

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

445521

ES 11 21 10 A3

22
FECHA DE PRESENTACION
25 FEB. 1976

PATENTE DE INTRODUCCION

47 FECHA DE PUBLICIDAD	21 CLASIFICACION INTERNACIONAL
------------------------	--------------------------------

54 TITULO DE LA INVENCIÓN

"Procedimiento para la fabricación de lentes oftálmicas multifocales fotocromáticas"

58 PATENTE EXTRANJERA U OTRA FUENTE DE INFORMACION

Se ejecuta por la firma CORNING GLASS WORKS, de Corning, Nueva York (Estados Unidos de América)

71 SOLICITANTE (S)

SOCIEDAD ANONIMA DE CRISTALES OPTICOS

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Amadeo Torné 3 y 5, HOSPITALET DE LLOBREGAT (Barcelona)

72 INVENTOR (ES)

--

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

M. Curell Suñol

R-772-23

UNE A - 4 MOD 3108

UTILICESE COMO PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA



P A T E N T E D E I N T R O D U C C I O N

por DIEZ años

solicitada en España a favor de SOCIEDAD ANONIMA DE CRISTALES OPTICOS, de nacionalidad española, domiciliada en Amadeo Torné 3 y 5, HOSPITALET DE LLOBREGAT (Barcelona), por "Procedimiento para la fabricación de lentes oftálmicos multifocales fotocromicas". - - - - -

MEMORIA DESCRIPTIVA

- Se fabrican lentes oftálmicas multifocales empujando uno o más pequeños segmentos de vidrio de elevado índice de refracción en un alojamiento practicado en una
- 5. pieza de lente de vidrio moldeada en bruto a partir de un crown-glass de una manera bien conocida en la técnica de fabricación de vidrios oftálmicos. En lo sucesivo, en la presente memoria, dicha pieza moldeada en bruto será denominada matriz. En la práctica convencional, se hace la matriz principal de lente de un crown-glass para lentes oftálmicas que
 - 10. tiene un índice de refracción de aproximadamente 1,523 y el vidrio del segmento tiene un índice de refracción más elevado, corrientemente del orden de 1,57-1,71 dependiendo habitualmente la selección del índice del grado de corrección
 - 15. visual requerida de la lente multifocal acabada. - - - - -



5. Un desarrollo reciente en el campo oftálmico comprende la introducción de lentes oftálmicas fotocromicas, llamadas también fototrópicas. Las lentes fotocromicas se oscurecen bajo la influencia de la radiación actínica, normalmente la radiación ultravioleta, y vuelven al estado incoloro cuando cesa la radiación actínica. - - -

10. Las propiedades importantes que deben conservarse en las lentes fotocromicas comercializadas para aplicaciones oftálmicas son la claridad óptica, la transmisión de la luz y del color en el estado claro, la transmisión de la luz y del color en el estado activado u oscurecido y las velocidades de oscurecimiento y aclaramiento del vidrio. Estas propiedades dependen no sólo de la composición del vidrio, sino también de manera compleja del tratamiento térmico utilizado para convertir el vidrio potencialmente fotocromico en el producto fotocromico. - - - - -

20. En las lentes oftálmicas fotocromicas del tipo disponible en el comercio, se atribuyen por lo general las propiedades fotocromicas a la presencia en el vidrio de pequeños cristalitos (de tamaño inferior a una micra) de haluro de plata, los cuales cristales crecen in situ a partir de vidrios potencialmente fotocromicos que contienen plata y halógeno disueltos por medio de un tratamiento térmico apropiado. El régimen, duración y grado

25. del tratamiento térmico afectan el número y tamaño de



los cristallitos de haluro de plata que a su vez afectan el color, claridad y las características fotocrómicas de oscurecimiento y aclaramiento del vidrio resultante.

