



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 318 064**

51 Int. Cl.:

**C08K 3/30** (2006.01)

**F21V 8/00** (2006.01)

**G02B 1/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02802979 .1**

96 Fecha de presentación : **16.10.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1453900**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.09.2004**

54 Título: **Cuerpos fotoconductores y proceso para su producción.**

30 Prioridad: **16.11.2001 DE 101 56 068**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.05.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.05.2009**

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

72 Inventor/es: **Schmidt, Jann;**  
**Ittmann, Günther;**  
**Lichtenstein, Hans y**  
**Groothues, Herbert**

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

ES 2 318 064 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

Cuerpos fotoconductores y proceso para su producción.

5 La presente invención se refiere a cuerpos fotoconductores que contienen al menos una cara de iniciación de la luz y al menos una cara de salida de la luz así como una capa fotoconductora de 2 mm de espesor, donde la relación de la cara de salida de la luz a la cara de iniciación de la luz es al menos 4.

10 Cuerpos fotoconductores de este tipo son conocidos *per se*. Así, una plancha transparente puede proveerse de entalladuras, en las cuales la luz se desacopla perpendicularmente a su dirección de propagación. Cuerpos fotoconductores de este tipo son finalidad del documento EP 800 036. La aplicación de entalladuras es sin embargo complicada, por lo que se buscan alternativas.

15 Se conocen adicionalmente por EP 656 548 cuerpos fotoconductores, que emplean como cuerpo de dispersión partículas de polímero. En estos cuerpos fotoconductores es problemática su estabilidad a la intemperie. Particularmente, una radiación UV intensa descompone las partículas plásticas, de tal modo que la radiación UV conduce a amarilleo. Este amarilleo es de nuevo muy crítico para el empleo como cuerpo fotoconductor, dado que produce una impresión de color irregular.

20 Se conocen además por EP 1022129 cuerpos fotoconductores que contienen una capa fotoconductora de poli (metacrilato de metilo) exenta de partículas, sobre la cual se ha aplicado una capa implementada de manera difusa. La capa implementada de manera difusa, que tiene un espesor comprendido en el intervalo de 10 a 1500  $\mu\text{m}$ , comprende partículas de sulfato de bario. De acuerdo con este principio, la luz se hace pasar a través de la capa de PMMA, teniendo lugar el desacoplamiento por la capa difusa. Sin embargo, el desacoplamiento de la luz puede controlarse difícilmente, dado que sólo se dispersa la luz normal a la dirección de propagación, que ha atravesado la capa límite para la capa implementada de manera difusa. Por consiguiente, en este caso no se trata de una perturbación en el interior de la capa fotoconductora, sino de una reflexión difusa. Adicionalmente, la disminución de la intensidad de la luz es muy grande, como lo confirman los ejemplos.

30 De ello resulta una pequeña densidad luminosa a mayor distancia de la fuente de luz, que no es suficiente para muchas aplicaciones. La pequeña luminosidad a mayor distancia de la fuente de luz del cuerpo fotoconductor según EP 1022129 conduce adicionalmente a una alta sensibilidad frente a la formación de rayas en la cara de salida de la luz. Rayas de este tipo pueden formarse no sólo por la acción de la intemperie sino también por efectos mecánicos. En este caso es problemático el hecho de que estas rayas dispersan la luz. En este principio se basa la doctrina del documento EP 800 036. Estos puntos de perturbación no aparecen particularmente en el caso de un desacoplamiento alto de la luz. Para las intensidades luminosas bajas éstos se perciben sin embargo como perturbadores.

35 Habida cuenta del estado de la técnica especificado y expuesto aquí, fue por consiguiente finalidad de la presente invención proporcionar cuerpos fotoconductores, que exhiben una resistencia particular a la intemperie. En este caso, los cuerpos fotoconductores deberían permitir un desacoplamiento de la luz adaptable a las necesidades, sin que se apliquen entalladuras a la plancha.

45 Adicionalmente, la densidad de iluminación debería ser lo más constante posible a lo largo de toda el área de la cara de salida de la luz.

Una finalidad adicional de la invención consistió en que los cuerpos fotoconductores exhiben una alta inalterabilidad, particularmente una alta estabilidad frente a la radiación UV.

50 Adicionalmente, la invención se propuso como objetivo proporcionar cuerpos fotoconductores que pueden producirse de modo particularmente sencillo. Así, los cuerpos fotoconductores deberían poder producirse particularmente por extrusión, moldeo por inyección y moldeo por colada.

55 Por tanto, fue otra finalidad de la presente invención proporcionar cuerpos fotoconductores que pueden producirse de modo favorable en costes.

Una finalidad adicional de la presente invención consistió en proporcionar cuerpos fotoconductores que poseen propiedades mecánicas excelentes. Esta propiedad es particularmente importante para aplicaciones en las cuales el cuerpo fotoconductor debe exhibir una alta estabilidad frente al efecto de los impactos.

60 Un objetivo adicional de la presente invención consistió en proporcionar cuerpos fotoconductores que pueden ajustarse de manera sencilla a las exigencias de tamaño y forma.

65 Estas finalidades, y otras que no se han mencionado de hecho literalmente, pero que pueden deducirse como evidentes a partir de las ideas expuestas en esta memoria, o que resultan forzosamente de éstas, son resueltas por los cuerpos fotoconductores descritos en la reivindicación 1. Modificaciones convenientes de los cuerpos fotoconductores correspondientes a la invención se ponen bajo protección en las reivindicaciones subordinadas referidas a la reivindicación 1.

