



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 467**

51 Int. Cl.:  
**G02B 1/10** (2006.01)  
**B29D 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05754450 .4**  
96 Fecha de presentación : **14.06.2005**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1789822**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.05.2007**

54 Título: **Comportamiento mejorado al esmerilado y estampado de cristales de gafas con recubrimiento hidrófobo.**

30 Prioridad: **14.09.2004 DE 10 2004 044 441**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**05.09.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**05.09.2011**

73 Titular/es: **RODENSTOCK GmbH**  
**Isartalstrasse 43**  
**80469 München, DE**

72 Inventor/es: **Götz, Bärbel;**  
**Stolz, Cécile y**  
**Scherg, Gerd-Peter**

74 Agente: **Aymat Escalada, Carlos Jesús**

ES 2 364 467 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).

## DESCRIPCION

La presente invención se refiere a un cristal para gafa con una estructura laminar especial y una energía superficial inferior a  $15 \text{ mJ/m}^2$ , y a su aplicación en el esmerilado y/o el estampado de cristales para gafas.

- 5 En el estado de la técnica se conocen muchos cristales para gafa con recubrimiento, que suelen presentar sin embargo una superficie muy lisa, por lo cual no ocasionan problemas en el esmerilado y/o el estampado de cristales para gafas, como por ejemplo una torsión axial. Se conocen además cristales para gafa provistos de un recubrimiento hidrófobo y oleófobo permanente, cuya energía superficial se ajusta aplicando una capa de protección temporal, de forma que es igual a  $\geq 15 \text{ mJ/m}^2$ , con lo cual se obtiene un comportamiento de esmerilado más favorable.
- 10 Lo que se pretende desde el punto de vista técnico con la presente invención es obtener un cristal para gafa que lleve un recubrimiento hidrófobo y oleófobo, con un comportamiento mejorado al esmerilado y al estampado o una mejor aptitud para el estampado.
- Este problema se resuelve con las formas de realización mencionadas en las reivindicaciones.
- 15 En particular se obtiene, con la presente invención, un cristal para gafa que comprende, en el orden aquí indicado, (partiendo del cristal para gafa), (a) un recubrimiento con propiedades hidrófobas y oleófobas, que comprende (a1) un silano con por lo menos un grupo que contiene flúor con más de 20 átomos de carbono o (a2) un compuesto de hidrocarburo perfluorado, eventualmente (b) una capa separable de material inorgánico, y (c) una capa de protección separable, transparente, aplicada sobre la misma, que comprende un silano con por lo menos un grupo que contiene flúor con  $\leq 20$  átomos de carbono, presentando el cristal para gafa con la estructura laminar indicada una energía superficial inferior a  $15 \text{ mJ/m}^2$ .
- 20 Según una forma de realización preferida de la presente invención, se obtiene un cristal para gafa que comprende (a) un recubrimiento con propiedades hidrófobas y oleófobas, que comprende (a1) un silano con por lo menos un grupo que contiene flúor con más de 20 átomos de carbono o (a2) un compuesto de hidrocarburo perfluorado, eventualmente (b) una capa separable de material inorgánico, y (c) una capa de protección separable, transparente, aplicada sobre la misma, que comprende un silano con por lo menos un grupo que contiene flúor con  $\leq 20$  átomos de carbono, presentando el cristal para gafa con la estructura laminar indicada una energía superficial inferior a  $15 \text{ mJ/m}^2$ .
