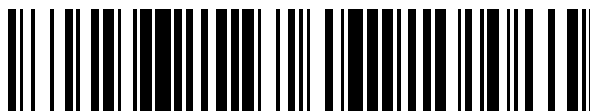


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 648**

51 Int. Cl.:

**H01K 1/32** (2006.01)

**H01J 61/40** (2006.01)

**G02B 5/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **99111407 .5**

96 Fecha de presentación: **11.06.1999**

97 Número de publicación de la solicitud: **0986093**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.03.2000**

54 Título: **LÁMPARA INCANDESCENTE.**

30 Prioridad:  
**10.09.1998 DE 19841304**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**21.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**21.11.2011**

73 Titular/es:  
**Osram AG**  
**Hellabrunner Strasse 1**  
**81543 München, DE**

72 Inventor/es:  
**Bodmer, Albert Dr.;**  
**Schäfer, Reinhard y**  
**Enders, Martin Dr.**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 368 648 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

Lámpara incandescente

## I. Área técnica

5 La presente invención comprende, especialmente, lámparas incandescentes que generan luz de color y que se utilizan, por ejemplo, como fuente de luz de un vehículo. En el mercado se pueden adquirir lámparas para faros de vehículos con una ampolla cilíndrica y uno o dos filamentos incandescentes en espiral dispuestos axialmente, para generar la luz larga y la luz corta en el vehículo, que en el área del filamento incandescente espiral en la ampolla presentan un revestimiento de interferencia, en donde dicho revestimiento sirve o bien para la reducción o la elevación de la temperatura de color de la luz blanca. En el primer caso, la lámpara emite luz blanca con coloración amarillenta y en el segundo caso, luz blanca con coloración azulada. Se sabe que la longitud de onda de la luz transmitida por el revestimiento de filtro de interferencia no sólo depende de la conformación de dicho filtro de interferencia sino también del ángulo de incidencia de la luz sobre el filtro de interferencia. Sin embargo, en las lámparas de faros de vehículos la dependencia del ángulo de incidencia sólo tiene un rol secundario debido a la simetría del cilindro de la ampolla y de la disposición axial del filamento incandescente en espiral.

15 A diferencia de ello, las lámparas incandescentes utilizadas en el vehículo para la luz de freno y la luz intermitente, usualmente poseen una ampolla rotatoriamente simétrica en forma de bombilla y un filamento incandescente en espiral perpendicular al eje de la lámpara. La luz roja o anaranjada se genera en este caso o bien mediante filtros de color en la luminaria o mediante placas de colores dispersoras de luz, de plástico o mediante un recipiente de vidrio teñido con un aditivo de cadmio o mediante una capa de barniz de color sobre el bulbo. Los filtros de color en la luminaria incrementan el costo del sistema y del montaje. Las placas dispersoras de plástico coloreadas dificultan el reciclado de coches viejos y provocan desviaciones indeseadas del color para los diseñadores de carrocería. Un aditivo de cadmio para el recipiente de vidrio tampoco está libre de problemas, dado que el cadmio es un metal pesado tóxico. Las lámparas incandescentes con bombilla barnizada tienen una vida útil muy reducida debido a la elevada carga térmica de la capa de barniz. Además, en el bulbo teñido o barnizado se provoca una luz fantasma generada por el reflejo de la luz solar sobre el reflector en el cual se encuentra la lámpara, y simula una función signica.

## II. Estado actual de la técnica

Una lámpara incandescente correspondiente al término genérico de la reivindicación 1 está publicada, por ejemplo, en la memoria EP 0 460 913. Esta memoria describe un dispositivos de iluminación que consiste en un reflector y en una lámpara incandescente con una ampolla esencialmente cilíndrica. Este sistema de iluminación genera luz blanca con una temperatura de color comparativamente elevada, de alrededor de 3050 a 3600 Kelvin. La ampolla de la lámpara incandescente presenta un primer filtro de interferencia, permeable para una luz visible de un determinado rango de longitud de onda, mientras que el reflector presenta un segundo filtro de interferencia transparente para la radiación infrarroja y que refleja la luz visible. Ambos filtros de interferencia poseen un grosor de la capa localizadamente diferente, para evitar marcas luminosas anulares de color sobre las superficies de los objetos iluminados.