## ES 2 318 064 T3

Con respecto al proceso para la producción, las reivindicaciones 11 y 12 proporcionan una solución de la finalidad subyacente.

5 Dado que la capa fotoconductora comprende un cuerpo fotoconductor, al menos 60% en peso, referido al peso de la capa fotoconductora, de poli(metacrilato de metilo) y 0,001 a 0,08% en peso, referido al peso de la capa fotoconductora, de partículas esféricas de sulfato de bario con un diámetro medio comprendido en el intervalo de 0,3 a 20  $\mu\text{m}$ , donde el cuerpo fotoconductor que comprende al menos una capa fotoconductora con un espesor de al menos 2 mm tiene al menos una cara de iniciación de la luz y al menos una cara de salida de la luz, donde la relación de la cara de salida de la luz a la cara de iniciación de la luz es al menos 4, se consigue proporcionar cuerpos fotoconductores, que exhiben una estabilidad particularmente alta frente a las influencias de la intemperie.

Por las disposiciones correspondientes a la invención se obtienen entre otras, particularmente las ventajas siguientes:

- 15 • Los cuerpos fotoconductores de la presente invención pueden producirse de modo particularmente sencillo. Así, los cuerpos fotoconductores pueden producirse por extrusión, moldeo por inyección y moldeo por colada.
- 20 • Los cuerpos fotoconductores correspondientes a la invención presentan una alta estabilidad frente a la radiación UV.
- 25 • Adicionalmente, los cuerpos fotoconductores correspondientes a la invención exhiben una distribución particularmente uniforme de la densidad luminosa. De este modo pueden producirse cuerpos fotoconductores de tamaño diferente, sin que la distribución de la densidad luminosa llegue a hacerse particularmente crítica.
- 30 • Adicionalmente, los cuerpos fotoconductores de la presente invención proporcionan una luz de color particularmente estable, de tal modo que con la distancia creciente de la fuente de luz no se produce sensación de amarilleo alguna.
- La luminosidad de los cuerpos conformados puede ajustarse a las exigencias.
- Los cuerpos fotoconductores de la presente invención exhiben propiedades mecánicas satisfactorias.

35 La capa fotoconductora del cuerpo fotoconductor de acuerdo con la presente invención contiene 0,001 a 0,08, preferiblemente 0,001 a 0,06 y de modo particularmente preferible 0,001 a 0,04% en peso, referido al peso de la capa fotoconductora, de partículas esféricas de sulfato de bario.

40 El concepto esférico significa en el contexto de la presente invención, que las partículas tienen preferiblemente una forma de bola, siendo evidente para el experto, que debido a los métodos de producción pueden estar contenidas también partículas con otra forma, o que la forma de las partículas puede desviarse de la forma de bola ideal.

Por consiguiente, el concepto esférico significa que la relación de la dimensión máxima de la partícula a la dimensión mínima es como máximo 4, preferiblemente como máximo 2, midiéndose estas dimensiones en todos los casos a través del centro de gravedad de la partícula. Preferiblemente, al menos 70%, de modo particularmente preferible al menos 90%, referido al número de las partículas, son esféricas.

45 Las partículas de sulfato de bario tienen un diámetro medio (valor medio ponderal) en el campo de 0,3 a 20  $\mu\text{m}$ , preferiblemente de 0,7 a 6  $\mu\text{m}$ , y particularmente en el campo de 1,4 a 3,5  $\mu\text{m}$ . Favorablemente, el 75% de las partículas están comprendidas en el intervalo de 0,3 a 6  $\mu\text{m}$ . La determinación del tamaño de partícula se realiza por medio de un edígrafo Röntgen. En este caso se observa el comportamiento de precipitación del sulfato de bario en el campo gravitatorio por medio de rayos Röntgen. Debido a la transparencia para los rayos Röntgen se deduce el tamaño de partícula (se utiliza el principio de la absorción de los rayos Röntgen para determinar directamente las variaciones en la concentración másica, cuando las partículas se sedimentan en un líquido de acuerdo con la ley de Stokes).

55 Partículas de sulfato de bario que tienen las propiedades arriba mencionadas son conocidas *per se* y pueden obtenerse comercialmente, entre otras, de Sachtleben Chemie GmbH, D-47184, Duisburgo. Adicionalmente, se conocen diversos métodos para su producción. De acuerdo con un aspecto particular de la presente invención, estas partículas están distribuidas uniformemente en la matriz de plástico, sin que tenga lugar una agregación digna de mención o precipitación conjunta de las partículas de sulfato de bario. Distribuido uniformemente significa que la concentración de sulfato de bario en el interior de la matriz de plástico es esencialmente constante. Para la garantía de esta distribución de las partículas en la matriz de plástico son conocidos por los expertos diversos métodos, dependiendo del modo de fabricación del cuerpo de plástico. Si la capa fotoconductora se produce según el proceso de colada, entonces pueden añadirse por ejemplo agentes que impiden la precipitación del sulfato de bario, con lo que se garantiza una distribución fina. Si la capa fotoconductora se produce a partir de poli-(metacrilato de metilo) moldeable termoplásticamente, entonces pueden añadirse a las composiciones de moldeo agentes adyuvantes de dispersión conocidos.