- 25 De preferencia, el cristal para gafa según la invención con la estructura laminar antes citada presenta una energía superficial inferior a  $14 \text{ mJ/m}^2$ , de preferencia inferior a  $13 \text{ mJ/m}^2$  y todavía mejor inferior a  $12 \text{ mJ/m}^2$ .
- 30 La energía superficial se determina según el método Owens-Wendt, que se describe en "Estimation of the surface force energy of polymers", Owens D.K., Wendt R.G. (1969) J. APPL. POLYM. SCI.. 13, 1741-1747. Los líquidos utilizados en el método Owens-Wendt son el agua, di - yodo metano y hexa - decano.
- 35 Como cristal para gafa se puede utilizar un cristal plástico tratado o sin tratar, como por ejemplo de poli - tiouretano, PMMA, policarbonato, poliacrilato o polidietileno glicol bisalil carbonato (CR 39<sup>®</sup>) o un cristal mineral tratado o sin tratar. Se puede aplicar directamente sobre la superficie de un cristal para gafa sin tratar una capa dura, como las utilizadas habitualmente, y/o una capa antirreflejos habitual, que puede presentar por ejemplo una estructura de una a seis capas. En este caso, el recubrimiento (a) con propiedades hidrófobas y oleófobas no se aplica directamente sobre la superficie del cristal para gafa, sino sobre la capa dura o la capa antirreflejos aplicada sobre el cristal para gafa.
- 40 El recubrimiento (a) con propiedades hidrófobas y oleófobas comprende de preferencia (a1) un silano con por lo menos un grupo que contiene flúor con más de 20 átomos de carbono, de preferencia más de 30 átomos de carbono, o mejor aún más de 40 átomos de carbono y todavía mejor más de 50 átomos de carbono. El recubrimiento (a) con propiedades hidrófobas y oleófobas puede estar constituido sin embargo también por un silano o silazano con por lo menos un grupo que contiene flúor con más de 20 átomos de carbono.
- 45 El silano (a1) con por lo menos un grupo que contiene flúor con más de 20 átomos de carbono se basa de preferencia en un silano con por lo menos un grupo hidrolizable. Los grupos hidrolizables adecuados no están sujetos a ninguna limitación particular y son conocidos del especialista. Como ejemplos de grupos hidrolizables unidos a un átomo de silicio se pueden mencionar los átomos de halógeno, como cloro, grupos -N - alquilo, como -N(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> o -N(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>, grupos alcoxi o isocianato, prefiriéndose un grupo alcoxi, en particular un grupo metoxi o etoxi, como grupo hidrolizable. Sin embargo, es también posible utilizar un silano (a1) con por lo menos un grupo que contiene flúor con más de 20 átomos de carbono, que lleva por lo menos un grupo hidroxilo. Si se utiliza un silano (a1) con por lo menos un grupo que contiene flúor con más de 20 átomos de carbono, a base de un silano con por lo menos un grupo hidrolizable o grupo hidroxilo, se puede obtener una unión química (duradera) entre la superficie del cristal para gafa tratado o sin tratar y/o la superficie de la capa dura o la capa antirreflejos de un cristal para gafa, por ejemplo por medio de grupos hidroxilo en la superficie, y el silano (a1), lo cual es preferible según la presente invención.
- 50
- 55