La memoria FR 2 626 981 describe las ventajas de la combinación de filtros de interferencia y de filtros de absorción en general.

40 El modelo de utilidad alemán registrado G 86 00 642.3 describe una lámpara incandescente halógena de color. En el caso de de esta lámpara incandescente se trata de la denominada lámpara H4 para vehículos, que emite una luz amarillenta. La lámpara posee una ampolla esencialmente cilíndrica y dos filamentos incandescentes en espiral dispuestos dentro de dicha ampolla. La parte superior del bulbo 1 está provista de un revestimiento negro que permite el paso de la luz, mientras que la parte cilíndrica del bulbo está revestida con un filtro de interferencia permeable para la luz amarilla.

## 45 III. Descripción de la invención

El objeto de la invención presenta una lámpara incandescente adecuada como lámpara de señal, especialmente, para vehículos, y que evita las desventajas mencionadas del estado actual de la técnica.

Este objeto se alcanza acorde a la invención a través de las características de la reivindicación 1. Una realización especialmente ventajosa de la invención está descrita en la subreivindicación 2.

50 La lámpara incandescente acorde a la invención presenta un bulbo que permite el paso de la luz, un filamento incandescente en espiral rodeado por el bulbo y un filtro de interferencia, dispuesto en el bulbo como revestimiento con un espesor de capa diferente localizadamente, en donde el filtro de interferencia para la luz de un primer rango

de longitud de onda predeterminado presenta una transparencia reducida y para la luz de un segundo rango de longitud de onda predeterminado, una transparencia elevada, y en donde el filtro de interferencia presenta una zona de transición que separa el primer y el segundo rango de longitud de onda. Acorde a la invención, el revestimiento de filtro de interferencia está realizado, por ejemplo, de modo que para dos puntos cualquiera, revestidos con el filtro de interferencia P1, P2 en el bulbo y para el grosor de capa total d1, d2 del filtro de interferencia en estos puntos P1, P2 se cumple, aproximadamente, la siguiente relación:

$$\frac{d2}{d1} = \frac{\lambda(\alpha1)}{\lambda(\alpha2)} \quad (F1)$$

En donde  $\lambda(\alpha1)$  es la longitud de onda de la zona de transición del filtro de interferencia para el ángulo de incidencia  $\alpha1$  y presenta el grosor predeterminado de capa total d1 del filtro de interferencia, en donde el coeficiente de transmisión del filtro de interferencia presenta un valor predeterminado T, y  $\lambda(\alpha2)$  es la longitud de onda de la zona de transición del filtro de interferencia para el ángulo de incidencia  $\alpha2$  y presenta el mismo grosor predeterminado de capa total d1 del filtro de interferencia, en donde el coeficiente de transmisión del filtro de interferencia presenta un valor predeterminado T. El ángulo de incidencia  $\alpha1$  o  $\alpha2$  está determinado, a su vez, por el ángulo que comprende el trayecto de unión entre el punto P1 o P2 y el centro del filamento incandescente en espiral con la normal en el bulbo en el punto P1 o P2. El filamento incandescente en espiral está considerado en forma simplificada, como punto. De esta manera, a todo punto en el bulbo puede ser asignado de manera inequívoca a un ángulo de incidencia.