## ES 2 318 064 T3

De acuerdo con la invención, la capa fotoconductorica comprende al menos 60% en peso, referido al peso de la capa fotoconductorica, de poli(metacrilato de metilo). Estos polímeros se obtienen por regla general mediante polimerización radical de mezclas que contienen metacrilato de metilo. Por lo general, estas mezclas contienen al menos 40% en peso, preferiblemente al menos 60% en peso y de modo particularmente preferible al menos 80% en peso, referido al peso de los monómeros, de metacrilato de metilo.

Estas mezclas pueden contener además otros (met)acrilatos, que son copolimerizables con metacrilato de metilo. La expresión (met)acrilatos comprende metacrilatos y acrilatos así como mezclas de ambos. Estos monómeros son muy conocidos. De ellos forman parte, entre otros, (met)acrilatos que se derivan de alcoholes saturados, 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-etilhexilo; (met)acrilatos que se derivan de alcoholes insaturados, como p. ej. (met)acrilato de oleílo, (met)acrilato de 2-propinilo, (met)acrilato de alilo y (met)acrilato de vinilo; (met)acrilatos de arilo, como (met)acrilato de bencilo o (met)acrilato de fenilo, donde los restos arilo pueden estar en todos los casos insustituídos o sustituidos hasta cuatro veces;

(met)acrilatos de cicloalquilo, como (met)acrilato de 3-vinilciclohexilo, (met)acrilato de bornilo; (met)acrilatos de hidroxialquilo, como (met)acrilato de 3-hidroxipropilo, (met)acrilato de 3,4-dihidroxibutilo, (met)acrilato de 2-hidroxietilo, y (met)acrilato de 2-hidroxipropilo;

di(met)acrilatos de glicol, como (met)acrilato de 1,4-butanodiol, (met)acrilatos de alcohol-éteres, como (met)acrilato de tetrahidrofurfurilo, (met)acrilato de viniloxietoxietilo;

amidas y nitrilos del ácido (met)acrílico, como N-(3-dimetilaminopropil)-(met)acrilamida, N-(dietilfosfono-(met)acrilamida, 1-metacriloilamido-2-metil-2-propanol;

metacrilatos que contienen azufre, como (met)acrilato de etilsulfinitilo, (met)acrilato de 4-tiocianatobutilo, (met)acrilato de etilsulfonietilo, (met)acrilato de tiocianatometilo, (met)acrilato de metilsulfinitilo, sulfuro de bis((met)acriloiloxietilo);

(met)acrilatos polivalentes, como tri(met)acrilato de trimetiloilpropano.

Además de los (met)acrilatos expuestos anteriormente, las composiciones a polimerizar pueden contener también otros monómeros insaturados, que son copolimerizables con metacrilato de metilo y los (met)acrilatos mencionados anteriormente. De éstos forman parte, entre otros, 1-alquenos, como hexeno-1 y hepteno-1; alquenos ramificados, como por ejemplo vinilciclohexano, 3,3-dimetil-1-propeno, 3-metil-1-diisobutileno, 4-metilpenteno-1; acrilonitrilo; vinilésteres, como acetato de vinilo; estireno, estirenos sustituidos con un sustituyente alquilo en la cadena lateral, como p. ej.  $\alpha$ -metilestireno y  $\alpha$ -etilestireno, estirenos sustituidos con un sustituyente alquilo en el anillo, como viniltolueno y p-metilestireno; estirenos halogenados, como por ejemplo monocloroestirenos, dicloroestirenos, tribromoestirenos y tetrabromoestirenos; compuestos vinílicos heterocíclicos, como 2-vinilpiridina, 3-vinilpiridina, 2-metil-5-vinilpiridina, 3-etil-4-vinilpiridina, 2,3-dimetil-5-vinilpiridina, vinilpiperidina, 9-vinilcarbazol, 3-vinilcarbazol, 4-vinilcarbazol, 1-vinilimidazol, 2-metil-1-vinilimidazol, N-vinilpirrolidona, 2-vinilpirrolidona, N-vinilpirrolidina, 3-vinilpirrolidina, N-vinilcaprolactama, N-vinilbutirolactama, viniloxolano, vinilfurano, viniltiofeno, viniltiolano, viniltiazoles y viniltiazoles hidrogenados, viniloxazoles y viniloxazoles hidrogenados;

vinil- e isopreniléteres; derivados de ácido maleico, como por ejemplo anhídrido maleico, anhídrido metilmaleico, maleimida, metilmaleimida; y dienos, como por ejemplo divinilbenceno.

Por regla general, estos comonómeros se emplean en una cantidad de 0 a 60% en peso, preferiblemente 0 a 40% en peso, y de modo particularmente preferible 0 a 20% en peso, referida al peso de los monómeros, donde los compuestos pueden emplearse individualmente o en forma de mezclas.