- 5 El silano (a1) con por lo menos un grupo que contiene flúor con más de 20 átomos de carbono comprende de preferencia uno o varios grupos polifluorados o uno o varios grupos perfluorados, prefiriéndose particularmente uno o varios grupos alquilo polifluorados o perfluorados, uno o varios grupos alquenilo polifluorados o perfluorados y uno o varios grupos que contienen unidades de poliéter polifluoradas o perfluoradas. Los grupos que contienen de preferencia unidades de poliéter comprenden una o varias unidades  $-(CF_2)_xO$  con  $x = 1$  a 10, de preferencia  $x = 2$  a 3.
- Según una forma de realización preferida de la presente invención, el silano (a1) presenta un grupo que contiene flúor con más de 20 átomos de carbono y tres grupos hidrolizados o grupos hidroxilo.
- 10 Se puede preferir además que el recubrimiento (a) con propiedades hidrófobas y oleófobas esté constituido por un compuesto de hidrocarburo perfluorado. El compuesto de hidrocarburo perfluorado no está sujeto a ninguna limitación importante. No obstante, es preferible utilizar poli tetrafluor etileno como compuesto de hidrocarburo perfluorado.
- 15 El recubrimiento (a) con propiedades hidrófobas y oleófobas está constituido de preferencia exclusivamente por (a1) un silano con por lo menos un grupo que contiene flúor con más de 20 átomos de carbono o (a2) un compuesto de hidrocarburo perfluorado. No obstante, también es posible utilizar una mezcla de uno o varios silanos (a1) y/o uno o varios compuestos de hidrocarburo perfluorado, eventualmente con otros productos auxiliares inorgánico, organometálicos u orgánicos para el recubrimiento (a).
- 20 La capa separable (b) de material inorgánico, prevista entre el recubrimiento (a) y la capa de protección (c) puede estar formada por un material que se suele utilizar para recubrimientos ópticos y no está sujeta a ninguna limitación particular. Los materiales adecuados para la capa separable (b) de material inorgánico son en particular  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $Ta_2O_5$ ,  $TiO_2$ ,  $ZrO_2$ , Ag, Cu, Au o Cr o mezclas de los mismos. La capa (b) puede estar constituida por una o varias capas de los materiales descritos anteriormente, de preferencia una o dos capas.
- 25 La capa de protección (c) separable, transparente, comprende un silano con por lo menos un grupo que contiene flúor con  $\leq 20$  átomos de carbono, de preferencia  $\leq 18$  átomos de carbono, particularmente  $\leq 15$  átomos de carbono y todavía mejor  $\leq 12$  átomos de carbono. La capa protectora (c) separable, transparente puede comprender también un siloxano o silazano correspondiente con por lo menos un grupo que contiene flúor con  $\leq 20$  átomos de carbono.
- 30 El silano con por lo menos un grupo que contiene flúor con  $\leq 20$  átomos de carbono en la capa de protección (c) comprende de preferencia uno o varios grupos parcialmente fluorados o grupos de flúor alquenilo. Se entiende por silano con uno o varios grupos parcialmente fluorados o grupos de flúor alquenilo según la presente invención, un silano que no tiene ningún grupo fluoralquilo perfluorado o ningún grupo fluoralquenilo perfluorado. El grupo fluoralquilo parcialmente fluorado o grupo fluoralquenilo lleva también además de átomos de flúor, átomo de hidrógeno y el grupo fluoralquilo parcialmente fluorado o grupo fluoralquenilo presenta de preferencia no más de 90% de átomos de flúor, en particular no más de 80% de átomo de flúor. El silano con por lo menos un grupo que
- 35 contiene flúor con  $\leq 20$  átomos de carbono en la capa de protección (c) puede presentar también, como se describe anteriormente, uno o varios grupos hidrolizable o grupos hidroxilo.
- La capa de protección (c) separable, transparente está constituida de preferencia exclusivamente por un silano con por lo menos un grupo que contiene flúor con  $\leq 20$  átomos de carbono. No obstante, también es posible utilizar para la capa de protección una mezcla de uno o varios silanos con por lo menos un grupo que contiene flúor con  $\leq 20$  átomos de carbono, eventualmente con otros productos auxiliares inorgánicos, organometálicos u orgánicos.
- 40 El recubrimiento (a) con propiedades hidrófobas y oleófobas y la capa de protección separable, transparente (c) pueden aplicarse sobre el cristal para gafa utilizando métodos habituales, aplicándose de preferencia estos recubrimientos por metalización al vacío, con el método CVD o un proceso de inmersión. La capa (b) separable, prevista eventualmente, de material inorgánico se aplica de preferencia por metalización al vacío, bombardeo iónico o proceso CVD con plasma.
- 45 El grosor de capa del recubrimiento (a) con propiedades hidrófobas y oleófobas que se encuentra sobre la superficie del cristal para gafa no está sujeto en principio a ninguna limitación especial. No obstante, se ajusta de preferencia para un grosor de  $\leq 50$  nm, de preferencia  $\leq 20$  nm.
- El grosor de la capa separable (b) de material inorgánico no está sometido a ninguna limitación especial aunque oscila por lo general entre 1 nm y 200 nm, de preferencia entre 10 nm y 100 nm.
- 50 El grosor de la capa de protección separable, transparente (c) no está sometido a ninguna limitación especial aunque es de preferencia  $\leq 50$  nm, particularmente  $\leq 20$  nm y por lo general oscila entre 3 nm y 10 nm aproximadamente.
- 55 Además, es preferible que el ángulo de rodadura de un sustrato del cristal de referencia revestido del recubrimiento (a) sea más pequeño que el ángulo rodadura de un sustrato del cristal de referencia revestido de la capa de protección (c). Como sustrato del cristal de referencia, revestido del recubrimiento (a) o de la capa de protección (c),

