemplos unas planchas con un grosor de solamente 2 mm, las cuales contienen aproximadamente 3% en peso de perlas dispersantes con un tamaño de aproximadamente 6 μm . Se describen una transmisión de la luz y un brillo superficial, no siendo
5 ideales sin embargo las propiedades de reproducción de la plancha.

El documento de publicación de patente japonesa JP 07234304 describe una mezcla a base de perlas reticuladas de acrilato y estireno (de 14 μm) en un material sintético transparente. No se expone ninguna descripción de la aspereza superficial, siendo producidas no obstante mediante moldeo por inyección las planchas descritas en los Ejemplos, de
10 manera tal que se ejerce una presión muy alta sobre las planchas, que por lo general conduce a una muy pequeña aspereza superficial. Las planchas producidas de acuerdo con los Ejemplos no muestran ninguna óptima capacidad de reproducción.

El documento de solicitud de patente europea EP-A-0.561.551 describe una plancha de múltiples capas, con una
15 capa dispersante a base de una mezcla de un polímero transparente y de partículas esféricas (de 2-15 μm). La concentración de las partículas está situada en el intervalo de 0,1 a 40% en peso. En los Ejemplos se produjo una plancha de múltiples capas con una capa dispersante de la luz que tenía un grosor de 0,64 mm, la cual comprendía 20% en peso de partículas con un tamaño de aproximadamente 5 μm . Tampoco esta plancha muestra ninguna imagen ideal.

Se conocen además pantallas de retroproyección a partir de los documentos de solicitud de patente europea EP 1152286 A1 y de solicitud de patente de los EE.UU. US 2002/000.9573 A1.

Correspondientemente, es problemático en las conocidas pantallas de retroproyección, provistas de medios dispersantes, el hecho de que sus propiedades de reproducción no son óptimas. En particular, las pantallas conocidas tienen
25 una nitidez de imagen relativamente pequeña o una distribución relativamente desfavorable de la luminosidad. Además de esto existen también problemas en lo que se refiere a la estabilidad de los colores. Además, muchas pantallas no cumplen los requisitos mecánicos, teniendo los arañazos en particular un efecto ópticamente desventajoso.

Proyección en 3D

Ciertas pantallas de retroproyección para la proyección en 3D se conocen p.ej. a partir de los documentos de solicitud de patente europea EP-A 0.162.408 y de solicitud de patente internacional WO 00/34826.

En el caso del procedimiento de la proyección en 3D se superponen, como fuente de imagen, en cada caso dos
35 proyecciones, las cuales en principio transmiten el mismo contenido de imágenes, pero que sin embargo habían sido fotografiadas de manera desfasada en una cierta distancia, p.ej. en la distancia entre los ojos. Un principio frecuentemente utilizado es p.ej. el procedimiento de polarización. Mediante unos proyectores, que trabajan con luz polarizada, la luz de ambas tomas fotográficas se emite sobre la pantalla de retroproyección con diferentes orientaciones de polarización.

El observador mira la imagen a través de unas gafas, las cuales están provistas de correspondientes filtros de polarización, en cada caso por separado para el ojo derecho y para el ojo izquierdo. El cerebro humano elabora las dos diferentes sensaciones de imagen para dar una percepción tridimensional de la imagen.

Problema y solución

Tomando en consideración el estado de la técnica aquí indicado y discutido, fue por consiguiente misión del presente invento presentar unas pantallas de retroproyección que hagan posible una calidad especialmente alta de las imágenes. En particular, las pantallas deben permitir una alta nitidez de imagen y una alta resolución de la imagen
50 proyectada y han de ser apropiadas en particular para la proyección en 3D.

Además de esto, las reproducciones en las pantallas de retroproyección deben ser de colores especialmente estables.

Una misión adicional del invento consistió en poner a disposición unas pantallas de retroproyección que tengan
55 una distribución especialmente uniforme de la luminosidad.

Además de esto, las pantallas de retroproyección deberían tener una estabilidad mecánica lo más alta que sea posible. En este caso, los arañazos en la pantalla no deben ser visibles o solo deben ser escasamente visibles. En particular, los daños no deberían tener ninguna influencia o solamente una pequeña influencia sobre la capacidad de
60 reproducción de la pantalla.

Por lo demás, el invento se estableció la misión de poner a disposición unas pantallas de retroproyección que se puedan producir de una manera especialmente sencilla. Así, las pantallas de retroproyección se deberían poder producir en particular mediante extrusión.

Además de esto, fue asimismo misión del presente invento proporcionar unas pantallas de retroproyección que tengan una alta quietud de imagen. De esta manera, se pueden observar sin cansancio representaciones a lo largo de un período de tiempo muy largo.

ES 2 306 998 T3

Una meta adicional del presente invento consistió en poner a disposición unas pantallas de retroproyección que puedan ser adaptadas de una manera sencilla a los requisitos en cuanto al tamaño y la forma.

Además de esto, las reproducciones en las pantallas de retroproyección deberían ser especialmente ricas en contraste.

Una misión adicional del invento consistió en que las pantallas de retroproyección han de tener una alta estabilidad, en particular una alta estabilidad frente a la irradiación con rayos UV (ultravioletas) o frente a las condiciones atmosféricas.

Por lo demás, el presente invento se estableció la misión de poner a disposición unas pantallas de retroproyección que reflejen solamente en un pequeño grado, referido a sus propiedades de reproducción.

Además de esto se deberían proporcionar unas pantallas de retroproyección que tengan una pequeña sensibilidad a los arañazos.

Los problemas planteados por estas misiones, así como otros, que ciertamente no se mencionan de manera literal, pero que también se pueden deducir como evidentes a partir de las conexiones y circunstancias aquí discutidas o que se pueden establecer forzosamente a partir de éstas, se resuelven mediante las pantallas de retroproyección que se describen en la reivindicación 1. Unas convenientes modificaciones de las pantallas de retroproyección conformes al invento se ponen bajo protección por patente en las reivindicaciones secundarias referidas a la reivindicación 1.

En lo que se refiere al procedimiento para la producción de las pantallas de retroproyección, las reivindicaciones 18 y 19 proporcionan una solución de los problemas en los que éste se basa.

Mediante el recurso de que la concentración C_p de las partículas esféricas de material sintético, el grosor d_s de la capa de poli(metacrilato de metilo) dispersante de la luz, así como el tamaño de partículas D_p de las partículas esféricas de material sintético, se escogen de tal manera que la relación $c_p \cdot d_s / D_p^3$ esté situada en el intervalo de 0,0015 a 0,015 (% en peso) $\cdot \text{mm} / \mu\text{m}^3$ y la relación entre la aspereza media superficial R_a de la capa de poli(metacrilato de metilo) y el tamaño de partículas D_p de las partículas esféricas de material sintético esté situada en el intervalo de 0,05 a 0,4, comprendiendo la pantalla de retroproyección por lo menos una capa de poli(metacrilato de metilo) dispersante de la luz, que tiene un grosor comprendido en el intervalo de 0,05 a 4 mm, la cual tiene partículas esféricas de material sintético con un tamaño de partículas situado en el intervalo de 5 a 35 μm en una concentración comprendida en el intervalo de 2 a 60% en peso, referida al peso total de la capa de poli(metacrilato de metilo) dispersante de la luz, teniendo las partículas esféricas de material sintético una diferencia de índices de refracción con respecto a la matriz de poli(metacrilato de metilo) que está situada en el intervalo de 0,02 a 0,2, se consigue poner a disposición unas pantallas de retroproyección que hacen posible una calidad especialmente alta de las imágenes.

Por medio de las medidas técnicas adoptadas conforme al invento se consiguen, entre otras, en particular las siguientes ventajas:

- ☐ Las pantallas de retroproyección del presente invento permiten una alta nitidez de imagen y una alta resolución de la imagen proyectada.
- ☐ La reproducción en las pantallas de retroproyección conformes al invento es de colores especialmente estables y rica en contraste.
- ☐ Las pantallas de retroproyección puestas a disposición de acuerdo con el presente invento tienen una distribución de la luminosidad especialmente uniforme.
- ☐ Además de esto, las pantallas de retroproyección del presente invento muestran una alta estabilidad mecánica. En este caso, los arañazos en la pantalla no son visibles o son solo escasamente visibles.
- ☐ Por lo demás, las imágenes proyectadas en las pantallas de retroproyección conformes al invento tienen una alta quietud de imagen. De esta manera se pueden observar sin cansancio representaciones durante un prolongado período de tiempo.
- Además de esto, las pantallas de retroproyección del presente invento muestran un perfil superficial mate, no brillante. El pronunciamiento de la estructura superficial se puede ajustar eventualmente de diversa manera sin influir sobre los parámetros ópticos, dejando aparte al brillo. De esta manera se pueden reducir las reflexiones, que influyen desventajosamente sobre la reproducción en la pantalla.
- ☐ Además las pantallas de retroproyección del presente invento se pueden producir de una manera especialmente sencilla. Así, las pantallas de retroproyección se pueden producir en particular mediante extrusión.

ES 2 306 998 T3

- Las planchas de retroproyección conformes al invento muestran una alta estabilidad frente a las condiciones atmosféricas, en particular frente a la irradiación con rayos UV.

- El tamaño y la forma de las pantallas de retroproyección se pueden adaptar a las necesidades.