La polimerización se inicia por regla general con iniciadores de radicales conocidos. A los iniciadores preferidos conocidos pertenecen entre otros los azoiniciadores muy conocidos en la técnica, como AIBN y 1,1-azobisciclohexanocarbonitrilo, así como compuestos de tipo peroxi, como peróxido de metiletilcetona, peróxido de acetilacetona, peróxido de dilaurilo, per-2-etilhexanoato de terc-butilo, peróxido de cetona, peróxido de metilisobutilcetona, peróxido de ciclohexanona, peróxido de dibenzóilo, peroxibenzoato de terc-butilo, peroxiisopropil-carbonato de terc-butilo, 2,5-bis(2-etilhexanoil-peroxi)-2,5-dimetilhexano, peroxi-2-etilhexanoato de terc-butilo, peroxi-3,5,5-trimetilhexanoato de terc-butilo, peróxido de dicumilo, 1,1-bis(terc-butilperoxi)ciclohexano, 1,1-bis(terc-butilperoxi)-3,3,5-trimetilciclohexano, hidro-peróxido de cumilo, hidroperóxido de terc-butilo, peroxidicarbonato de bis(4-terc-butilciclohexilo), mezclas de dos o más de los compuestos mencionados anteriormente entre sí, y mezclas de los compuestos mencionados anteriormente con compuestos no mencionados, que pueden formar asimismo radicales. Estos compuestos se emplean habitualmente en una cantidad de 0,01 a 10% en peso, preferiblemente de 0,5 a 3% en peso, referida al peso de los monómeros. En este caso pueden emplearse poli(met)acrilatos diferentes, que se diferencian por ejemplo en el peso molecular o en la composición de monómeros.

Adicionalmente, las composiciones de moldeo pueden contener otros polímeros, a fin de modificar las propiedades. A estos pertenecen entre otros poliacrilonitrilos, poliestirenos, poliéteres, poliésteres, policarbonatos y poli(cloruros de vinilo). Estos polímeros pueden emplearse individualmente o en forma de mezclas, en cuyo caso pueden

## ES 2 318 064 T3

añadirse también a las composiciones de moldeo copolímeros que se derivan de los polímeros mencionados anteriormente. Composiciones de moldeo particularmente preferidas de este tipo pueden obtenerse bajo el nombre comercial PLEXIGLAS® de la firma Röhm GmbH.

5 El valor medio ponderal del peso molecular  $M_w$  de los homo- y/o copolímeros a utilizar como polímeros matriz de acuerdo con la invención puede oscilar dentro de intervalos amplios, ajustándose habitualmente el peso molecular a la finalidad de aplicación y el modo de transformación de la composición de moldeo. Sin embargo, aquél está comprendido por regla general en el intervalo que va desde 20.000 a 1.000.000 g/mol, preferiblemente 50.000 a 500.000 g/mol y de modo particularmente preferible 80.000 a 300.000 g/mol, sin que ello constituya una limitación.

10 Después de la adición de las partículas de sulfato de bario, pueden producirse a partir de estas composiciones de moldeo capas fotoconductoras por procesos de conformación termoplásticos convencionales. A éstos pertenecen especialmente la extrusión y el moldeo por inyección.

15 Adicionalmente, pueden producirse capas fotoconductoras de la presente invención por moldeo en colada. En este caso, mezclas de resinas acrílicas apropiadas se vierten en un molde y se polimerizan.

Una resina acrílica apropiada comprende por ejemplo

20 A) 0,001-0,08% en peso de partículas esféricas de sulfato de bario con un diámetro medio en el intervalo de 0,7 a 6  $\mu\text{m}$ ,

B) 40-99,999% en peso de metacrilato de metilo,

25 C) 0-59,999% en peso de comonomeros,

D) 0-59,999% en peso de polímeros solubles en (B) o (C), donde los componentes A) a D) suman 100% en peso.

30 Adicionalmente, la resina acrílica contiene los iniciadores necesarios para la polimerización. Los componentes A) a D) y los iniciadores corresponden a los compuestos que se emplean para la producción de composiciones de moldeo de poli(metacrilato de metilo) apropiadas. Para el curado puede emplearse p. ej. el denominado proceso de la cámara de colada (véanse p. ej. los documentos DE 25 44 245, EP-B 570 782 o EP-A 656 548), en los cuales se realiza la polimerización de un disco de plástico entre dos placas de vidrio, que se cierran herméticamente con un cordón circular.

35 De acuerdo con una forma de realización particular de la presente invención, la capa fotoconductora contiene al menos 70, preferiblemente al menos 80 y de modo particularmente preferible al menos 90% en peso, referido al peso de la capa fotoconductora, de poli(metacrilato de metilo).

De acuerdo con un aspecto particular de la presente invención, los poli(met)acrilatos de la capa fotoconductora tienen un índice de refracción medido para la línea D del sodio (589 nm) y a 20°C en el intervalo de 1,48 a 1,54.

45 Las composiciones de moldeo, así como las resinas acrílicas pueden contener aditivos habituales de todo tipo. A éstos pertenecen, entre otros, agentes antiestáticos, antioxidantes, agentes de desmoldeo, ignífugantes, lubricantes, colorantes, mejoradores de la fluidez, cargas, fotoestabilizadores y compuestos orgánicos de fósforo, como fosfitos o fosfonatos, pigmentos, agentes de protección contra la intemperie y plastificantes. La cantidad de aditivos está limitada sin embargo por la finalidad de aplicación. Así, la propiedad fotoconductora de la capa de poli(metacrilato de metilo) no debería verse limitada acusadamente por los aditivos.

50 La capa fotoconductora exhibe por regla general una transmisión comprendida en el intervalo de 80 a 92%, preferiblemente de 83 a 92, sin que ello deba constituir una limitación. La transmisión puede determinarse según DIN 5036.

55 La capa fotoconductora del cuerpo fotoconductor tiene de acuerdo con la invención un espesor de al menos 2 mm. Preferiblemente, el espesor de la capa fotoconductora está comprendido en el intervalo de 2 a 100 mm, de modo particularmente preferido de 3 a 20 mm.

60 Los cuerpos fotoconductores de la presente invención tienen al menos una cara de iniciación de la luz y al menos una cara de salida de la luz.