De manera ventajosa, para un valor T predeterminado del coeficiente de transmisión se selecciona un valor en el rango de 0,4 a 0,5 y, preferentemente, el valor 0,5 o aquel valor con el cual la transmisión abarca la mitad del valor máximo de transmisión. Las longitudes de onda correspondientes se encuentran en el área de transición del filtro de interferencia. Especialmente, la longitud de onda correspondiente al valor T=0,5 o a la mitad del valor máximo de transmisión puede ser considerada el arista del filtro de interferencia, que separa el rango de longitud de onda de transparencia reducida del rango de longitud de onda de transparencia elevada. En el caso del filtro de interferencia se trata de un denominado filtro de aristas, cuya arista separa las áreas espectrales de transparencia elevada y reducida. La zona de transición es decir, el arista del filtro de interferencia de la lámpara incandescente acorde a la invención se encuentra, de manera ventajosa, en el área espectral de la luz verde, de modo que el filtro de interferencia transmite sobre todo luz de color verde, amarilla y roja. En el caso de la invención, la zona de transición del filtro de interferencia se encuentra en un rango de longitud de onda de 520 nm a 570 nm. De esta manera, la lámpara incandescente emite luz naranja. Por ello se puede utilizar de manera ventajosa como fuente de luz para una señal luminosa de un vehículo, especialmente, para una luz intermitente. Además, la lámpara incandescente presenta, acorde a la invención, al menos una capa absorbente de  $Fe_2O_3$ . La capa absorbente mencionada de óxido de hierro absorbe la luz de onda corta en el área espectral azul y violeta y reduce la dependencia angular de la transmisión del filtro de interferencia.

Por motivos de técnica de fabricación, los grosores de capa d1i, d2i de cada capa del filtro de interferencia varían en los puntos P1, P2, es decir, el grosor de las capas de alto índice de refracción óptica y de las capas de bajo índice de refracción óptica del filtro de interferencia varía en los puntos P1, P2, de manera ventajosa, en relación al grosor total de capa d1, d2 del filtro de interferencia en dichos puntos P1, P2. Para los grosores de la capa d1i, d2i de cada capa del filtro de interferencia se cumple la siguiente relación:

$$\frac{d2_i}{d1_i} = \frac{d2}{d1} \quad (F2)$$

En ella, el índice i atraviesa cada capa del filtro de interferencia.

No es imprescindible que cada capa individual d1i, d2i del filtro de interferencia varíe en los puntos P1, P2 en relación con el grosor total de la capa d1, d2 en dichos puntos P1, P2. De manera ventajosa, se reúnen en pares una capa de bajo índice de refracción y una capa adyacente de alto índice de refracción del filtro de interferencia, en donde para los espesores de capa d1L,i, d2L,i de la capa de bajo índice de refracción en los puntos P1, P2 y para los grosores de capa d1H,i+1, d2H,i+1 de la capa adyacente de alto índice de refracción de dicho par en dichos puntos P1, P2 se cumple aproximadamente la siguiente relación:

$$\frac{d2_{L,i} + d2_{H,i+1}}{d1_{L,i} + d1_{H,i+1}} = \frac{d2}{d1} \quad (F3)$$

En ella, el índice  $i$  atraviesa la capa de bajo índice de refracción del filtro de interferencia. La fórmula precedente tiene en cuenta, sobre todo, el denominado efecto "mismatch" en el cual dos capas adyacentes - es decir, de una capa de bajo índice de refracción y una capa de alto índice de refracción - del filtro de interferencia. Se entiende por efecto mismatch el incremento del grosor de capa de la capa de alto o bajo índice de refracción óptica en detrimento de otra capa adyacente, de modo que la suma de ambas capas permanezca invariable. La posición de la arista de la curva de transmisión del filtro de interferencia no se ve afectada por el efecto mismatch.