- La pequeña doble refracción y, resultando de ésta, la pequeña diferencia de paso del material, permiten la utilización de las pantallas de retroproyección para la proyección en 3D, puesto que la luz polarizada prácticamente ya no es despolarizada.

Para las finalidades de la proyección en 3D, las pantallas de retroproyección conformes al invento se emplean en forma de una plancha o lámina, que comprende por lo menos una capa dispersante de la luz, a base de un material sintético del tipo de poli(metacrilato de metilo) extrudido con una diferencia de paso a causa de la doble refracción óptica de a lo sumo 25 nm, de manera preferida de a lo sumo de 15, y de manera especialmente preferida de a lo sumo de 5 nm. La plancha o lámina puede tener p.ej. un grosor o respectivamente espesor situado en el intervalo de 0,1 a 10 mm. La pantalla de retroproyección puede ser también una lámina o plancha conjuntamente extrudida, que adicionalmente a la capa que contiene perlas dispersantes, tiene una capa de soporte a base de un material sintético del tipo de poli(metacrilato de metilo), que no comprende ninguna partícula de material sintético dispersante de la luz. La lámina o plancha conjuntamente extrudida, que comprende la capa dispersante de la luz y la capa de soporte, debe entonces tener en total una diferencia de paso a causa de la doble refracción óptica de a lo sumo 25 nm, de manera preferida de a lo sumo 15, y de manera especialmente preferida de a lo sumo 5 nm. La capa de soporte puede tener p.ej. un grosor o respectivamente espesor situado en el intervalo de 0,5 a 20 mm, mientras que la capa dispersante de la luz puede tener p.ej. un grosor o respectivamente espesor situado en el intervalo de 0,1 a 1 mm.

En este contexto hay que tener en cuenta que el procedimiento de extrusión produce siempre una cierta orientación de las cadenas de moléculas en la dirección de extrusión. Esta orientación conduce a unas propiedades de doble refracción, que despolariza parcialmente a la luz polarizada de ambas proyecciones, lo cual naturalmente es indeseado.

El material sintético del tipo de poli(metacrilato de metilo) extrudido para pantallas de retroproyección, que están previstas para la proyección en 3D, es sometido después de la extrusión, por lo tanto, a un tratamiento térmico posterior. Al realizar el tratamiento térmico posterior se llega a una retrocontracción, que suprime de nuevo ampliamente la orientación de las moléculas de polímero. El resultado de esto es que se disminuye grandemente la propiedad de doble refracción originalmente existente en el material.

El tratamiento térmico posterior de un material sintético del tipo de poli(metacrilato de metilo) extrudido en forma de láminas o planchas, que están previstas para pantallas de retroproyección destinadas a la proyección en 3D, se puede efectuar p.ej. en el intervalo de 110 a 190, de manera preferida de 120 a 160°C, durante 5 minutos hasta 24 horas, de manera preferida durante 10 minutos hasta 2 horas, según sean la composición del material y el grosor del material. Un experto en la especialidad puede optimizar esto con facilidad. El proceso de retrocontracción producido térmicamente se puede llevar a cabo con un material en posición tumbada o preferiblemente con un material colgante.

Apropiados métodos de medición para medir la referencia de paso a causa de la doble refracción óptica, son conocidos para un experto en la especialidad. La diferencia de paso se puede medir p.ej. con ayuda de un microscopio de polarización en combinación con un compensador basculante de Ehringhaus.

La capa de poli(metacrilato de metilo) dispersante de la luz de la pantalla de retroproyección de acuerdo con el presente invento, tiene de 2 a 60% en peso, en particular de 3 a 55% en peso y de manera preferida de 6 a 48% en peso, referido al peso de la capa de poli(metacrilato de metilo) dispersante de la luz, de partículas esféricas de material sintético.

El concepto de “esféricas” designa en el marco del presente invento el hecho de que las partículas de material sintético tienen preferiblemente una estructura en forma de esferas, siendo manifiesto para un experto en la especialidad el hecho de que, a causa de los métodos de producción, pueden estar contenidas también partículas de material sintético con otra forma distinta, o de que la forma de las partículas de material sintético puede desviarse de la estructura esférica ideal.

Correspondientemente el concepto de “esféricas” significa que la relación entre la mayor distancia de las partículas de material sintético y la menor distancia es como máximo de 4, de manera preferida como máximo de 2, siendo medidas estas distancias en cada caso a través del centro de gravedad de las partículas de material sintético. De manera preferida, por lo menos un 70%, de manera especialmente preferida por lo menos un 90%, referido al número de las partículas de material sintético, son esféricas.

Las partículas de material sintético tienen un diámetro medio (media ponderada) comprendido en el intervalo de 5 a 35 μm , de manera preferida en el intervalo de 8 a 25 μm . Favorablemente, un 75% de las partículas de material sintético se encuentran en el intervalo de 5 a 35 μm .

ES 2 306 998 T3

La determinación del tamaño de partículas así como de la distribución de los tamaños de partículas se puede efectuar mediante procedimientos de extinción de luz láser. Para esto se puede utilizar un aparato Galai-CIS-1 de la entidad L.O.T. GmbH, estando contenido en el manual del usuario el método de medición para la determinación de los tamaños de partículas.

Las partículas de material sintético utilizables conforme al invento, no están especialmente restringidas. Así, el tipo del material sintético, a partir del que se producen las partículas de material sintético, es ampliamente acrítico, teniendo lugar una refracción de la luz junto al límite de fases de las perlas de material sintético con el material sintético de la matriz.

Correspondientemente, el índice de refracción de las partículas de material sintético tiene un valor de índice de refracción n_0 medido en la línea de Na-D (589 nm) y 20°C, que se diferencia en torno a 0,02 hasta 0,2 unidades con respecto del valor de índice de refracción n_0 del material sintético de la matriz.

Preferiblemente, las partículas esféricas de material sintético comprenden un poliestireno reticulado y poli(met)acrilatos reticulados.

Preferidas partículas de material sintético están constituidas a base de:

b1) 25 a 99,9 partes en peso de monómeros, que tienen como sustituyentes grupos aromáticos, tales como por ejemplo los de estireno, α -metil-estireno, estirenos sustituidos en el anillo, (met)acrilato de fenilo, (met)acrilato de bencilo, (met)acrilato de 2-fenil-etilo, (met)acrilato de 3-fenil-propilo o benzoato de vinilo; así como

b2) 0 a 60 partes en peso de un éster de ácido acrílico y/o de ácido metacrílico con 12 átomos de C en el radical de éster alifático, que son copolimerizables con los monómeros b1), debiendo mencionarse a modo de ejemplo: (met)acrilato de metilo, (met)acrilato de etilo, (met)acrilato de n-propilo, (met)acrilato de i-propilo, (met)acrilato de n-butilo, (met)acrilato de i-butilo, (met)acrilato de terc.-butilo, (met)acrilato de ciclohexilo, (met)acrilato de 3,3,5-trimetil-ciclohexilo, (met)acrilato de 2-etil-hexilo, (met)acrilato de norbornilo, o (met)acrilato de isobornilo;

b3) 0,1 a 15 partes en peso de comonómeros reticulantes, que tienen por lo menos dos grupos etilénicamente insaturados, que son copolimerizables por radicales con b1) y eventualmente con b2), tales como por ejemplo divinil-benceno, di(met)acrilato de glicol, di(met)acrilato de 1,4-butanodiol, (met)-acrilato de alilo, cianurato de alilo, ftalato de dialilo, succinato de dialilo, tetra(met)acrilato de pentaeritritol o tri(met)acrilato de trimetilol-metano, complementándose los comonómeros b1), b2) y b3) hasta llegar a 100 partes en peso.

De manera especialmente preferida, las mezclas, a partir de las cuales se producen las partículas de material sintético, tienen por lo menos 80% en peso de estireno y por lo menos 0,5% en peso de divinil-benceno.

La producción de partículas reticuladas de materiales sintéticos es conocida en el mundo técnico. Así, las partículas dispersantes se pueden producir mediante una polimerización en emulsión, tal como se describe por ejemplo en los documentos EP-A 342.283 o EP-A 269.324, de manera muy especialmente preferida por polimerización en una fase orgánica, tal como se describe por ejemplo en el documento de solicitud de patente alemana P 43 27 464.1, apareciendo en el caso de la técnica de polimerización últimamente mencionada unas distribuciones especialmente estrechas de tamaños de granos, o expresado de otra manera, unas desviaciones especialmente pequeñas de los diámetros de las partículas con respecto al diámetro medio de las partículas.

De manera especialmente preferida, se emplean unas partículas de material sintético, que tienen una estabilidad térmica a unas temperaturas de por lo menos 200°C, en particular de por lo menos 250°C, sin que por este dato tenga que efectuarse ninguna limitación. En este caso el concepto de "estable térmicamente" significa que las partículas no experimentan en lo esencial ninguna descomposición causada por el calor. Una descomposición causada por el calor conduce de una manera indeseada a descoloraciones, por lo que el material sintético se vuelve inutilizable.

Unas partículas especialmente preferidas son obtenibles, entre otras fuentes, de la entidad Sekisui bajo los nombres comerciales ®RTEchpolymer SBX-6, ®Techpolymer SBX-8 y ®Techpolymer SBX-12.

