

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 974 009**

51 Int. Cl.:

**G02C 7/10**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.06.2019 PCT/AT2019/060206**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.01.2020 WO20000006**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2019 E 19734659 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2024 EP 3811147**

54 Título: **Filtro óptico para gafas de sol**

30 Prioridad:

**25.06.2018 AT 505212018**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**25.06.2024**

73 Titular/es:

**SILHOUETTE INTERNATIONAL SCHMIED AG  
(100.0%)  
Ellbognerstrasse 24  
4020 Linz, AT**

72 Inventor/es:

**SPINDELBALKER, RUPERT;  
BIGEL, KARIN TONI;  
NAMMOUR, MARIE - CHRISTIANE y  
LE QUANG, KÉVIN ANH QUOC**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

**ES 2 974 009 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**

Filtro óptico para gafas de sol

**Campo técnico**

5 La invención se refiere a un filtro óptico para gafas de sol, con una transmitancia inferior al 20 % para longitudes de onda de la luz de 400 nm a 650 nm.

**Estado de la técnica**

10 A partir de la técnica anterior se conocen filtros ópticos para gafas de sol que tienen una transmitancia inferior al 20 % para longitudes de onda de la luz de hasta 650 nm, en particular para reducir la luz ultravioleta nociva para el ojo humano y los reflejos de luz que perjudican la visión. Como las transmitancias tan bajas en este intervalo de longitudes de onda de la luz no sólo filtran la luz UV nociva, sino que también atenúan otros colores del espectro, existe el problema de que esto limita la percepción del color por parte del usuario, especialmente la saturación y la temperatura del color. Como resultado, los tonos de color vistos a través de los filtros no sólo se perciben pálidos, sino que también provocan fatiga en el usuario debido al mayor balance de blancos que requiere la adaptación cromática del ojo. Por lo tanto, las gafas de sol con este tipo de filtros no son adecuadas para un uso continuado durante un periodo de tiempo prolongado.

15 También existen filtros ópticos para gafas deportivas, en particular para gafas de esquí, que tienen una amplificación de determinados intervalos de longitudes de onda de la luz para mejorar la agudeza visual y, por tanto, el comportamiento de reacción, así como una atenuación de determinados intervalos de longitudes de onda de la luz para aumentar el contraste. La desventaja, sin embargo, es que las grandes anchuras de fluctuación así como las altas tasas locales de cambio de la curva de transmitancia provocan distorsiones del color, por lo que cuando se usan este tipo de gafas deportivas se necesita una gran adaptación cromática del ojo, lo que provoca signos de fatiga. Aparte de esto, estos filtros para gafas deportivas tienen transmitancias superiores al 30 %, a veces incluso superiores al 60 %, en el intervalo de longitudes de onda de la luz de hasta 650 nm y, por lo tanto, no son adecuados para su uso en gafas de sol, que deberían tener una transmitancia significativamente inferior.

20 Las publicaciones pertinentes son, por ejemplo, los documentos DE 10 2015 117540, US 2017/299895 o EP 2 946 245.

**Presentación de la invención**

30 La invención se basa, por consiguiente, en el objetivo de diseñar un filtro óptico del tipo descrito anteriormente de manera que, a pesar de tener un buen efecto de filtro UV, se consiga una mejor percepción general del color y también se haga posible el uso de las gafas de sol durante un periodo de tiempo más largo sin fatiga.

35 La invención resuelve el problema planteado basándose en un filtro óptico del tipo descrito al principio en el que el espectro de transmitancia en el intervalo de longitudes de onda de la luz entre 440 nm y 470 nm y entre 570 nm y 590 nm comprende cada uno un máximo de transmitancia local y en el intervalo de longitudes de onda de la luz entre 600 nm y 620 nm un máximo de transmitancia local o un punto de inflexión de la transmitancia, en donde la transmitancia por debajo de la línea de conexión del máximo de transmitancia local entre 440 nm y 470 nm y del máximo de transmitancia local entre 570 nm y 590 nm tiene una curva global prácticamente convexa con un margen de fluctuación inferior al 8 %.

40 Se ha demostrado que al proporcionar un máximo de transmitancia local entre 440 nm y 470 nm y entre 570 nm y 590 nm y un máximo de transmitancia local o un punto de inflexión de la transmitancia entre 600 nm y 620 nm, se consigue una percepción del color más fresca, en particular en condiciones de luz diurna, incluso con niveles de transmitancia bajos por debajo del 20 %, debido a que en el espectro de transmitancia del filtro óptico se asocian mayores componentes azul, amarillo y naranja o rojo no nocivos. Hasta ahora se ha evitado aumentar el componente amarillo del espectro de transmitancia elevando la transmitancia entre 570 nm y 590 nm, ya que por lo general esto conduce a una pérdida de contraste entre los componentes rojo y verde del espectro de transmitancia, lo que no sólo perjudicaría a las personas con una deficiencia visual en la gama rojo-verde, sino que también reduciría la saturación global del color. Para evitar esta desventaja, la transmitancia del filtro óptico de acuerdo con la invención tiene una curva global prácticamente convexa entre 470 nm y 570 nm, en donde la curva de transmitancia en este intervalo de longitudes de onda de la luz se sitúa por debajo de la trayectoria de conexión del máximo de transmitancia local situado en el intervalo azul y el máximo de transmitancia local situado en el intervalo amarillo del espectro de transmitancia. Sorprendentemente, esto tiene el efecto de aumentar el contraste entre los componentes rojo y verde a pesar de una mayor proporción de amarillo. El hecho de que la curva global convexa de la transmitancia entre 470 nm y 570 nm tenga una curvatura positiva prácticamente continua y un margen de fluctuación inferior al 8 % significa que se evitan