- Ultimamente se ha hecho deseable producir lentes of-
5. tálmicas multifocales caracterizadas porque al menos la parte principal de lente de la lente multifocal exhiba propiedades fotocrómicas. Pueden producirse tales lentes combinando una matriz principal de lente fotocrómica con uno o más segmentos menores de lente y someter la combina-
10. ción a un tratamiento térmico de soldadura por fusión a temperaturas próximas a los puntos de reblandecimiento de los componentes de vidrio. No obstante, se ha encontrado que tales tratamientos térmicos afectan de manera indeseable las propiedades fotocrómicas de la matriz prin-
15. cipal de lente fotocrómica. Así, después del tratamiento de soldadura, una matriz de lente fotocrómica exhibe un nivel superior de transmisión de luz y un color más marrón en el estado oscurecido, y un color más amarillo en el estado aclarado que antes de su exposición al tratamiento de
20. soldadura. Ello significa esencialmente un sobredesarrollo indeseable de las propiedades fotocrómicas del vidrio. Además, las modificaciones en las propiedades fotocrómicas realizadas por el sobredesarrollo del vidrio varían considerablemente según la composición del vidrio y el tratamiento de
25. soldadura utilizado. Así, es bastante difícil lograr un color



y calidad uniformes en lentes multifocales fotocrómicas producidas de esta manera. - - - - -

Es por tanto la finalidad principal de la presente invención proporcionar un método para producir lentes oftálmicas fotocrómicas multifocales que posean propiedades fotocrómicas uniformes y reproducibles con el uso de los materiales disponibles en la actualidad. - - - - -

Teóricamente, se podría lograr esta finalidad utilizando el mismo tratamiento térmico para desarrollar las propiedades fotocrómicas del vidrio de la matriz y simultáneamente soldar el vidrio de la matriz al segmento escogido. No obstante, los tratamientos convencionales utilizados en la técnica para soldar los vidrios de segmento a los componentes de lente principal, si bien utilizan temperaturas elevadas, típicamente comprenden varios regímenes de calentamiento a estas temperaturas de modo que no se logra la formación y crecimiento uniformes de los cristallitos fotocrómicos en el vidrio y se producen productos oftálmicos de diferentes propiedades fotocrómicas. Por lo tanto, según la presente invención, con anterioridad al tratamiento de soldadura, se somete la lente principal en forma de una matriz de vidrio potencialmente fotocrómico, a un tratamiento térmico de nucleación a una temperatura por encima del punto de templado del vidrio durante un tiempo suficiente para iniciar el crecimiento de cristales de haluro de



plata en el mismo. Este tratamiento produce un vidrio, denominado vidrio nucleado, que no es fotocromico sino que es capaz de desarrollar un nivel consistente de cristalinidad de haluro de plata y de esta forma propiedades fotocromicas reproducibles al exponerse a los tratamientos de soldadura posteriores. - - - - -

5.

Después de expuesta la matriz de lente potencialmente fotocromica principal a un tratamiento térmico nucleante según se ha descrito, se somete en combinación con los segmentos escogidos a un tratamiento térmico de soldadura y desarrollo. El tratamiento de soldadura y desarrollo utilizado es un tratamiento que comprende exposición de la combinación de vidrios a una temperatura cerca del punto de reblandecimiento durante un tiempo suficiente tanto para desarrollar las propiedades fotocromicas en el vidrio nucleado como soldar el segmento escogido a la matriz de lente fotocromica principal.

10.

Los tratamientos térmicos de soldadura convencionales utilizados en la técnica oftálmica para unir componentes de lentes multifocales por soldadura son muy apropiados para esta finalidad. Por lo tanto, pueden combinarse lentes debidamente nucleadas con segmentos utilizando los tratamientos de soldadura actualmente disponibles para obtener un producto fotocromico multifocal más uniforme.

15.

Los tratamientos térmicos de soldadura convencionales utilizados en la técnica oftálmica para unir componentes de lentes multifocales por soldadura son muy apropiados para esta finalidad. Por lo tanto, pueden combinarse lentes debidamente nucleadas con segmentos utilizando los tratamientos de soldadura actualmente disponibles para obtener un producto fotocromico multifocal más uniforme.

20.