De acuerdo con otra preferida forma de realización del presente invento, las partículas esféricas tienen un tamaño comprendido en el intervalo de 15 μm a 35 μm . De manera especialmente preferida, en el caso de esta forma de realización, por lo menos un 60% de las partículas esféricas tienen un diámetro de por lo menos 15 μm y a lo sumo un 30% de las perlas dispersantes tienen un diámetro de más que 25 μm . De acuerdo con un aspecto especial, a lo sumo un 80% de estas partículas esféricas tienen un tamaño en el intervalo de 15 μm a 25 μm .

De acuerdo con un aspecto especial del presente invento, estas partículas se presentan distribuidas uniformemente en la matriz de material sintético, sin que aparezca ninguna conglomeración o consolidación conjunta digna de mención de las partículas. El concepto de "distribuidas uniformemente" significa que la concentración de partículas dentro de la matriz de material sintético es en lo esencial constante.

ES 2 306 998 T3

La capa dispersante de la luz comprende, junto a las partículas esféricas, una matriz de material sintético, que contiene un poli(metacrilato de metilo) (PMMA). De manera preferida, la capa de poli(metacrilato de metilo) dispersante de la luz comprende por lo menos 30% en peso, referido al peso de la capa dispersante de la luz, de un poli(metacrilato de metilo).

Se obtienen materiales sintéticos del tipo de poli-(metacrilato de metilo) por lo general mediante una polimerización por radicales de mezclas, que contienen metacrilato de metilo. Por lo general, estas mezclas contienen por lo menos 40% en peso, de manera preferida por lo menos 60% en peso y de manera especialmente preferida por lo menos 80% en peso, referido al peso de los monómeros.

Junto a ello estas mezclas, para la producción de poli(metacrilatos de metilo), pueden contener otros (met)acrilatos que sean copolimerizables con el metacrilato de metilo. La expresión de (met)acrilatos abarca metacrilatos y acrilatos así como mezclas de ambos.

Estos monómeros son ampliamente conocidos. A éstos pertenecen, entre otros, unos (met)acrilatos, que se derivan de alcoholes saturados, tales como por ejemplo acrilato de metilo, (met)acrilato de etilo, (met)acrilato de propilo, (met)acrilato de n-butilo, (met)acrilato de terc.-butilo, (met)acrilato de pentilo y (met)acrilato de 2-etil-hexilo; (met)acrilatos que se derivan de alcoholes insaturados, tales como p.ej.

(met)acrilato de olefio, (met)acrilato de 2-propinilo, (met)acrilato de alilo, (met)acrilato de vinilo;

(met)acrilatos de arilo, tales como (met)acrilato de bencilo o (met)acrilato de fenilo,

pudiendo los radicales arilo en cada caso estar sin sustituir o sustituidos hasta cuatro veces;

(met)acrilatos de cicloalquilo, tales como

(met)acrilato de 3-vinil-ciclohexilo,

(met)acrilato de bornilo;

(met)acrilatos de hidroxialquilo, tales como

(met)acrilato de 3-hidroxi-propilo,

(met)acrilato de 3,4-dihidroxi-butilo,

(met)acrilato de 2-hidroxi-etilo,

(met)acrilato de 2-hidroxi-propilo,

(met)acrilatos de glicoles, tales como

(met)acrilato de 1,4-butanodiol,

(met)acrilatos de éter-alcoholes, tales como

(met)acrilato de tetrahidrofurfurilo,

(met)acrilato de viniloxietoxietilo;

amidas y nitrilos del ácido (met)acrílico, tales como

N-(3-dimetilamino-propil)-(met)acrilamida,

N-(dietilfosfono)-(met)acrilamida,

1-metacrilolámido-2-metil-2-propanol;

metacrilatos que contienen azufre, tales como

(met)acrilato de etilsulfinitilo,

(met)acrilato de 4-tiocianato-butilo,

(met)acrilato de etilsulfoniletilo,

5 (met)acrilato de tiocianato-metilo,

(met)acrilato de metilsulfinilmetilo,

10 sulfuro de bis-((met)acrilofloxietilo);

(met)acrilatos plurivalentes, tales como

15 tri(met)acrilato de trimetilolpropano.

Junto a los (met)acrilatos antes expuestos, las composiciones que se han de polymerizar pueden contener también otros monómeros insaturados, que son copolimerizables con el metacrilato de metilo y con los (met)acrilatos antes mencionados.

20 A éstos pertenecen, entre otros, 1-alquenos, tales como hexeno-1, hepteno-1, alquenos ramificados, tales como por ejemplo vinil-ciclohexano, 3,3-dimetil-1-propeno, 3-metil-1-diisobutileno, 4-metil-penteno-1; acrilonitrilo; ésteres vinílicos tales como acetato de vinilo; estireno, estirenos sustituidos con un sustituyente alquilo en la cadena lateral, tales como p.ej. α -metil-estireno y α -etil-estireno, estirenos sustituidos con un sustituyente alquilo en el anillo, tales como vinil-tolueno o p-metil-estireno, estirenos halogenados, tales como por ejemplo monocloroestirenos, dicloroestirenos, 25 tribromoestirenos y tetrabromoestirenos; compuestos vinílicos heterocíclicos, tales como 2-vinil-piridina, 3-vinil-piridina, 2-metil-5-vinil-piridina, 3-etil-4-vinil-piridina, 2,3-dimetil-5-vinil-piridina, vinil-pirimidina, vinil-piperidina, 9-vinil-carbazol, 3-vinil-carbazol, 4-vinil-carbazol, 1-vinil-imidazol, 2-metil-1-vinil-imidazol, N-vinil-pirrolidona, 2-vinil-pirrolidona, N-vinil-pirrolidina, 3-vinil-pirrolidina, N-vinil-caprolactama, N-vinil-butirolactama, vinil-oxolano, vinil-furano, vinil-tiofeno, vinil-tiolano, vinil-tiazoles y vinil-tiazoles hidrogenados, vinil-oxazoles y vinil-oxazoles 30 hidrogenados; éteres de vinilo e isoprenilo; derivados de ácido maleico, tales como por ejemplo anhídrido de ácido maleico, anhídrido de ácido metil-maleico, maleinimida, metil-maleinimida; y dienos, tales como por ejemplo divinil-benceno.

35 Por lo general, estos comonómeros se emplean en una proporción de 0 a 60% en peso, de manera preferida de 0 a 40% en peso, y de manera especialmente preferida de 0 a 20% en peso, referida al peso de los monómeros, pudiendo los compuestos utilizarse individualmente o en forma de una mezcla.

La polimerización se comienza por lo general con conocidos agentes iniciadores de radicales. A los preferidos agentes iniciadores pertenecen, entre otros, los agentes iniciadores azoicos ampliamente conocidos en el mundo técnico, tales como AIBN y 1,1-azo-bis-ciclohexano-carbonitrilo, así como compuestos peroxídicos, tales como peróxido de metil-etil-cetona, peróxido de acetil-acetona, peróxido de dilaurilo, per-2-etil-hexanoato de terc-butilo, peróxido de cetona, peróxido de metil-isobutil-cetona, peróxido de ciclohexanona, peróxido de dibenzoilo, peroxibenzoato de 40 terc-butilo, peroxi-isopropil-carbonato de terc-butilo, 2,5-bis(2-etil-hexanoil-peroxi)-2,5-dimetil-hexano, peroxi-2-etil-hexanoato de terc-butilo, peroxi-3,5,5-trimetil-hexanoato de terc-butilo, peróxido de dicumilo, 1,1-bis(terc-butil-peroxi)ciclohexano, 1,1-bis(terc-butil-peroxi)-3,3,5-trimetil-ciclohexano, hidroperóxido de cumilo, hidroperóxido de terc-butilo, peroxidicarbonato de bis(4-terc-butil-ciclohexilo), mezclas de dos o más de los compuestos antes mencionados entre ellos, así como mezclas de los compuestos antes mencionados con compuestos no mencionados, los cuales pueden formar asimismo radicales.

50 Estos compuestos se emplean con frecuencia en una proporción de 0,01 a 10% en peso, de manera preferida de 0,5 a 3% en peso, referida al peso de los monómeros.

En este caso se pueden emplear diferentes poli-(met)acrilatos, que se diferencian por ejemplo en el peso molecular o en la composición de monómeros.

55 Además, la matriz de la capa dispersante de la luz puede contener otros polímeros adicionales, con el fin de modificar las propiedades. A éstos pertenecen, entre otros, poli(acrilonitrilos), poliestirenos, poliéteres, poliésteres, policarbonatos y poli(cloruros de vinilo). Estos polímeros se pueden emplear individualmente o en forma de una mezcla, comprendiendo también unos copolímeros que se pueden derivar de los polímeros antes mencionados.

60 La media ponderada del peso molecular M_w de los homo- y/o copolímeros que se han de utilizar conforme al invento como polímeros de matriz, puede fluctuar dentro de amplios intervalos, estando adaptado el peso molecular usualmente a la finalidad de aplicación y al modo de elaboración de la masa de moldeo. Por lo general, sin embargo, está situada en el intervalo entre 20.000 y 500.000 g/mol, de manera preferida entre 50.000 y 300.000 g/mol, y 65 de manera especialmente preferida entre 80.000 a 200.000 g/mol, sin que con esto tenga que efectuarse ninguna restricción.