65 El concepto cara de salida de la luz caracteriza en este contexto una cara del cuerpo fotoconductor, que es apropiada para irradiar luz. La cara de iniciación de la luz es capaz, por el contrario, de absorber luz en el cuerpo, de tal modo que la capa fotoconductora puede distribuir la luz iniciada por toda la cara de salida de la luz. La capa fotoconductora tiene un espesor de al menos 2 mm. Las partículas de sulfato de bario conducen a un desacoplamiento de la luz, de tal modo que la luz sale por toda la cara de salida de la luz.

## ES 2 318 064 T3

En este contexto, la relación de cara de salida de la luz a cara de iniciación de la luz es al menos 4, preferiblemente al menos 20 y de modo particularmente preferible al menos 80.

5 De ello se deduce que el cuerpo fotoconductor de la presente invención se diferencia en alto grado de las cubiertas para aparatos de iluminación conocidas. Estas cubiertas se caracterizan porque la cara de iniciación de la luz está conformada paralelamente a la cara de salida de la luz, por lo que ambas caras tienen aproximadamente el mismo espesor.

10 La cantidad de luz desacoplada depende de la cantidad de partículas de sulfato de bario en la matriz de plástico. Cuanto mayor es esta cantidad, tanto mayor es la probabilidad de que la luz procedente del fotoconductor se desacople. De esto se deduce que la cantidad de sulfato de bario es dependiente del tamaño de la cara de salida de la luz. Cuanto mayor es la dimensión del cuerpo fotoconductor perpendicularmente a la cara de iniciación de la luz, tanto menor es la cantidad de partículas de sulfato de bario en la capa fotoconductora.

15 De acuerdo con un aspecto preferido de la presente invención, el cuerpo fotoconductor puede adoptar una forma de plancha, teniendo las tres dimensiones del cuerpo un tamaño diferente.

20 Una plancha de este tipo se representa esquemáticamente por ejemplo en las Figuras 1 y 2. En este caso, el número de referencia 1 designa los cantos de la plancha, que pueden servir en todos los casos como caras de iniciación de la luz. La señal de referencia 2 describe la cara de salida de la luz de la plancha.

25 La dimensión más pequeña es en este caso el grosor de la plancha. La dimensión máxima se define como la longitud, de tal modo que la tercera dimensión representa la anchura. De ello se deduce que la cara de salida de la luz de esta forma de realización está definida por la superficie que corresponde al producto de longitud \* anchura. Los cantos de la plancha, definidos en todos los casos como la superficie que está formada por el producto de longitud \* grosor o anchura \* grosor, pueden servir generalmente como cara de iniciación de la luz. Preferiblemente, los cantos que sirven como cara de iniciación de la luz están pulimentados.

30 Con preferencia, un cuerpo fotoconductor de este tipo tiene una longitud comprendida en el intervalo de 25 mm a 3000 mm, preferiblemente de 50 a 2000 mm y de modo particularmente preferible de 200 a 2000 mm.

La anchura de esta forma de realización particular está comprendida por regla general en el intervalo de 25 a 3000 mm, preferiblemente de 50 a 2000 mm y de modo particularmente preferible de 200 a 2000 mm.

35 Un cuerpo fotoconductor de este tipo tiene un grosor mayor que 2 mm, preferiblemente en el intervalo de 3 a 100 mm y de modo particularmente preferible de 3 a 20. Además de estas realizaciones cúbicas, son también imaginables sin embargo realizaciones de sección decreciente por un lado, que tienen la forma de una cuña. En el caso de la forma de cuña la luz se acopla solamente a lo largo de una cara de entrada de la luz.

40 Dependiendo de la disposición de las fuentes de luz, la luz puede incidir en este contexto por los cuatro cantos. Esto puede ser particularmente conveniente para cuerpos fotoconductores muy grandes. En el caso de cuerpos fotoconductores más pequeños son suficientes por regla general una o dos fuentes de luz.

45 De acuerdo con una forma de realización preferida de la presente invención, la cara de salida de la luz está dispuesta perpendicularmente a la cara de iniciación de la luz.

50 Para el mejor aprovechamiento de la energía luminosa empleada, los cantos que no están provistos de una fuente de luz pueden estar implementados de modo reflectante. Este equipamiento puede realizarse por ejemplo por medio de cintas adhesivas reflectantes. Adicionalmente, puede aplicarse un barniz reflectante sobre dichos cantos.

De acuerdo con una forma de realización particular de la presente invención, el cuerpo fotoconductor está formado por la capa fotoconductora, donde los cantos de la capa fotoconductora pueden estar implementados de modo reflectante.

55 El cuerpo fotoconductor y la capa fotoconductora exhiben propiedades mecánicas y térmicas excelentes. Estas propiedades comprenden particularmente una temperatura de reblandecimiento Vicat según ISO 306(B50) de al menos 95°C y un módulo E según ISO 527-2 de al menos 2000 MPa.

60 El cuerpo fotoconductor de la presente invención puede servir particularmente para iluminación de pantallas LCD, indicadores y vallas publicitarias.

65 Para la iluminación de la cara de iniciación de la luz pueden utilizarse todas las fuentes de luz conocidas. Son apropiadas lámparas de incandescencia puntuales, p. ej. lámparas de incandescencia halógenas de bajo voltaje, uno o más extremos de fotoconductores, uno o más diodos luminosos, así como lámparas halógenas de forma tubular y tubos fluorescentes. Éstos pueden, p. ej., estar dispuestos en un marco de un solo canto, o una cara de un solo canto o cara frontal, lateralmente a la cara del cuerpo fotoconductor a iluminar indirectamente.