Gracias a la variación descrita anteriormente del grosor de capa del revestimiento del filtro de interferencia en el bulbo se garantiza que en todas las zonas iluminadas por el filamento incandescente en espiral y revestidas por el filtro de interferencia del bulbo el ojo humano perciba una luz de tono uniforme, es decir, luz de la misma composición de color. La invención posibilita la generación de luz de color mediante un revestimiento de filtro de interferencia del bulbo en lámparas incandescentes con una geometría del bulbo y del filamento a elección. La invención posibilita, especialmente, la generación de luz naranja o roja mediante un revestimiento de filtro de interferencia en el bulbo en forma de bombilla de lámparas incandescentes, utilizadas en luminarias de luces incandescentes o luminarias de frenos de vehículos. De esta manera se puede economizar en los filtros de color de las luminarias mencionadas. Además, se puede prescindir de la utilización de lámparas incandescentes con un bulbo barnizado. El revestimiento del filtro de interferencia en el bulbo presenta una elevada resistencia térmica y al rayado. Por ello, las lámparas incandescentes acordes a la invención cuentan con una vida útil mayor que las lámparas incandescentes barnizadas mencionadas.

#### IV. Descripción del ejemplo de ejecución preferido

A continuación se comenta en detalle la invención, a partir de un ejemplo de ejecución preferido. Se muestran:

Figura 1 una vista lateral de una lámpara incandescente acorde al ejemplo de ejecución preferido de la invención,

Figura 2 una vista lateral de la lámpara incandescente acorde a la figura 1 en una representación esquemática parcialmente seccionada

Figura 3 las curvas de transmisión del revestimiento del filtro de interferencia del bulbo para tres ángulos de incidencia diferentes y un grosor de capa constante del filtro

Figura 4 las curvas de transmisión del revestimiento del filtro de interferencia del bulbo de la lámpara incandescente acorde a la invención, según el modo de realización preferido de la invención para tres ángulos de incidencia diferentes y un grosor de capa del filtro correspondientemente adaptado

En el caso del ejemplo de realización preferido de la presente invención se trata de una lámpara incandescente con un consumo de energía eléctrica de, aprox. 25 W, utilizada, por ejemplo, como fuente de luz en la luminaria de la luz intermitente de un vehículo. Dicha lámpara incandescente presenta un casquillo de la lámpara 1 de tipo bayoneta, un bulbo 2 de vidrio 2c rotatoriamente simétrico alrededor del eje A-A, en forma de bombilla y un filamento incandescente en espiral 3 así como dos entradas de corriente 4 para el filamento incandescente en espiral 3. El bulbo 2 presenta un área más ancha 2a de simetría aproximadamente esférica y un área más estrecha 2b, en donde el filamento incandescente en espiral 3 está rodeado por el área más ancha 2a y el área más estrecha 2b está anclada en el casquillo 1. Toda superficie exterior del bulbo 2 está provisto de un revestimiento de filtro de interferencia 5, que presenta varias capas de bajo índice de refracción óptica y de alto índice de refracción óptica. El grosor total de la capa del filtro de interferencia aumenta en forma regular, partiendo de un valor mínimo  $d_{min}$  en la cima del bulbo P1, a lo largo de las líneas de unión más cortasen el bulbo 2 en dirección del punto próximo al casquillo P3 hasta alcanzar un valor máximo  $d_{max}$ . En un ejemplo de realización preferido. la proporción  $d_{max}/d_{min}$  es de alrededor de 1,07. El filtro de interferencia 5 cuenta con una transmisión elevada para el área espectral de la luz roja, amarilla y verde y una transmisión reducida en el área espectral de la luz azul y violeta. El paso del área de transmisión baja a elevada se hala en el área espectral de la luz verde. La arista del filtro de interferencia 5, es decir, la longitud de onda en el cual la transmisión del filtro de interferencia 5 es de un cincuenta por ciento de la luz incidente, se encuentra, acorde a la figura 4, en aprox. 550 nm. La lámpara incandescente emite, por tanto, una luz naranja en el estado encendido. El lugar de color de la luz emitida por la lámpara incandescente se encuentra, acorde a la tabla normativa de DIN 5033, dentro de un área delimitada por las tres siguientes inecuaciones para las coordenadas de cromaticidad o valores cromáticos normados  $x, y$ :