ES 2 306 998 T3

De acuerdo con una forma especial de realización del presente invento, la matriz de la capa de poli(metacrilato de metilo) dispersante de la luz contiene por lo menos 70, de manera preferida por lo menos 80 y de manera especialmente preferida 90% en peso de un poli(metacrilato de metilo), referido al peso de la matriz de la capa dispersante de la luz.

- 5 Los poli((met)acrilatos) de la matriz de la capa dispersante de la luz tienen, de acuerdo con un aspecto especial del presente invento, un índice de refracción medido en la línea de Na-D (589 nm) y a 20°C, que está situado en el intervalo de 1,46 a 1,54.

- 10 Las masas de moldeo para la producción de la capa dispersante de la luz pueden contener sustancias aditivas de cualquier tipo. A ellas pertenecen, entre otros, agentes antiestáticos, antioxidantes, agentes de desmoldeo, agentes ignífugantes, agentes lubricantes, colorantes, agentes mejoradores de la fluidez, materiales de carga y relleno, fotoestabilizadores, absorbentes de rayos UV y compuestos orgánicos de fósforo, tales como fosfitos o fosfonatos, pigmentos, agentes protectores contra las condiciones atmosféricas y agentes plastificantes. La proporción de sustancias aditivas está limitada sin embargo a la finalidad de aplicación. Así, la propiedad dispersante de la luz de la
15 capa de poli(metacrilato de metilo) y su transparencia no son perjudicadas demasiado grandemente por medio de aditivos.

- De acuerdo con un aspecto especial del presente invento, la masa de moldeo puede estar aprestada para ser mecánicamente más estable mediante un agente modificador de la resistencia a los golpes. Tales agentes modificadores de la resistencia a los golpes para materiales sintéticos del tipo de poli(metacrilatos) son suficientemente conocidos, así, la preparación y la constitución de las masas de moldeo de poli(metacrilatos) modificadas en cuanto a la resistencia a los golpes se describen, entre otros documentos en los EP-A 0.113.924, EP-A 0.522.351, EP-A 0.465.049 y EP-A 0.683.028.

- 25 Las preferidas masas de moldeo resistentes a los golpes, que pueden servir para la producción de la matriz, contienen 70 - 99% en peso de poli(metacrilatos de metilo). Estos poli(metacrilatos de metilo) fueron descritos con anterioridad.

- De acuerdo con aspecto especial del presente invento, los poli(metacrilatos de metilo) utilizados para la producción de masas de moldeo modificadas en cuanto a la resistencia a los golpes, se obtienen mediante polimerización por radicales de mezclas, que comprenden de 80 a 100% en peso, de manera preferida 90 - 98% en peso de metacrilato de metilo, y eventualmente 0 - 20% en peso, de manera preferida 2 - 10% en peso, de otros comonómeros copolimerizables por radicales, que asimismo fueron expuestos con anterioridad. Unos comonómeros especialmente preferidos son, entre otros, (met)acrilatos de alquilo de C₁ a C₄, en particular acrilato de metilo, acrilato de etilo o metacrilato de butilo.

- De manera preferida, el peso molecular medio ponderado M_w de los poli(metacrilatos de metilo), que pueden servir para la producción de la matriz modificada en cuanto a la resistencia a los golpes, está situado en el intervalo de 90.000 g/mol a 200.000 g/mol, en particular de 100.000 g/mol a 150.000 g/mol.

- 40 Preferidas masas de moldeo resistentes a los golpes, que pueden servir para la producción de la matriz, contienen de 1 a 30, preferentemente de 2 a 20, de manera especialmente preferida de 3 a 15, en particular de 5 a 12% en peso de un agente modificador de la resistencia a los golpes, que constituye una fase elastómera a base de partículas reticuladas de polímeros.

- 45 Preferidas masas de moldeo resistentes a los golpes, que pueden servir para la producción de la matriz, contienen de 0,5 a 55, de manera preferida de 1 a 45, de manera especialmente preferida de 2 a 40, en particular de 3 a 35% en peso de un agente modificador de la resistencia a los golpes, que constituye una fase elastómera a base de partículas reticuladas de polímeros.

- 50 El agente de modificación de la resistencia a los golpes se puede obtener de una manera de por sí conocida mediante una polimerización de perlas o mediante una polimerización en emulsión.

- 55 Preferidos agentes modificadores de la resistencia a los golpes los constituyen partículas reticuladas con un tamaño medio de partículas situado en el intervalo de 50 bis 1.000 nm, de manera preferida de 60 bis 500 nm y de manera especialmente preferida de 80 a 120 nm.

- Tales partículas se pueden obtener por ejemplo mediante la polimerización por radicales de mezclas que contienen por regla general por lo menos 40% en peso, de manera preferida de 50 a 70% en peso de metacrilato de metilo, de 20 a 80% en peso, de manera preferida de 25 a 35% en peso de acrilato de butilo, así como de 0,1 a 2 de manera preferida de 0,5 a 1% en peso de un monómero reticulante, p.ej. un (met)acrilato plurifuncional, tal como p.ej. metacrilato de alilo, y comonómeros, que se pueden copolimerizar junto con los compuestos vinílicos antes mencionados.

- 65 A los comonómeros preferidos pertenecen, entre otros, (met)acrilatos de alquilo de C₁-C₄, tales como acrilato de etilo o metacrilato de butilo, de manera preferida acrilato de metilo, u otros monómeros polimerizables vinílicamente tales como p.ej. estireno. Las mezclas destinadas a la producción de las partículas antes mencionadas pueden comprender preferiblemente de 0 a 10, de manera preferida de 0,5 a 5% en peso de comonómeros.

ES 2 306 998 T3

Agentes modificadores de la resistencia a los golpes, especialmente preferidos, son partículas de polímeros que tienen una estructura de núcleo y envoltura de dos capas, de manera especialmente preferida una de tres capas. Tales polímeros de núcleo y envoltura se describen, entre otros, en los documentos EP-A 0.113.924, EP-A 0.522.351, EP-A 0.465.049 y EP-A 0.683.028.

Agentes modificadores de la resistencia a los golpes especialmente preferidos sobre la base de un caucho acrílico, tienen entre otras la siguiente estructura

Núcleo: Un polímero con una proporción de metacrilato de metilo de por lo menos 90% en peso, referida al peso del núcleo.

Envoltura E1: Un polímero con una proporción de acrilato de butilo de por lo menos 80% en peso, referida al peso de la primera envoltura.

Envoltura E2: Un polímero con una proporción de metacrilato de metilo de por lo menos 90% en peso, referida al peso de la segunda envoltura.

El núcleo así como las envolturas pueden contener, junto a los monómeros mencionados, en cada caso otros monómeros. Éstos ya se expusieron con anterioridad, actuando los comonomeros especialmente preferidos produciendo una reticulación.

Por ejemplo, un preferido agente modificador del tipo de caucho de acrilato puede tener la siguiente estructura:

Núcleo: Un copolímero de metacrilato de metilo (95,7% en peso), acrilato de etilo (4% en peso) y metacrilato de alilo (0,3% en peso).

E1: Un copolímero de acrilato de butilo (81,2% en peso), estireno (17,5% en peso) y metacrilato de alilo (1,3% en peso)

E2: Un copolímero de metacrilato de metilo (96% en peso) y acrilato de etilo (4% en peso).

La relación de núcleo a envoltura(s) del agente modificador del tipo de caucho de acrilato puede fluctuar dentro de amplios intervalos. De manera preferida, la relación ponderal de núcleo a envoltura(s) N/E está situada en el intervalo de 20:80 a 80:20, de manera preferida de 30:70 hasta 70:30 hasta llegar a modificadores con una envoltura o respectivamente con la relación de núcleo a envoltura 1 a envoltura 2 N/E1/E2 situada en el intervalo de 10:80:10 a 40:20:40, de manera especialmente preferida en el de 20:60:20 a 30:40:30 en el caso de modificadores con dos envolturas.

El tamaño de las partículas de los agentes modificadores de núcleo y envoltura(s) está situado usualmente en el intervalo de 50 a 1.000 nm, de manera preferida de 100 a 500 nm y de manera especialmente preferida de 150 a 450 nm, sin que por esto tenga que efectuarse ninguna limitación.

Tales agentes modificadores de la resistencia a los golpes son obtenibles comercialmente a partir de la entidad Mitsubishi bajo el nombre comercial METABLEN® IR 441. Además de esto, se pueden obtener también masas de moldeo que han sido modificadas para ser resistentes a los golpes.

Unas masas de moldeo especialmente preferidas para la producción de la matriz de material sintético son obtenibles comercialmente a partir de la entidad Röhm GmbH & Co. KG.

El grosor de la capa de poli(metacrilato de metilo) dispersante de la luz está situada por lo general en el intervalo de 0,05 a 4 mm.

Conforme al invento, la concentración C_p de las partículas esféricas, el grosor d_s de la capa de poli(metacrilato de metilo) dispersante de la luz, así como el tamaño de partículas D_p de las partículas esféricas se escogen de tal manera que la relación entre el producto de la concentración C_p de las partículas esféricas por el grosor de la capa de poli(metacrilato de metilo) dispersante de la luz y la tercera potencia del tamaño de partículas de las partículas esféricas $c_p \cdot d_s / D_p^3$ está situada en el intervalo de 0,0015 a 0,015 (% en peso) * mm / μm^3 , de manera preferida de 0,0025 a 0,009 (% en peso) * mm / μm^3 .