Las lentes oftálmicas fotocromicas multifocales producidas según este procedimiento son de calidad óptima y exhiben propiedades fotocromicas deseables. De hecho, se encuentra que las propiedades fotocromicas clave de los vidrios resultantes son algo insensibles a variaciones moderadas en los tratamientos de nucleación y de soldadura subsiguiente utilizados, siempre que no se alteren otras variables determinantes de propiedades importantes. Por esta razón, el procedimiento de la invención proporciona un método ventajoso para producir lentes oftálmicas multifocales de alta calidad y que exhiben propiedades fotocromicas uniformes. - - - - -

Los vidrios fotocromicos que pueden utilizarse en la fabricación de productos oftálmicos incluyen muchos de los vidrios de silicato que contienen haluros de plata descritos por Armistead y Stookey en la patente estadounidense nº 3.208.860. No obstante, los vidrios que se prefieren para las aplicaciones oftálmicas son los que se describen en la patente estadounidense nº 3.197.296 concedida a Epler y Stookey que demuestran un aclaramiento rápido y un elevado grado de oscurecimiento en espesores oftálmicos (o sea de unos 2 mm) cuando se exponen a los rayos solares. Estos vidrios contienen haluros de plata que suponen un porcentaje en peso de 0,15 a 0,6% de Ag. - - - - -



Pueden formarse lentes de vidrio como los indicados fundiendo una partida de vidrio de la composición requerida en una atmósfera no reductora a temperaturas del orden de 1.400-1.500°C durante un período de 4-8 horas para producir una masa fundida que puede conformarse entonces en matrices de lente oftálmica mediante procedimientos convencionales. Las matrices resultantes no suelen ser fotocromicas sin tratamiento térmico posterior, sino que son potencialmente fotocromicas y se convierten en componentes de lente fotocromica por tratamientos posteriores de nucleación y soldadura. - - - -

Los tratamientos de nucleación que pueden utilizarse con componentes de lente potencialmente fotocromicos producidos según se ha descrito arriba comprenden apropiadamente la exposición de la lente a temperaturas del orden de unos 510-550°C durante un tiempo del orden de 10-50 minutos seguido de enfriamiento a temperatura ambiente. Los componentes pueden templarse después de la nucleación si se desea. Los componentes de lente tratados de esta forma todavía no son fotocromicos. No obstante, son estables y pueden transportarse o almacenarse indefinidamente sin afectar la capacidad del vidrio nucleado a convertirse en un componente de lente fotocromica al exponerse a los tratamientos térmicos que pueden utilizarse para la soldadura de lentes multifocales. - - - - -



- Finalmente se fabrica una lente multifocal que exhibe propiedades fotocromicas deseables y reproducibles a partir de las matrices principales de lente nucleada producidas según se ha descrito arriba combinando una matriz nucleada con
5. al menos un segmento de vidrio oftálmico apropiado y sometiendo la combinación a un tratamiento de soldadura a temperaturas del orden del 630-675°C durante un período del orden de 15-45 minutos. Un ciclo típico de soldadura comprende calentar el vidrio de la lente principal y del segmento de lente
10. a razón de 20°C por minuto hasta 650°C, mantener esta temperatura de 650°C durante 30 minutos, enfriar a razón de 15°C por minuto a 525°C, enfriar posteriormente a razón de 5°C por minuto a 405°C y finalmente enfriar a razón de 10°C por minuto a unos 200°C, antes de retirarlos del horno. - - - - -
15. El segmento de vidrio utilizado en la fabricación de lentes oftálmicas multifocales fotocromicas no ha de ser un vidrio fotocromico, y deseablemente es un cristal claro de calidad óptica, que tiene la blandura y expansión deseadas para soldadura a la matriz de lente principal de vidrio fotocromico escogido. Naturalmente, debe poseer también las propiedades químicas de durabilidad, de refracción y de dispersión exigida a los vidrios oftálmicos. - - - - -
20. El vidrio del segmento puede ser también un vidrio fotocromico del tipo de haluro de plata. No obstante, en dicho caso puede ser deseable escoger un segmento nucleado preparado
- 25.



de una manera parecida a las matrices principales de lente nucleadas arriba descritas, en vez de un segmento totalmente fotocromico. De esta forma se puede evitar el sobredesarrollo de las propiedades fotocromicas del vidrio del segmento durante el proceso de soldadura. - - - - -

5.