Las fuentes de luz pueden estar implementadas con reflectores para la mejor irradiación del cuerpo fotoconductor.

## ES 2 318 064 T3

A continuación se ilustra detalladamente la invención mediante ejemplos y ejemplos comparativos, sin que la invención se limite a estos ejemplos.

### 5 Ejemplo 1

#### *Producción de una pasta blanca*

10 Se disuelven en 94 partes en peso de metacrilato de metilo 5 partes en peso de poli(metacrilato de metilo) con un parámetro  $n_{\text{spez/C}}$  de 50-55 cm/g. Se añaden a esta solución 1,0 partes en peso de Blanco Fijo N lavado, de la firma Sachtleben Chemie GmbH, B-47184, Duisburgo.

15 Esta mezcla se dispersa en un dispersor rotor-estátor (Ultra Turrax T 50 de la firma Janke und Kunkel, Friburgo) a aproximadamente 700 rpm hasta una temperatura de 55°C, y se deja enfriar después a la temperatura ambiente.

#### *B) Preparación de una mezcla de polimerización*

20 Se añade 1,8% en peso de pasta blanca a 98,2% en peso de resina sintética siruposa MMA/PMMA con aprox. 25% de proporción de PMMA ( $n_{\text{spez/C}}$  de 75). Se añaden a esta mezcla 0,075% de 2,2-azobis-(isobutironitrilo) y 0,015% de 2,2-azobis-(2,4-dimetilvaleronitrilo). La mezcla total se agita en un agitador de paletas aprox. 30 min. A continuación se eliminan las burbujas de aire incorporadas por agitación mediante aplicación de una presión inferior a la atmosférica a la mezcla de reacción.

#### *C) Producción de una plancha de PMMA con adición de Blanco Fijo N lavado*

25 A partir de 2 discos de vidrio de silicato (grosor 6 mm) se construye una cámara con un cordón de PVC (de 9,6 mm de diámetro).

30 Los dos discos de vidrio de silicato y el cordón de PVC se mantienen unidos con pinzas.

35 En el espacio intermedio de la cámara de vidrio de silicato se introduce la mezcla de polimerización descrita en B) y se cierra la cámara.

La cámara llena se introduce en un baño de agua con una temperatura de 40 a 50°C y se endurece en el transcurso de aprox. 10 horas, retirándose el cordón de PVC en la fase final del endurecimiento.

40 Después de ello se realiza la polimerización final en un armario de atemperación a una temperatura de 115°C en el transcurso de 3 horas. Finalmente se realiza el desmoldeo a la temperatura ambiente y se retira la pieza colada a partir de las planchas con un grosor de 8 mm.

45 A partir de la plancha se cortó una tira de plancha de 595 mm de longitud, 84 mm de anchura y 8 mm de grosor. La tira de la plancha se pulimentó con brillo intenso en los cuatro cantos. Los dos cantos longitudinales pulimentados de 595 mm se equiparon con una cinta adhesiva reflectante (9) del fabricante 3M (tipo: Scotch Brand 850), de tal modo que los rayos de luz que inciden en estos cantos se reflejan en la plancha.

50 Las tiras de plancha (5) se midieron en un aparato medidor especial, que se presenta en las Figuras 3 y 4. El aparato de medida se compone de un marco rectangular de aluminio de 708 mm de longitud y 535 mm de anchura (3). En cada uno de los cantos del marco de aluminio, que tiene 535 mm de anchura, están aplicados en cada caso dos tubos fluorescentes (4) dispuestos paralelamente uno a otro, de la clase PHILIPS TLD 15W/4. La separación de los tubos fluorescentes es 599 mm y debe medirse tal manera que la tira de plancha puede insertarse centralmente entre los tubos fluorescentes y que la luz irradiada por los tubos fluorescentes incide en el canto de 84 mm de anchura de las tiras de plancha. Por debajo de la tira de plancha (5) está aplicada una plancha (7) con una cara reflectante blanca (10). La cara blanca debe reflejar hacia el observador la luz que sale por la cara de la tira de plancha (5) en dirección diametralmente opuesta al observador, para reflejarse hacia el observador. Por encima de la tira de plancha (5), orientada hacia el observador, la tira de plancha está provista de una hoja difusora (8) de 0,5 mm de grosor, que homogeneiza la luz que sale de la tira de plancha en dirección al observador. En la hoja difusora están marcados 7 puntos de medida (6), en los cuales se mide la intensidad de luz con un medidor de intensidad de luz tipo MINOLTA LUMINANCE METER 1°. Los puntos de medida tienen la distancia siguiente desde uno de los cantos de 84 mm de longitud de la tira de plancha: 74 mm; 149 mm; 223 mm; 298 mm; 372 mm; 446 mm, y 521 mm. Se midieron las intensidades de luz siguientes.

65

# ES 2 318 064 T3

TABLA 1

Distancia de los cantos de la plancha [mm]	Intensidad de luz (tira de plancha con 0,018% de sulfato de bario ) [cd/m <sup>2</sup> ]
74	111
149	96
223	86
298	83
372	88
446	99
521	111

5

10

15

20

25 Con respecto a la forma de realización arriba descrita se remite a las representaciones esquemáticas en Fig. 3 y Fig. 4.