La relación entre la aspereza superficial media R_a de la capa de poli(metacrilato de metilo) y el tamaño de partículas D_p de las partículas esféricas está situada en el intervalo de 0,05 a 0,4, en particular de 0,05 a 0,3 y de manera preferida de 0,06 a 0,2.

De acuerdo con una forma especial de realización de la pantalla del presente invento, la relación entre la concentración C_p de las partículas esféricas y el grosor d_s de la capa de poli(metacrilato de metilo) dispersante de la luz cC_p/d_s es mayor o igual que 2,5% en peso/mm, en particular mayor o igual que 4% en peso/mm.

ES 2 306 998 T3

La capa de poli(metacrilato de metilo) dispersante de la luz tiene preferiblemente un brillo R_{85° menor o igual que 60, en particular menor o igual que 50.

- 5 La relación entre el grosor d_s de la capa de poli(metacrilato de metilo) dispersante de la luz y el tamaño de partículas D_p de las partículas esféricas d_s/D_p está situada preferiblemente en el intervalo de 5 a 1.500, en particular de 5 a 500, de manera preferida de 5 a 250, de manera especialmente preferida de 5 a 150 y de 10 a 300, sin que con esto tenga que efectuarse ninguna limitación.

- 10 De acuerdo con una forma especial de realización del presente invento, la aspereza superficial media R_a de la plancha está situada preferiblemente en el intervalo de $0,4 \mu\text{m}$ a $6 \mu\text{m}$, en particular de $0,4 \mu\text{m}$ a $2 \mu\text{m}$, de manera preferida de $0,5 \mu\text{m}$ a $1,5 \mu\text{m}$, en particular de $0,8 \mu\text{m}$ a $5 \mu\text{m}$, de manera especialmente preferida de $1 \mu\text{m}$ a $3,5 \mu\text{m}$.

- 15 Dentro de este intervalo, los arañazos en la superficie de la capa dispersante de la luz son visibles solamente en un grado especialmente pequeño. Esta insensibilidad a los arañazos puede ser determinada de acuerdo con las normas DIN 53799 y DIN EN 438 mediante una valoración visual de una superficie dañada, siendo provocado el daño por medio de un diamante, que actúa sobre la superficie con fuerza diversa.

- 20 La aspereza superficial R_a de la plancha puede ser influenciada por variación de diferentes parámetros, que son dependientes del tipo de la producción. A éstos pertenecen, entre otros, la temperatura de la masa fundida durante la extrusión, conduciendo una temperatura más alta de la masa fundida a una superficie más áspera. En este caso, sin embargo, hay que tener en cuenta al hecho de que la temperatura de la masa fundida es dependiente de la composición exacta de la masa de moldeo. Por lo general, la temperatura de la masa fundida está situada en el intervalo de 150 a 300°C , de manera preferida en el intervalo de 200 a 290°C . Estas temperaturas se refieren a las temperaturas de la masa fundida a la salida de la boquilla.

- 25 Además, la aspereza superficial puede ser influenciada a través de la rendija existente entre los rodillos empleados para el alisamiento de las planchas. Si una calandria alisadora comprende por ejemplo 3 rodillos en una disposición en L, siendo conducida la masa de moldeo desde la boquilla hasta la rendija entre el rodillo 1 y el rodillo 2 y abrazando ella al rodillo 2 en 60 - 180° , entonces mediante la rendija existente entre el rodillo 2 y el rodillo 3 se consigue un alisamiento de las superficies. Si la rendija entre el rodillo 2 y el rodillo 3 se ajusta al grosor de la plancha, entonces las partículas dispersantes son introducidas a presión en la matriz sobre la superficie de la plancha, con lo cual la superficie se presenta más lisa. En general, esta rendija, para la consecución de una superficie más áspera, es ajustada de tamaño algo mayor que el grosor de plancha de la plancha que se ha de producir, estando situado este valor en el intervalo de $0,1$ a 2 mm por encima del grosor de la plancha, de manera preferida de $0,1$ a $1,5 \text{ mm}$ por encima del grosor de la plancha, sin que con esto tenga que efectuarse ninguna limitación. Además, la aspereza superficial es influenciada por el tamaño de partículas así como por el grosor de la plancha, exponiendo los ejemplos de realización las dependencias.

- 40 La capa dispersante de la luz se puede producir por medio de procedimientos conocidos, siendo preferidos los procedimientos de conformación en condiciones termoplásticas. Después de haber añadido las partículas, a partir de las masas de moldeo antes descritas se pueden producir unas capas dispersantes de la luz mediante habituales procedimientos de conformación en condiciones termoplásticas.

- 45 De acuerdo con una forma de realización especial, para la extrusión o para la producción de granulados de masas de moldeo que contienen perlas dispersantes, se utiliza un extrusor de dos husillos. En este caso las partículas de material sintético se transforman preferiblemente en la masa fundida dentro del extrusor. Mediante esta medida técnica se pueden obtener unas masas fundidas, a partir de las cuales se puede poner a disposición unas pantallas, que tienen una transmisión especialmente alta.

- 50 En este contexto las pantallas de retroproyección se pueden producir por medio de un proceso de dos etapas, en el cual después de una operación conforme al invento de formular con alimentador lateral en un extrusor de dos husillos y de efectuar una granulación intermedia, se realiza posteriormente la extrusión de la lámina o plancha en un extrusor de dos husillos. El granulado obtenido por medio del extrusor de dos husillos puede contener unas proporciones especialmente altas de perlas dispersantes, de manera tal que por mezcladura con masas de moldeo sin perlas dispersantes se pueden producir de una manera sencilla unas pantallas de proyección con un contenido diverso de perlas dispersantes.

- 60 Además, se puede llevar a cabo también un proceso de una sola etapa, en el cual la operación de formular e introducir las partículas esféricas de material sintético en la masa fundida se efectúa, tal como se ha descrito, en un extrusor de dos husillos, con el que está conectado eventualmente un equipo aumentador de la presión (p.ej. una bomba para masas fundidas), al que le sigue directamente la boquilla de extrusión, con la cual se conforma un producto laminar plano. Sorprendentemente, mediante las medidas técnicas antes descritas se pueden obtener unas pantallas de retroproyección con un índice de amarillo especialmente pequeño.

- 65 Además, las pantallas se pueden producir también mediante moldeo por inyección, habiéndose de escoger sin embargo los parámetros del procedimiento y respectivamente el molde de colada de manera tal que se consiga una aspereza superficial situada en el intervalo conforme al invento.

La operación de formular la matriz con las partículas dispersantes se efectúa preferiblemente mediante un extrusor de dos husillos, en el caso de la extrusión de planchas propiamente dicha, puede pasar a emplearse asimismo un extrusor de un solo husillo, sin que con esto tenga que efectuarse ninguna limitación.

5 Dependiendo del modo de utilización, la capa de poli(metacrilato de metilo) dispersante de la luz se puede emplear como pantalla. En este caso las capas más delgadas pueden encontrar utilización en forma de una lámina enrollable. Unas láminas especialmente preferidas son aprestadas para ser resistentes a los golpes mediante los métodos que antes se han expuesto.

10 Además, se puede aplicar una delgada capa de un poli(metacrilato de metilo) dispersante de la luz sobre una plancha de material sintético, con el fin de aumentar su estabilidad mecánica. Esta plancha de material sintético no tiene en general ninguna partícula esférica. Preferiblemente, esta plancha de material sintético contiene polímeros poliacrílicos.

15 De acuerdo con un aspecto especial del presente invento, la pantalla tiene una transmisión mayor o igual que 25%, en particular mayor o igual que 40% y de manera especialmente preferida mayor o igual que 55%.

20 De acuerdo con un aspecto especial del presente invento, la masa de moldeo puede ser teñida. Por medio de esta medida técnica se puede mejorar sorprendentemente el contraste. Para la tinción son apropiados en particular colorantes de por sí conocidos y/o negro de carbono. Los colorantes especialmente preferidos son obtenibles comercialmente. A ellos pertenecen entre otros los productos [®]Sandoplast Rot G (rojo) y [®]Sandoplast Gelb 2G (amarillo), en cada caso de Clariant, así como [®]Macroplex Grün 5B (verde) y [®]Macroplex Violett 3R (violeta), en cada caso de Bayer. La concentración de estos colorantes es dependiente de la impresión cromática deseada así como del grosor de la plancha. Sin que de esta manera tenga que efectuarse ninguna limitación, estas concentraciones por cada colorante están
25 situadas en general en el intervalo de 0 a 0,8% en peso, de manera preferida de 0,000001 a 0,4% en peso, referidas al peso total de la masa de moldeo teñida sin perlas dispersantes. La suma de las concentraciones de los colorantes está situada de manera preferida en el intervalo de 0 a 1% en peso, de manera preferida de 0,0001 a 0,6% en peso, referida al peso total de la masa de moldeo teñida sin perlas dispersantes. La pérdida de transmisión se puede compensar por lo menos parcialmente mediante proyectores más fuertes.

30 Preferiblemente, la pantalla muestra un índice de amarillo menor o igual que 12, en particular menor o igual que 10, sin que con esto tenga que efectuarse ninguna limitación.