Se ha encontrado que si se mantiene relativamente constante la composición de la matriz principal de lente potencialmente fotocromica, particularmente con respecto a las concentraciones de plata, halogeno y oxido de cobre que tienen un gran efecto sobre las propiedades fotocromicas, entonces la lente multifocal resultante tendra propiedades fotocromicas reproducibles a pesar de cambios en el tratamiento termico de nucleación. Así, con composiciones de partida equivalentes, todos los tratamientos de nucleación entre unos 510°-550°C y de 10-50 minutos producen vidrios nucleados que, después de exposición a un ciclo standard de soldadura, exhiben propiedades ópticas y fotocromicas esencialmente equivalentes. - - - - -

10.

15.

20.

25.

Las propiedades fotocromicas del producto multifocal también exhiben una baja sensibilidad a variaciones en el ciclo de soldadura utilizado para soldar el vidrio nucleado con el segmento escogido. Así, no es difícil controlar el ciclo de soldadura para dar propiedades fotocromicas uniformes en el producto. Tomando la transmisión de la luz en el estado oscurecido del producto fotocromico multifocal como



una propiedad representativa, los cambios en la temperatura máxima de fusión en \pm unos 7°C o cambios en tiempo en la temperatura de soldadura máxima de \pm unos 7 minutos modifican la transmisión de la luz en estado oscurecido del producto en

5. menos de un 2%. Así, se ha encontrado que los tratamientos de soldadura preferidos comprenden exposición a temperaturas de soldadura máximas del orden de 640°C-660°C durante tiempos del orden de 20-30 minutos que proporcionan tanto una soldadura suficiente como un desarrollo adecuado y uniforme de las propiedades fotocromicas en los componentes de lente potencialmente fotocromicos nucleados según se ha descrito anteriormente.

10. -----

El régimen de enfriamiento desde la temperatura de soldadura también puede afectar la transmisión de la luz en estado oscurecido de la lente fotocromica, dando típicamente los regimenes más lentos vidrios más oscuros y viceversa. Por lo tanto se prefiere que el régimen de enfriamiento desde la temperatura de soldadura máxima hasta próximo a la gama de templado (aproximadamente 525°C) sea rápido (aproximadamente

15. 15°C por minuto) y que el régimen de enfriamiento desde 525°C hasta al menos unos 200°C se mantenga entre unos 2-10°C por minuto. Este tratamiento de enfriamiento preferido puede mantener las variaciones en la transmisión óptica en estado oscurecido por debajo de unos 2-4% en el producto acabado.

20. -----

25. Puede comprenderse mejor la invención con referencia al siguiente ejemplo detallado que expone el método actualmente preferido para realizar la presente invención. -----



Ejemplo

Se proporciona una matriz de lente oftálmica formada por un vidrio potencialmente fotocromico que tiene la siguiente composición aproximada, en partes en peso: 55,4 partes de

5. SiO₂, 9,0 partes de Al₂O₃, 6,7 partes de BaO, 5,0 partes de PbO, 0,150 partes de Ag, 0,250 partes de Cl, 0,140 partes de Br, 0,029 partes de CuO, 0,2 partes de F, 1,9 partes de Na₂O, 16,1 partes de B₂O₃, 2,1 partes de ZrO₂, y 2,6 partes de Li₂O.