- 5 se utiliza un sustrato de cristal, descrito anteriormente, (en particular un cristal para gafa sin recubrimiento, un cristal para gafa recubierto de una capa dura y/o con un recubrimiento antirreflejos usual), constituido por los materiales mencionados anteriormente, que se pueden utilizar para el cristal para gafa según la invención. El ángulo de rodadura según la presente invención se determina mediante un método metrológico, en el que, partiendo de un ángulo igual a 0° (es decir una orientación horizontal del sustrato del cristal de referencia) se inclina gradualmente un sustrato del cristal de referencia recubierto hasta que empieza a rodar una gota de líquido, por ejemplo agua o hexadecano, aplicada sobre el sustrato del cristal de referencia recubierto. Este método de medición para la determinación del ángulo de rodadura corresponde esencialmente al método descrito en el documento EP 0 933 377 A, página 13 [0123].
- 10 Además, según la presente invención se presenta la utilización del cristal para gafa definido anteriormente en el esmerilado y/o el estampado de cristales para gafa. Cuando se utiliza el cristal para gafa recubierto según la invención en el esmerilado de cristales para gafa, se ha comprobado que se puede evitar muy eficazmente una torsión axial. En este sentido, resultó particularmente sorprendente que, con el cristal para gafa recubierto según la invención y a pesar de tener una energía superficial de menos de 15 mJ/m<sup>2</sup>, se puede conseguir un excelente comportamiento en el esmerilado y el estampado.
- 15 Después de esmerilar el cristal para gafa recubierto se puede volver a quitar de forma sencilla la capa de protección separable, transparente (c) junto con la capa (b) separable de material inorgánico, eventualmente prevista, por ejemplo frotando a mano con un paño, manteniéndose de este modo las excelentes propiedades del cristal para gafa, como adherencia de la capa, resistencia al rayado y a los agentes climáticos, y las excelentes propiedades del cristal para gafa revestido de recubrimiento permanente (a),
- 20 como hidrofobia, oleofobia, facilidad de limpieza y lisura.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Cristal para gafa que comprende, en el orden aquí indicado, (a) un recubrimiento con propiedades hidrófobas y oleófobas, que comprende (a1) un silano con por lo menos un grupo que contiene flúor con más de 20 átomos de carbono o (a2) un compuesto de hidrocarburo perfluorado, eventualmente (b) una capa separable de material inorgánico, y (c) una capa de protección separable, transparente, aplicada sobre la misma, que comprende un silano con por lo menos un grupo que contiene flúor con  $\leq 20$  átomos de carbono, presentando el cristal para gafa con la estructura laminar indicada una energía superficial inferior a  $15 \text{ mJ/m}^2$ .
- 10 2. Cristal para gafa según la reivindicación 1, en el que el recubrimiento con propiedades hidrófobas y oleófobas está configurado por (a1) un silano con por lo menos un grupo de contiene flúor con más de 20 átomos de carbono.
3. Cristal para gafa según la reivindicación 1 o 2, en el que el silano (a1) está basado en un silano con por lo menos un grupo hidrolizable o un grupo hidróxilo.
4. Cristal para gafa según las reivindicaciones 1, 2 o 3, en el que el silano (a1) comprende uno o varios grupos polifluorados o uno o varios grupos perfluorados..
- 15 5. Cristal para gafa según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el silano (a1) comprende uno o varios grupos alquilo polifluorados o perfluorados, uno o varios grupos alqueno polifluorados o perfluorados y/o uno o varios grupos que contienen unidades de poliéter polifluoradas o perfluoradas.
6. Cristal para gafa según la reivindicación 1, en el que el compuesto de hidrocarburo perfluorado es politetrafluoretileno.
- 20 7. Cristal para gafa según una de las reivindicaciones siguientes, en el que el silano en la capa de protección (c) comprende uno o varios grupos de fluoralquilo o de fluoralqueno parcialmente fluorados
8. Utilización del cristal para gafa definido en una de las reivindicaciones 1 a 7 en el esmerilado y/o el estampado de cristales para gafas.