35 Una forma especial de realización de la pantalla del presente invento tiene un ángulo de valor mitad de la intensidad que es mayor o igual que 15°, en particular mayor o igual que 25°.

De acuerdo con un aspecto especial del presente invento, la pantalla muestra una capacidad dispersante mayor o igual que 0,15, en particular mayor o igual que 0,35, sin que con esto tenga que efectuarse ninguna limitación.

40 De acuerdo con una forma preferida de realización, las superficies de las planchas de poli(metacrilato de metilo) conformes al invento muestran en reflexión un aspecto mate. Mediante la medición del brillo con un reflectómetro de acuerdo con la norma DIN 67530, se puede llevar a cabo la caracterización. De manera preferida, el brillo de las planchas en el caso de un ángulo de 85° está situado por debajo de 50, de manera especialmente preferida por debajo de 40 y de manera muy especialmente preferida por debajo de 30.

45 El tamaño y la forma de la pantalla de retroproyección del presente invento no están limitados. En general, la pantalla tiene sin embargo una estructura rectangular en forma de panel o tablero, puesto que las imágenes se representan usualmente en este formato.

50 De manera preferida, una de tales pantallas de retroproyección tiene una longitud situada en el intervalo de 25 mm a 10.000 mm, de manera preferida de 50 a 3.000 mm y de manera especialmente preferida de 200 a 2.000 mm. La anchura de esta forma especial de realización está situada en general en el intervalo de 25 a 10.000 mm, de manera preferida de 50 a 3.000 mm y de manera especialmente preferida de 200 a 2.000 mm. Con el fin de poner a disposición una superficie de proyección especialmente grande, se pueden reunir varias de estas pantallas.

55 De acuerdo con una forma especial de realización, la pantalla tiene una resistencia especialmente alta a las condiciones atmosféricas de acuerdo con la norma DIN EN ISO 4892, parte 2 - meteorización o irradiación artificial en aparatos, radiación filtrada de arco en xenón -.

60 Seguidamente se explica el invento con mayor detalle mediante Ejemplos y Ejemplos comparativos, sin que el invento tenga que ser limitado a estos Ejemplos.

A) Métodos de medición

65 La aspereza media R_a se determinó de acuerdo con la norma DIN 4768 con un aparato de medición Talysurf 50 de la entidad Taylor Hobson.

La transmisión $\tau_{D65/2^\circ}$ se determinó de acuerdo con la norma DIN 5036 con un aparato de medición Lambda 19 de la entidad Perkin Elmer.

ES 2 306 998 T3

El índice de amarillo $\tau_{D65/10^\circ}$ se determinó de acuerdo con la norma DIN 6167 con un aparato de medición Lambda 19 de la entidad Perkin Elmer.

El brillo R_{85° se determinó a 85° de acuerdo con la norma DIN 67530 con un aparato de medición reflectómetro de laboratorio del Dr. Lange, de la entidad Dr. Lange.

La capacidad dispersante y el ángulo de valor mitad de la intensidad se determinaron de acuerdo con la norma DIN 5036 con un aparato de medición goniómetro - puesto de medición LMT G O-T-1500 de la entidad LMT.

Las diferentes pantallas de retroproyección se valoraron adicionalmente de modo visual de acuerdo con los criterios que se exponen en la Tabla 1.

Para esto se utilizó un proyector de la marca Epson EMP-713. A una distancia de la reproducción de aproximadamente 1 - 1,5 m se valoró la imagen de ensayo en varios ángulos (0° = perpendicularmente a la línea normal de la proyección, 30° y 60°). La distancia del proyector a la plancha de proyección fue de aproximadamente 85 cm, con una diagonal de la reproducción de aproximadamente 50 cm.

Datos técnicos del proyector Epson EMP-713:

Sistema de proyección: espejo dicróico y sistema de lentes, elementos de imagen: 2359296 píxel (1024x768) *3, luminosidad: 1.200 ANSI Lumen, contraste: 400:1, iluminación de la imagen: 85%, reproducción del color: 24 bit con 16,7 millones de colores, H: 15-92 kHz, V: 50-85 Hz, lámpara: 150 vatios-UHE, resolución de vídeo: 750 líneas de TV.

TABLA 1

Criterio	Propiedad
Punto caliente	Como un <u>punto caliente</u> se entiende una distribución de luz que ha de ser atribuida al cono luminoso de la iluminación de proyección. Como consecuencia de esto, un punto caliente es un cono luminoso, que en su centro es esencialmente más claro que por el borde de la reproducción. En el caso de un punto caliente fuertemente pronunciado se puede reconocer visualmente la lámpara de proyección
Distribución de la luminosidad	La distribución de la luminosidad es valorada asimismo a través de la distribución de luz de la superficie de reproducción y caracteriza por consiguiente el grado hasta el que es iluminada la reproducción desde el centro hasta el borde

ES 2 306 998 T3

5	Nitidez de imagen	Como la nitidez de imagen ha de entenderse el grado en el que la imagen de ensayo se puede reconocer con claridad
10	Resolución	La resolución de la reproducción representa el grado hasta el que estructuras finas son distorsionadas en la plancha valorada
15 20 25	Quietud de imagen	Como quietud de imagen ha de entenderse el grado hasta el que el observador está en situación de captar la proyección durante un prolongado período de tiempo, sin que sus ojos sean solicitados demasiado grandemente

En las Tablas se marcaron las propiedades muy buenas con ++, las propiedades buenas con +, las propiedades satisfactorias con 0, las propiedades defectuosa con -, las propiedades muy defectuosas con - y las propiedades insuficientes con ---.

B) Producción de partículas de material sintético

Para la producción de partículas esféricas de material sintético se utilizó un estabilizador de Pickering del tipo de hidróxido de aluminio, que se había producido mediante precipitación a partir de sulfato de aluminio y de una solución de carbonato de sodio inmediatamente antes del comienzo de la polimerización propiamente dicha. Para esto se disolvieron en primer lugar 16 g de $Al_2(SO_4)_3$, 0,032 g de un agente formador de complejos (Trilon A) y 0,16 g de un emulsionante (emulsionante K30 obtenible de la entidad Bayer AG; sal de sodio de un parafina-sulfonato de C_{15}) en 0,8 l de agua destilada. A continuación, a una temperatura de aproximadamente 40°C se añadió mediando agitación una solución de carbonato de sodio 1 N al sulfato de aluminio disuelto en agua, estando situado el valor del pH, a continuación, en el intervalo de 5 a 5,5. Mediante este modo de proceder se consiguió una distribución coloidal del estabilizador en agua.

Después de la precipitación del estabilizador, la fase acuosa se transfirió a un vaso de precipitados. Para esto se añadieron 110 g de metacrilato de metilo, 80 g de metacrilato de bencilo y 10 g de metacrilato de alilo, así como 4 g de peróxido de dilaurilo y 0,4 g de per-2-etil-hexanoato de terc.-butilo. Esta mezcla fue dispersada mediante un aparato dispersador (Ultra-Turrax S50N-G45MF de la entidad Janke y Kunkel, de Staufen) durante 15 minutos a 7.000 rpm (revoluciones por minuto).

A continuación de la cizalladura, la mezcla de reacción se cargó en el reactor, que había sido previamente calentado a la correspondiente temperatura de reacción de 80°C y se polimerizó a aproximadamente 80°C (temperatura de polimerización) durante 45 minutos (duración de la polimerización) mediando agitación (600 rpm). Siguió una fase de reacción posterior durante 1 hora a una temperatura interna de aproximadamente 85°C. Después de haber enfriado a 45°C, el estabilizador fue transformado en sulfato de aluminio soluble en agua por adición de ácido sulfúrico al 50%. Para el tratamiento de las perlas, la suspensión obtenida se filtró a través de un paño de filtración usual en el comercio, y se secó a 50°C durante 24 horas en un armario de calentamiento.

La distribución de tamaños se investigó mediante un procedimiento de extinción de luz láser. Las partículas tenían un tamaño medio V_{50} de 19,66 μm . Las perlas tenían una forma esférica, no pudiéndose comprobar ninguna fibra. No apareció ninguna coagulación. En lo sucesivo las partículas así obtenidas se designan como partículas de material sintético A.

C) Ejemplos 1 a 6 y Ejemplos comparativos 1 a 3

Se produjeron por extrusión diferentes pantallas de retroproyección. Para esto se produjeron al comienzo diferentes composiciones de perlas dispersantes a partir de partículas de material sintético A, así como una masa de moldeo de PMMA, obtenible de la entidad Röhm GmbH & Co. KG (copolímero a base de 97% en peso de metacrilato de metilo

ES 2 306 998 T3

y de 3% en peso de acrilato de metilo) en un extrusor de dos husillos ZSK 30 de la entidad Werner & Pfleiderer de acuerdo con la tecnología del alimentador lateral (en inglés side feeder) = alimentación directa en la masa fundida detrás de la zona de descompresión = zona de dosificación. El granulado obtenido constituye la base para la producción ulterior de las planchas de material sintético, tales como se exponen en los Ejemplos. En el tratamiento ulterior, a partir del concentrado se trataron por una técnica de extrusión diferentes mezclas con un diverso contenido de las partículas dispersantes descritas. Pasó a emplearse un extrusor 060 mm de la entidad BREYER. La temperatura de la masa fundida a la salida de la boquilla fue en general de 270°C, siendo sin embargo de 260°C la temperatura de salida de boquilla del Ejemplo comparativo 2. La calandria alisadora se ajustó en general, en particular en los Ejemplos, de tal manera que se consiguiese una superficie lo más áspera que fuese posible.