10. Se somete esta matriz de lente a un tratamiento térmico de nucleación que comprende exposición a una temperatura de unos 540°C durante unos 20 minutos, seguido de enfriamiento a temperatura ambiente. - - - - -

15. Se combina la matriz de lente nucleada preparada según se ha descrito con un segmento claro de vidrio óptico que tiene una composición, en porcentaje en peso de unos 36,8% de SiO₂, 4,85% de B₂O₃, 5,85% de Al₂O₃, 49,0% de PbO, 0,2% de Li₂O, 3,0% de La₂O₃ y 0,3% de As₂O₃. Entonces se someten el segmento y la matriz de lente a un tratamiento de soldadura como sigue: calor a razón de 20°C por minuto hasta 650°C, retención a

20. 650°C durante 30 minutos, enfriamiento a razón de 15°C por minuto desde 650°C hasta 525°C, enfriamiento a razón de 5°C por minuto desde 525°C hasta 450°C, enfriamiento a razón de 10°C por minuto desde 450°C hasta 200°C y finalmente enfriamiento a temperatura ambiente. - - - - -

25. El examen del vidrio después de exposición a este tratamiento muestra una soldadura completa entre la matriz principal de lente fotocromica y el vidrio del segmento claro. La parte principal de lente fotocromica tiene excelentes pro-



- piedades fotocrómicas. Demuestra una transmisión óptica en el estado totalmente oscurecido de aproximadamente un 45% que es comparable a los niveles de transmisión exhibidos por lentes monofocales comercialmente disponibles. Las características de oscurecimiento y aclaramiento de la lente fotocrómica también son comparables a las lentes comerciales de la técnica anterior. -
- 5.

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - - -

10.

R E I V I N D I C A C I O N E S

- 1.- Procedimiento para la fabricación de lentes oftálmicas multifocales fotocrómicas, que comprenden una parte principal de lente compuesta de un vidrio fotocrómico y al menos un segmento menor de lente soldado a la parte principal de lente y compuesto de un vidrio que tiene un índice de refracción superior al de la parte principal de lente, caracterizado porque comprende las etapas de: proporcionar una parte principal de lente compuesta de un vidrio silicatado que contiene haluros de plata que suponen un porcentaje en peso de 0,15 a 0,6% de Ag y que es potencialmente fotocrómico; someter la parte principal de lente potencialmente fotocrómica a un tratamiento térmico de nucleación a una temperatura por encima del punto de templado del vidrio durante un tiempo suficiente para iniciar el crecimiento de cristales de haluro de plata en la parte principal de lente pero insuficiente para hacer que el vidrio se vuelva fotocrómico a fin de proporcionar una parte principal de lente nucleada; combinar la parte principal de lente nucleada con al menos un seg-
- 15.
- 20.
- 25.



mento menor de lente compuesto de un vidrio que tiene un índice de refracción superior al de la parte principal de lentes; someter la parte principal de lente nucleada y el segmento menor de lente a un tratamiento térmico de soldadura a una temperatura próxima a los puntos de reblandecimiento de los vidrios durante un tiempo suficiente para desarrollar las propiedades fotocromicas en la parte principal de lente nucleada y para soldar el segmento menor de lente a la misma; y enfriar la parte principal de lente y el segmento menor de lente soldados a una temperatura al menos inferior a los 200°C. - - - - -

5. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la parte principal de lente potencialmente fotocromica es sometida a un tratamiento térmico de nucleación que comprende la exposición de dicha parte de lente a unas temperaturas del orden de unos 510-550°C durante un tiempo del orden de 10-50 minutos. - - - - -

10. 3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque la parte principal de lente nucleada y el segmento menor de lente son sometidos a un tratamiento térmico de soldadura que comprende la exposición a unas temperaturas del orden de unos 635-670°C durante un tiempo del orden de 15-45 minutos. - - - - -

20. 4.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque la parte principal de lente y el segmento menor

25.



de lente soldados son enfriados a una temperatura al menos inferior a los 200°C con un régimen de enfriamiento del orden de unos 2-10°C por minuto en el intervalo comprendido entre unos 525-200°C. - - - - -

5. 5.- "PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE LENTES OPTALMICAS MULTIFOCALES FOTOCROMICAS". - - - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de quince hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras.

MADRID 25 FEB. 1976

P.A. M. CURELL SUÑOL