los cambios fluctuantes de la transmitancia directamente sucesivos y, por tanto, se consigue un comportamiento de la transmitancia más uniforme y sin distorsiones. Como resultado, se reducen significativamente las distorsiones cromáticas que perjudican la percepción del color y se crean las condiciones para una mejor adaptación del color. Estas características facilitan la adaptación cromática de los ojos, lo que significa que las gafas de sol con filtros de acuerdo con la invención pueden usarse durante periodos de tiempo más largos sin fatiga. Para mejorar aún más la reproducción y la percepción del color, la transmitancia puede tener una curva global convexa, prácticamente en aumento continuo, hasta el máximo de transmitancia local entre 440 nm y 470 nm en el intervalo del azul. Se puede proporcionar un mínimo de transmitancia local adicional entre 625 nm y 655 nm para un comportamiento de contraste aún mejor, en particular en el caso de filtros ópticos con tonalidad gris, verde o marrón de acuerdo con la invención.

Para conseguir un contraste aún mayor entre los componentes rojo y verde y reducir aún más las distorsiones de color, se propone que la curva global prácticamente convexa de la transmitancia por debajo de la línea de conexión del máximo local de transmitancia entre 440 nm y 470 nm y el máximo local de transmitancia entre 570 nm y 590 nm forme exactamente un mínimo de transmitancia.

En este contexto se dan condiciones especialmente favorables si el máximo de transmitancia local entre 440 nm y 470 nm tiene una transmitancia de entre el 5 y el 15 %, el mínimo de transmitancia local entre 470 nm y 570 nm tiene una transmitancia inferior al 10 %, el máximo de transmitancia local entre 570 nm y 590 nm tiene una transmitancia de entre el 10 y el 15 % y el máximo de transmitancia local entre 600 nm y 620 nm tiene una transmitancia de entre el 10 y el 20 % o el punto de inflexión de la transmitancia tiene una transmitancia de entre el 5 y el 10 %. Además, el mínimo de transmitancia local entre 625 nm y 655 nm, si se proporciona, puede tener una transmitancia inferior al 10 %.

Para permitir una producción de alta calidad de los filtros ópticos de acuerdo con la invención a una velocidad de producción y una reproducibilidad elevadas y para ajustar su comportamiento de transmitancia de manera particularmente favorable, los filtros ópticos pueden fabricarse a partir de una matriz plástica en la que se dispersan entre 400 y 700 ppm de un pigmento de filtro UV, entre 33 y 98 ppm de un pigmento azul, entre 75 y 96 ppm de un pigmento amarillo, entre 124 y 174 ppm de un pigmento rojo y entre 37 y 115 ppm de un pigmento verde. Pueden utilizarse pigmentos inorgánicos y/u orgánicos. Los filtros ópticos pueden moldearse por inyección a partir de un material termoplástico adecuado para aplicaciones ópticas, como el policarbonato. A continuación, se añaden los pigmentos al granulado de plástico y se homogeneiza la masa fundida. Se pueden conseguir condiciones de producción especialmente favorables, por ejemplo, si se crean primero premezclas, en donde cada premezcla contiene pigmentos de filtro UV y pigmentos de un color específico. A continuación, las premezclas resultantes de distintos colores se mezclan con el granulado de plástico una tras otra.

#### Breve descripción de la invención

En el dibujo se muestran realizaciones del objeto de la invención, por ejemplo, mediante espectros de transmitancia para filtros ópticos de acuerdo con la invención, cada uno con una tonalidad diferente.

#### Formas de realización de la invención

Los filtros ópticos de acuerdo con la invención, cada uno con diferentes tonalidades, tienen espectros de transmitancia 1, 2 y 3. El espectro de transmitancia 1 describe, por ejemplo, la progresión porcentual de la transmitancia T de un filtro óptico de acuerdo con la invención con una tonalidad marrón en el intervalo de longitudes de onda de la luz de 380 nm a 800 nm. En consecuencia, el espectro de transmitancia 2 debe asignarse a un filtro óptico de acuerdo con la invención con una tonalidad gris y el espectro de transmitancia 3 a un filtro óptico de acuerdo con la invención con una tonalidad verde.