La proporción de partículas de material sintético en la matriz de poli(metacrilato de metilo), así como el grosor de las planchas, se representan en la Tabla 2. Los resultados de las mediciones, obtenidos de acuerdo con los métodos antes mencionados, se reproducen en las Tablas 3, 4, 5 y 6.

D) Ejemplos 7 a 14 y ejemplos comparativos 4 a 6

El procedimiento de producción antes descrito en los Ejemplos 1 a 6 se repitió en lo esencial, extrudiéndose sin embargo el ®Techpolymer SBX-8 de la entidad Sekisui así como una masa de moldeo de PMMA obtenible de la entidad Röhm GmbH & Co. KG (copolímero a base de 97% en peso de metacrilato de metilo y de 3% en peso de acrilato de metilo) para formar planchas de material sintético.

La proporción de partículas de material sintético en la matriz de poli(metacrilato de metilo) así como el grosor de las planchas se representan en la Tabla 2. Los resultados de las mediciones, obtenidos de acuerdo con los métodos antes mencionados, se reproducen en las Tablas 3, 4, 5 y 6.

TABLA 2

	Tamaño de las partículas de material sintético [µm]	Grosor de la plancha [mm]	Contenido en [% en peso]
Ej. comp. 1	20	3	6
Ejemplo 1	20	3	12
Ejemplo 2	20	3	24
Ej. comp. 2	20	1	12
Ejemplo 3	20	1	24
Ejemplo 4	20	0,5	24
Ejemplo 5	20	0,5	48
Ej. comp. 3	20	0,25	24
Ejemplo 6	20	0,25	48
Ej. comp. 4	8	3	1
Ej. comp. 5	8	3	3
Ej. comp. 6	8	1	1
Ejemplo 7	8	1	3
Ejemplo 8	8	1	6
Ejemplo 9	8	0,5	3
Ejemplo 10	8	0,5	6
Ejemplo 11	8	0,5	12
Ejemplo 12	8	0,25	6
Ejemplo 13	8	0,25	12
Ejemplo 14	8	0,25	24

ES 2 306 998 T3

TABLA 3

	$C_p \cdot d_s / D_p^3$ [% en peso*mm/ μm^3]	R_a [μm]	R_a / D_p
Ej. comp. 1	0,00225	0,9	0,045
Ejemplo 1	0,0045	1,5	0,075
Ejemplo 2	0,009	2,5	0,125
Ej. comp. 2	0,0015	0,8	0,04
Ejemplo 3	0,003	2,5	0,125
Ejemplo 4	0,0015	3,2	0,16
Ejemplo 5	0,003	4,9	0,245
Ej. comp. 3	0,00075	4,8	0,24
Ejemplo 6	0,0015	6,6	0,33
Ej. comp. 4	0,00586	0,24	0,03
Ej. comp. 5	0,01758	0,29	0,03625
Ej. comp. 6	0,00195	0,18	0,0225
Ejemplo 7	0,00586	0,4	0,05
Ejemplo 8	0,01172	0,62	0,0775
Ejemplo 9	0,00293	0,48	0,06
Ejemplo 10	0,00586	0,66	0,0825
Ejemplo 11	0,01172	0,81	0,10125
Ejemplo 12	0,00293	0,8	0,1
Ejemplo 13	0,00586	1,07	0,13375
Ejemplo 14	0,01172	1,48	0,185

ES 2 306 998 T3

TABLA 4

	Transmisión [%]	Índice de amarillo $G(\tau_{D65/10^\circ})$	Capacidad dispersante σ
Ej. comp. 1	90,75	3,16	0,25
Ejemplo 1	75,22	9,16	0,48
Ejemplo 2	60,62	10,74	0,65
Ej. comp. 2	93,78	0,81	0,16
Ejemplo 3	86,73	3,81	0,35
Ejemplo 4	88,81	1,64	0,26
Ejemplo 5	78,42	3,18	0,41
Ej. comp. 3	88,33	0,32	0,19
Ejemplo 6	78,04	0,99	0,20
Ej. comp. 4	60,71	6,75	0,63
Ej. comp. 5	47,72	5,35	0,88
Ej. comp. 6	88,65	2,35	0,11
Ejemplo 7	69,05	5,82	0,62
Ejemplo 8	58,06	6,55	0,84
Ejemplo 9	82,04	3,73	0,35
Ejemplo 10	71,62	5,35	0,61
Ejemplo 11	61,82	6,05	0,81
Ejemplo 12	83,64	3,43	0,31
Ejemplo 13	73,52	5,17	0,56
Ejemplo 14	61,33	6,04	0,82

ES 2 306 998 T3

TABLA 5

	Medición del brillo R85°	Punto caliente	Distribución de la luminosidad
Ej. comp. 1	35,0	-	-
Ejemplo 1	8,6	+	+
Ejemplo 2	2,3	++	++
Ej. comp. 2	10,1	-	-
Ejemplo 3	1,6	0	0
Ejemplo 4	1,3	0	0
Ejemplo 5	0,5	++	+
Ej. comp. 3	0,9	---	---
Ejemplo 6	0,3	0	0
Ej. comp. 4	84,7	++	++
Ej. comp. 5	77,2	++	++
Ej. comp. 6	86,9	--	---
Ejemplo 7	47,2	++	+
Ejemplo 8	29,4	++	++
Ejemplo 9	55,1	+	+
Ejemplo 10	36,9	++	++
Ejemplo 11	26,4	++	++
Ejemplo 12	17,6	0	0
Ejemplo 13	7,3	++	+
Ejemplo 14	2,1	++	+

ES 2 306 998 T3

TABLA 6

5		Nitidez de imagen	Resolución	Quietud de imagen
	Ej. comp. 1	+	fina	+
	Ejemplo 1	+	fina	+
10	Ejemplo 2	0	fina	+
	Ej. comp. 2	+	fina	-
	Ejemplo 3	+	fina	0
	Ejemplo 4	+	fina	0
15	Ejemplo 5	+	fina	+
	Ej. comp. 3	0	fina	-
	Ejemplo 6	0	fina	-
20	Ej. comp. 4	-	fina	+
	Ej. comp. 5	--	fina	-
	Ej. comp. 6	++	muy fina	-
25	Ejemplo 7	+	muy fina	+
	Ejemplo 8	0	Fina	+
	Ejemplo 9	++	muy fina	+
30	Ejemplo 10	++	muy fina	+
	Ejemplo 11	0	Fina	+
	Ejemplo 12	++	muy fina	+
	Ejemplo 13	++	muy fina	+
35	Ejemplo 14	0	Fina	+

40 Ejemplos acerca de la medición de la sensibilidad óptica a los arañazos

Con ayuda de las pantallas de retroproyección producidas en los Ejemplos 1, 4, 5, 6 y 11 se investigó la sensibilidad visual a los arañazos de los materiales extrudidos.

45 La comprobación de la sensibilidad a los arañazos se efectuó mediante la profundidad de penetración de un diamante $t_R = f(\text{carga})$ con el aparato de ensayo de incisiones 203 de Taber Industries, apoyándose en las normas DIN 53799 y DIN EN 438: cincel de diamante con ángulo del cono de 90°, radio de la punta 90 μm , dirección de rotación en contra del movimiento de las agujas del reloj. Las cargas empleadas se exponen en la Tabla 7.

50 La valoración visual se llevó a cabo sobre un sustrato de color negro (ensayo de reflexión). Las investigaciones (de la aspereza y del brillo) en los materiales extrudidos sometidos a ensayo se efectuaron sobre la cara superior. Los valores obtenidos se exponen en la Tabla 7.

55

60

65

ES 2 306 998 T3

TABLA 7

Carga del diamante	Ejemplo 1	Ejemplo 4	Ejemplo 5
0,4 N	Daño no reconocible	Daño no reconocible	Daño reconocible (reflexión, dependiente del ángulo)
0,7 N	Daño no reconocible	Daño apenas reconocible (reflexión, grandemente dependiente del ángulo)	Daño reconocible (reflexión, dependiente del ángulo)
1,0 N	Daño no reconocible	Daño apenas reconocible (reflexión, dependiente del ángulo)	Daño reconocible (reflexión, dependiente del ángulo)
1,5 N	Daño débilmente reconocible (reflexión, grandemente dependiente del ángulo)	Daño débilmente reconocible (reflexión, dependiente del ángulo)	Daño reconocible (reflexión, dependiente del ángulo)
2,0 N	Daño débilmente reconocible (reflexión, grandemente dependiente del ángulo)	Daño débilmente reconocible	Daño débilmente reconocible

ES 2 306 998 T3

TABLA 7 (continuación)

5	Carga del diamante	Ejemplo 6	Ejemplo 11
10	0,4 N	Daño reconocible (reflexión, dependiente del ángulo)	Daño no reconocible
15	0,7 N	Daño reconocible (reflexión, dependiente del ángulo)	Daño apenas reconocible (reflexión, grandemente dependiente del ángulo)
20	1,0 N	Daño reconocible (reflexión, dependiente del ángulo)	Daño débilmente reconocible (reflexión, dependiente del ángulo)
25	1,5 N	Daño reconocible	Daño débilmente reconocible (reflexión, dependiente del ángulo)
30	2,0 N	Daño reconocible	Daño reconocible

35 Los Ejemplos y Ejemplos comparativos muestran de manera manifiesta que solamente una combinación de un determinado estrecho intervalo de la aspereza superficial R_a/D_p y de la relación $c_p \cdot d_s/D_p^3$ conduce a unas pantallas de retroproyección que ponen a disposición una óptima calidad de la imagen.