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Cuerpo fotoconductor, que tiene al menos una cara de iniciación de la luz y al menos una cara de salida de la luz, donde la relación de la cara de salida de la luz a la cara de iniciación de la luz es al menos 4, que comprende al menos una capa fotoconductor con un grosor de al menos 2 mm, **caracterizado** porque la capa fotoconductor comprende al menos 60% en peso, referido al peso de la capa fotoconductor, de poli(metacrilato de metilo) y 0,001 a 0,08% en peso, referido al peso de la capa fotoconductor, de partículas esféricas de sulfato de bario con un diámetro medio comprendido en el intervalo de 0,3 a 20  $\mu\text{m}$ .
- 10 2. Cuerpo fotoconductor según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la relación de cara de salida de la luz a cara de iniciación de la luz es al menos 20.
- 15 3. Cuerpo fotoconductor según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el espesor de la capa fotoconductor está comprendido en el intervalo de 3 a 100 mm.
- 20 4. Cuerpo fotoconductor según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el cuerpo fotoconductor contiene al menos 90% en peso, referido al peso del cuerpo fotoconductor, de poli(metacrilato de metilo).
- 25 5. Cuerpo fotoconductor según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las partículas de sulfato de bario tienen un diámetro medio comprendido en el intervalo de 1,4 a 3,5  $\mu\text{m}$ .
- 30 6. Cuerpo fotoconductor según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la capa fotoconductor contiene 0,001 a 0,04% en peso, referido al peso de la capa fotoconductor, de partículas esféricas de sulfato de bario.
- 35 7. Cuerpo fotoconductor según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el poli(metacrilato de metilo) de la capa fotoconductor tiene un índice de refracción medido para la línea D del sodio (589 nm) y a 20°C comprendido en el intervalo de 1,48 a 1,54.
- 40 8. Cuerpo fotoconductor según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la capa fotoconductor exhibe una transmisión según DIN 5036 comprendida en el intervalo de 75 a 92%.
- 45 9. Cuerpo fotoconductor según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la cara de salida de la luz está dispuesta perpendicularmente a la cara de iniciación de la luz.
- 50 10. Cuerpo fotoconductor según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque al menos una cara, que está dispuesta paralelamente a la cara de iniciación de la luz, está implementada de modo reflectante.
- 55 11. Proceso para la producción de un cuerpo fotoconductor según las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque se conforma termoplásticamente una composición de moldeo que contiene al menos 60% en peso, referido al peso de la composición de moldeo, de poli(metacrilato de metilo) y 0,001 a 0,08% en peso, referido al peso de la composición de moldeo, de partículas esféricas de sulfato de bario que tienen un diámetro medio comprendido en el intervalo de 0,7 a 6  $\mu\text{m}$ .
- 60 12. Proceso para la producción de un cuerpo fotoconductor según las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque una resina acrílica que contiene
- 65 A) 0,001-0,08% en peso de partículas esféricas de sulfato de bario con un diámetro medio comprendido en el intervalo de 0,7 a 6  $\mu\text{m}$ ,
- B) 40-99,999% en peso de metacrilato de metilo,
- C) 0-59,999% en peso de comonomeros,
- D) 0-59,999% en peso de polímeros solubles en (B) o (C),
- donde los componentes A) a D) dan 100% en peso, se polimeriza radicalmente.
- 60 13. Dispositivo para la iluminación indirecta que comprende al menos un cuerpo fotoconductor según las reivindicaciones 1 a 10 y una fuente de luz, que puede irradiar la cara de iniciación de la luz del cuerpo fotoconductor.