Los espectros de transmitancia 1, 2 y 3 tienen cada uno un máximo de transmitancia local 5, 6 y 7 en el intervalo de longitudes de onda de la luz 4 entre 440 nm y 470 nm y un máximo de transmitancia local 9, 10 y 11 en el intervalo de longitudes de onda de la luz 8 entre 570 nm y 590 nm. En el intervalo de longitudes de onda de la luz 12 comprendido entre 600 nm y 620 nm, los espectros de transmitancia 1 y 2 tienen también un máximo de transmitancia local 13 y 14, respectivamente, mientras que el espectro de transmitancia 3 en el intervalo de longitudes de onda de la luz 12 comprende un punto de inflexión de la transmitancia 15.

Como puede verse claramente en el dibujo, las transmitancias de los espectros de transmitancia 1, 2 y 3 entre los máximos de transmitancia 5, 6 y 7 situados en el intervalo de ondas luminosas 4 y los máximos de transmitancia 9, 10 y 11 situados en el intervalo de ondas luminosas 8 presentan una curva global 16 prácticamente convexa con un intervalo de fluctuación inferior al 8 %. La curva global convexa 16 de los espectros de transmitancia 1, 2 y 3 en el intervalo de longitudes de onda de la luz comprendido entre 470 nm y 570 nm forma exactamente un mínimo de transmitancia 17, 18 y 19 respectivamente.

De acuerdo con una realización, los espectros de transmitancia 1, 2 y 3 en el intervalo de ondas luminosas 20 entre 625 nm y 655 nm pueden comprender máximos de transmitancia 21, 22 y 23, respectivamente.

## ES 2 974 009 T3

- El máximo de transmitancia 5 del espectro de transmitancia 1 puede situarse en el 7-9 %, el mínimo de transmitancia 17 en el 4-6 %, el máximo de transmitancia 9 en el 12-14 %, el máximo de transmitancia 13 en el 15-17 % y el mínimo de transmitancia 21 en el 7-9 %.
- 5 El máximo de transmitancia 6 del espectro de transmitancia 2 puede situarse en el 11-13 %, el mínimo de transmitancia 18 en el 7-9 %, el máximo de transmitancia 10 en el 12-14 %, el máximo de transmitancia 14 en el 10-12 % y el mínimo de transmitancia 22 en el 3-5 %.
- 10 El máximo de transmitancia 7 del espectro de transmitancia 3 puede situarse en el 12-14 %, el mínimo de transmitancia 19 en el 8,5-9,5 %, el máximo de transmitancia 11 en el 11-13 %, el punto de inflexión de transmitancia 15 en el 8-9 % y el mínimo de transmitancia 23 en el 4-6 %.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Filtro óptico para gafas de sol, con una transmitancia inferior al 20 % para longitudes de onda de la luz comprendidas entre 400 nm y 650 nm, **caracterizado por que** el espectro de transmitancia (1, 2, 3) en el intervalo de longitudes de onda de la luz entre 440 nm y 470 nm (4) y entre 570 nm y 590 nm (8) comprende cada uno un máximo de transmitancia local (5, 6, 7 o 9, 10, 11) y en el intervalo de longitudes de onda de la luz entre 600 nm y 620 nm (12) un máximo de transmitancia local (13, 14) o un punto de inflexión de la transmitancia (15), en donde la transmitancia por debajo de la línea de conexión del máximo de transmitancia local (5, 6, 7) entre 440 nm y 470 nm y del máximo de transmitancia local (9, 10, 11) entre 570 nm y 590 nm tiene una curva global prácticamente convexa (16) con un intervalo de fluctuación inferior al 8 %.
- 10 2. Filtro óptico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la curva global prácticamente convexa (16) de la transmitancia por debajo de la línea de conexión del máximo de transmitancia local (5, 6, 7) entre 440 nm y 470 nm y el máximo de transmitancia local (9, 10, 11) entre 570 nm y 590 nm forma exactamente un mínimo de transmitancia (17, 18, 19).
- 15 3. Filtro óptico de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el máximo de transmitancia local (5, 6, 7) entre 440 nm y 470 nm tiene una transmitancia de entre 5 y 15 %, el mínimo de transmitancia local (17, 18, 19) entre 470 nm y 570 nm tiene una transmitancia de menos del 10 %, el máximo de transmitancia local (9, 10, 11) entre 570 nm y 590 nm tiene una transmitancia de entre el 10 y el 15 % y entre 600 nm y 620 nm el máximo de transmitancia local (13, 14) tiene una transmitancia de entre el 10 y el 20 % o el punto de inflexión de la transmitancia (15) tiene una transmitancia de entre el 5 y el 10 %.
- 20 4. Filtro óptico de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por** una matriz plástica en la que se dispersan entre 400 y 700 ppm de un pigmento de filtro UV, entre 33 y 98 ppm de un pigmento azul, entre 75 y 96 ppm de un pigmento amarillo, entre 124 y 174 ppm de un pigmento rojo y entre 37 y 115 ppm de un pigmento verde.
- 25