40 La forma de realización, según la cual las partículas son aportadas directamente a la masa fundida, se puede utilizar con éxito para la producción de granulados o cuerpos moldeados, que comprenden un segundo componente, por ejemplo partículas de material sintético (procedimiento con alimentador lateral). De manera correspondiente, esta tecnología no está limitada a este invento.

45 El procedimiento con alimentador lateral se distingue por el hecho de que las masas de moldeo que se han de formular no se introducen dosificadamente al mismo tiempo a través de la zona de entrada, sino que solamente el componente de base se mueve a través de la zona de entrada, mientras que el 2 componente es añadido dosificadamente a la masa fundida después de la fusión de la masa de moldeo de base. A continuación se efectúa la homogeneización de las masas fundidas a través de unas partes de mezcladura- y cizalladura, que en su disposición - y por consiguiente en su modo de acción - se pueden adaptar a la sensibilidad del material mezclado.

50 La masa fundida homogeneizada se trata a continuación por granulación con extrusión o desprendimiento en caliente bajo agua para dar un granulado con granos iguales (véase la figura 1).

55 La formulación a través de un extrusor de dos husillos (tecnología con alimentador lateral) se representa esquemáticamente en la Figura 1. En la Figura 1 los signos de referencia representan:

1. Una adición de la masa de moldeo a través de la zona de entrada
2. Una masa de moldeo fundida (p.ej. un PMMA obtenible de la entidad Röhm GmbH & Co. KG)
3. Una adición del medio dispersante (p.ej. el Techpolymer SBX8) a la masa fundida caliente de material sintético.
4. Una masa fundida homogénea de perlas dispersantes en la masa de moldeo.
5. Un material extrudido, p.ej. una tanda patrón al 48% de perlas dispersantes en una masa de moldeo (granulado de granos iguales).

ES 2 306 998 T3

En una segunda etapa, la masa de moldeo DF sirve como material de partida producción de los más diferentes productos, teniendo el 2º componente solamente una pequeña descomposición. De esta manera se pueden conseguir ventajas esenciales. En el caso de las perlas, pertenecen a éstas una pequeña descoloración de los productos, por ejemplo planchas dispersantes de la luz o conductoras de la luz (índice de amarillo) y una alta transmisión.

De acuerdo con una forma especial de realización, para la operación de formular se utiliza un extrusor de dos husillos.

Además, el procedimiento con alimentador lateral también para formular con extrusores de un solo husillo, estructurados especialmente para la elaboración de polvos, y con la tecnología con alimentador lateral, puede suministrar resultados similarmente buenos.

REIVINDICACIONES

1. Pantalla de retroproyección en forma de una plancha o lámina, que comprende por lo menos una capa dispersante de la luz a base de un material sintético del tipo de poli(metacrilato de metilo) extrudido con una diferencia de paso a causa de la doble refracción óptica de a lo sumo 25 nm, un grosor en el intervalo de 0,05 a 4 mm, que tiene partículas esféricas con un tamaño de partículas comprendido en el intervalo de 5 a 35 μm en una concentración situada en el intervalo de 2 a 60% en peso, referida al peso total de la capa de poli(metacrilato de metilo) dispersante de la luz, teniendo las partículas esféricas de material sintético a 589 nm y 20°C una diferencia de índices de refracción con respecto a la matriz de poli(metacrilato de metilo) situada en el intervalo de 0,02 a 0,2, escogiéndose la concentración C_p , en % en peso, de las partículas esféricas de material sintético, el grosor d_s , en mm, de la capa de poli(metacrilato de metilo) dispersante de la luz, así como el tamaño de partículas D_p , en μm , de las partículas esféricas de material sintético, de tal manera que la relación $c_p \cdot d_s / D_p^3$ esté situada en el intervalo de 0,0015 a 0,015 (% en peso) * mm / μm^3 y la relación entre la aspereza superficial media R_a de acuerdo con la norma DIN 4768 de poli(metacrilato de metilo) y el tamaño de partículas D_p de las partículas esféricas de material sintético esté situada en el intervalo de 0,05 a 0,4.
2. Pantalla de retroproyección de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque la relación entre la concentración C_p de las partículas esféricas de material sintético y el grosor d_s de la capa de poli(metacrilato de metilo) dispersante de la luz c_p/d_s es mayor o igual que 2,5% en peso/mm.
3. Pantalla de retroproyección de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque la capa de poli(metacrilato de metilo) dispersante de la luz tiene un brillo R85 de acuerdo con la norma DIN 67530 que es menor o igual que 60.
4. Pantalla de retroproyección de acuerdo con una o varias de las precedentes reivindicaciones, **caracterizada** porque la relación $c_p \cdot d_s / D_p^3$ está situada en el intervalo de 0,0025 a 0,009 (% en peso) * mm / μm^3 .
5. Pantalla de retroproyección de acuerdo con una o varias de las precedentes reivindicaciones, **caracterizada** porque la relación entre el grosor d_s de la capa de poli(metacrilato de metilo) dispersante de la luz y el tamaño de partículas D_p de las partículas esféricas de material sintético está situada en el intervalo de 5 a 1.500.
6. Pantalla de retroproyección de acuerdo con una o varias de las precedentes reivindicaciones, **caracterizada** porque las partículas esféricas de material sintético comprenden un poliestireno reticulado y/o poli(met)acrilatos reticulados.
7. Pantalla de retroproyección de acuerdo con una o varias de las precedentes reivindicaciones, **caracterizada** porque la capa de poli(metacrilato de metilo) dispersante de la luz está teñida.
8. Pantalla de retroproyección de acuerdo con una o varias de las precedentes reivindicaciones, **caracterizada** porque la matriz de la capa de poli(metacrilato de metilo) dispersante de la luz tiene a 589 nm y 20°C un índice de refracción situado en el intervalo de 1,46 a 1,54.
9. Pantalla de retroproyección de acuerdo con una o varias de las precedentes reivindicaciones, **caracterizada** porque la aspereza superficial media R_a de acuerdo con norma DIN 4768 de la plancha está situada en el intervalo de 0,4 a 6 μm .
10. Pantalla de retroproyección de acuerdo con una o varias de las precedentes reivindicaciones, **caracterizada** porque las partículas esféricas de material sintético tienen un tamaño comprendido en el intervalo de 15 a 35 μm .
11. Pantalla de retroproyección de acuerdo con una o varias de las precedentes reivindicaciones, **caracterizada** porque lo menos un 60% de las partículas esféricas de material sintético tienen un diámetro de por lo menos 15 μm y a lo sumo un 30% de las perlas dispersantes tienen un diámetro de más que 22 μm .
12. Pantalla de retroproyección de acuerdo con una o varias de las precedentes reivindicaciones, estando **caracterizada** la pantalla porque es una lámina o plancha conjuntamente extrudida que, adicionalmente a la capa que contiene perlas dispersantes, tiene una capa de soporte a base de un material sintético del tipo de poli-(metacrilato de metilo), que no comprende ninguna partícula de material sintético dispersante de la luz, y la lámina o plancha conjuntamente extrudida tiene una diferencia de paso a causa de la doble refracción óptica de a lo sumo 25 nm.
13. Pantalla de retroproyección de acuerdo con una o varias de las precedentes reivindicaciones, estando **caracterizada** la pantalla porque tiene una transmisión de acuerdo con la norma DIN 5036 mayor o igual que 25%.
14. Pantalla de retroproyección de acuerdo con una o varias de las precedentes reivindicaciones, estando **caracterizada** la pantalla porque tiene un índice de amarillo de acuerdo con la norma DIN 6167 mayor o igual que 12.
15. Pantalla de retroproyección de acuerdo con una o varias de las precedentes reivindicaciones, estando **caracterizada** la pantalla porque tiene un ángulo de valor mitad de la intensidad de acuerdo con la norma DIN 5036 mayor o igual que 15°.

ES 2 306 998 T3

16. Pantalla de retroproyección de acuerdo con una o varias de las precedentes reivindicaciones, estando **caracterizada** la pantalla porque tiene una capacidad dispersante de acuerdo con la norma DIN 5036 mayor o igual que 0,15.

5 17. Procedimiento para la producción de una pantalla de retroproyección de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado** porque el material sintético del tipo de poli(metacrilato de metilo) es extrudido para formar una plancha o lámina, y la plancha o lámina extrudida es calentada a continuación a 110 hasta 190°C durante 5 minutos hasta 24 horas.

10 18. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 17, **caracterizado** porque para la incorporación cuidadosa y moderada de las partículas esféricas en la masa de moldeo se utiliza un extrusor de dos husillos con una disposición de alimentador lateral.

15 19. Utilización de partículas esféricas con un tamaño de partículas situado en el intervalo de 5 a 35 μm para la producción de pantallas de retroproyección de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 16.

20 20. Utilización de una pantalla de retroproyección de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 16 para la proyección en 3D.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Figura 1