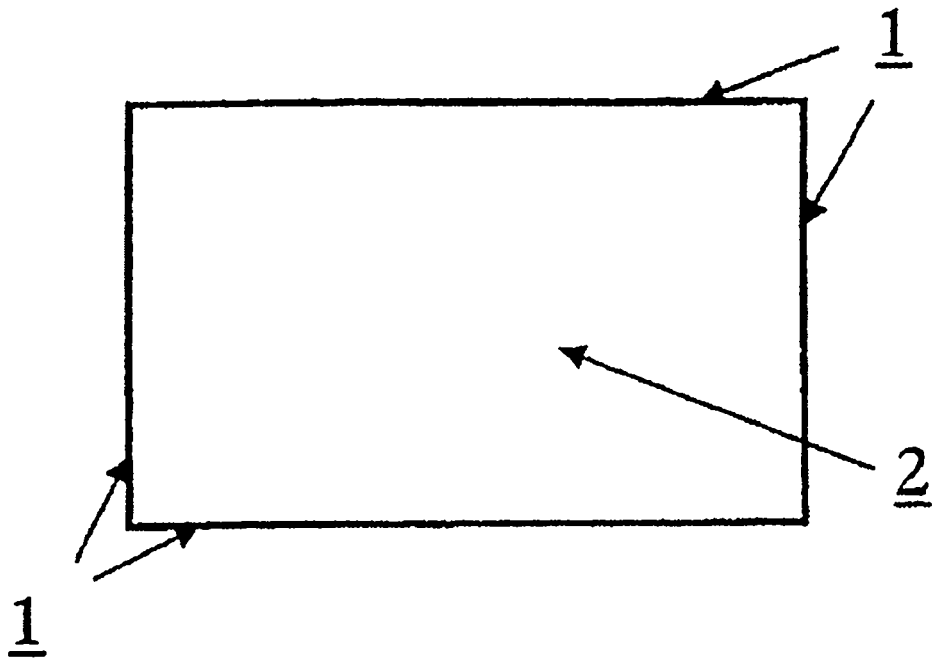


Fig. 1

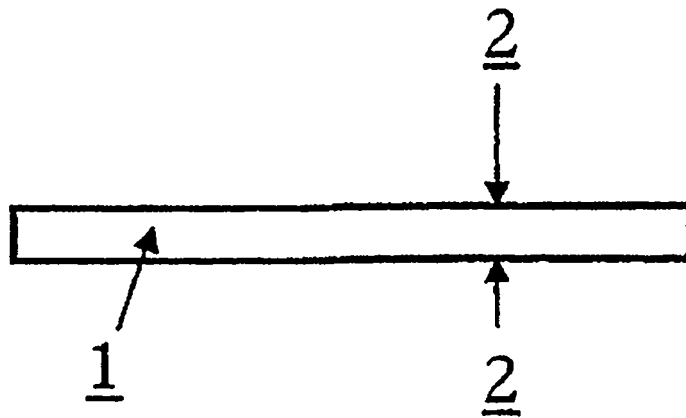


Fig. 2

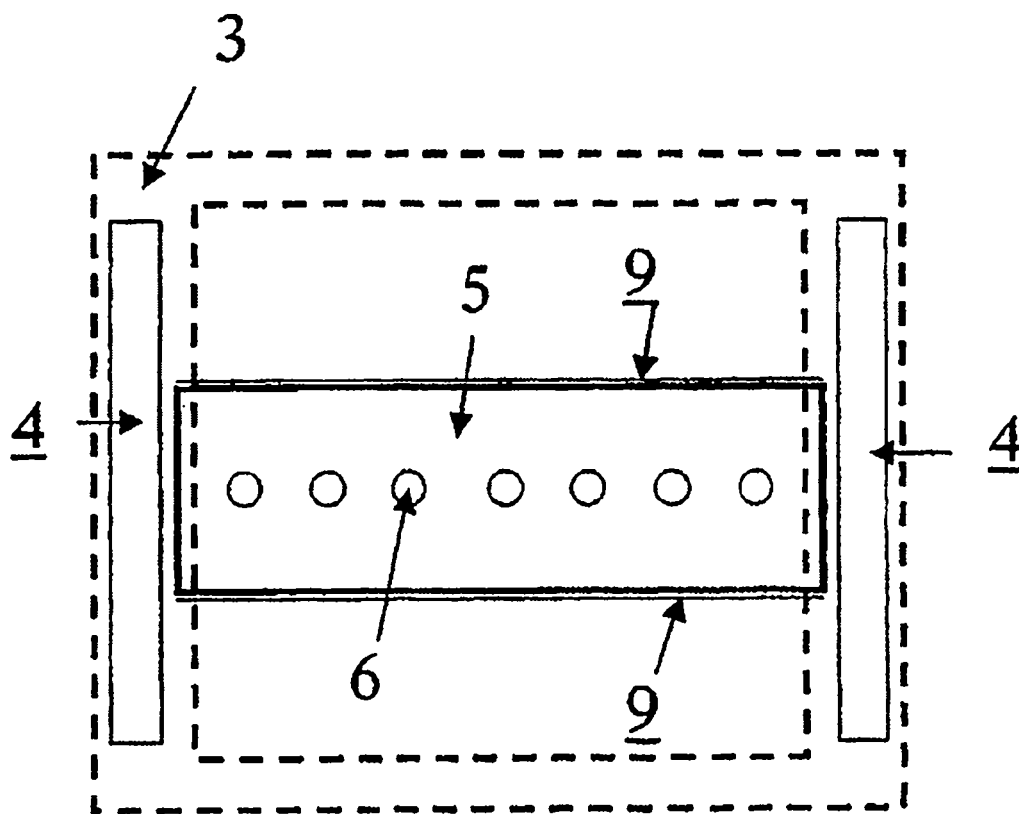


Fig. 3

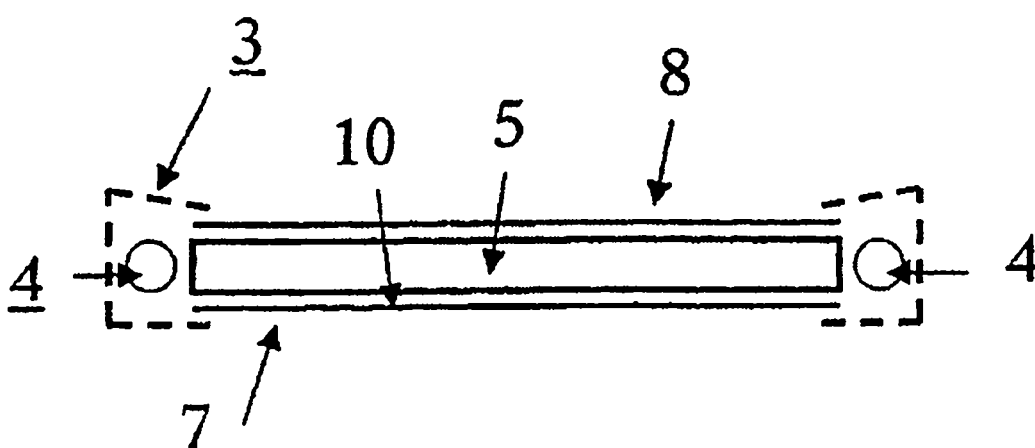


Fig. 4