$$y \geq -x + 0,993; \quad y \geq 0,398;$$

$$y \leq 0,420$$

El revestimiento del filtro de interferencia 5 consiste en un total de dieciseis capas individuales, en donde la primera, aplicada directamente sobre el bulbo 2, es una capa absorbente de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , que absorbe principalmente la luz del área espectral azul y violeta. Las siguientes 15 capas consisten, alternadamente, en capas de alto y bajo índice de refracción óptica. En el caso de las capas de bajo índice de refracción se trata de capas de  $\text{SiO}_2$  con un índice de refracción de 1,46 y en el caso de capas de alto índice de refracción de capas de  $\text{TiO}_2$  con un índice de refracción de 2,4. Como ya hemos descrito anteriormente, varía el grosor de las capas de  $\text{SiO}_2$  y de  $\text{TiO}_2$  y, con ello, también el espesor de capa total del revestimiento de filtro de interferencia 5 dependiendo del ángulo de incidencia de la luz emitida por el filamento incandescente en espiral 3 que alcanza el filtro de interferencia 5. En la cima P1 del bulbo 2 las capas de  $\text{SiO}_2$  y las capas de  $\text{TiO}_2$  del filtro de interferencia 5 presentan el menor grosor de capa y en la proximidad del casquillo 1, el mayor. Los puntos de grosor de la capa constante del filtro de interferencia 5 en el bulbo 2 se encuentran en círculos concéntricos alrededor del eje de la lámpara AA. Las tablas 1 a 3 indican los valores del grosor de la capa total del filtro de interferencia 5 y del grosor de la capa de cada capa individual del filtro de interferencia 5 para tres puntos seleccionados a modo de ejemplo P1, P2 o P3 en el bulbo 2. Las indicaciones del grosor de la capa de las tablas 1 a 3 cuentan con una precisión de alrededor de  $\pm 3\%$ . Debido a las tolerancias en las indicaciones del grosor de capa y en la determinación de la arista de las curvas de transmisión del filtro de interferencias las relaciones indicadas F1, F2, F3 sólo se cumplen aproximadamente. En la figura 4 se pueden observar las curvas de transmisión 1, 2, 3 correspondientes a los puntos P1, P2 y P3 del filtro de interferencia 5. La figura 3 muestra, a modo de comparación, las curvas de transmisión 1, 2', 3' para un revestimiento de filtro de interferencia con un grosor de la capa constante y para el ángulo de incidencia  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  o  $\alpha_3$  correspondiente a los puntos P1, P2 o P3. En la figura 3 se encuentran las aristas de los filtros de las curvas de transmisión 1, 2' o 3' con una longitud de onda 550 nm, 543 nm o 513 nm.

En el caso de la determinación de la variación del grosor de la capa acorde a las tablas 2 y 3 se parte de la suposición simplificada de que el filamento incandescente en espiral 3 presenta una forma de punto, es decir, que la emisión de la luz parte del centro del filamento incandescente en espiral 3. En este caso, a cualquier punto P1, P2, P3 etc. en el bulbo 2 se le puede asignar de maneja inequívoca un ángulo de incidencia  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$  etc. con el cual la luz emitida por el filamento incandescente en espiral 3 incide sobre la superficie interna del bulbo 2 y, si se desprecia la refracción en el cristal 2c del bulbo, sobre el filtro de interferencia 5. La figura 3 muestra que la posición de la arista del filtro de interferencia 5 se desplaza a una longitud de onda más corta a medida que aumenta el ángulo de incidencia  $\alpha$ . La curva de transmisión 1 corresponde al ángulo de incidencia  $\alpha_1=0$  grado, es decir, una incidencia vertical (el ángulo de incidencia se mide en relación con la perpendicular, es decir, la normal en las paredes del bulbo), como el que se observa en la cima del bulbo P1. La curva de transmisión 2' corresponde, en el caso de grosores de capa invariables del filtro de interferencia, a un ángulo de incidencia  $\alpha_2=17$ , como el que se observa en el ecuador del bulbo en el punto P2. La curva de transmisión 3' corresponde, en el caso de grosores de capa invariables del filtro de interferencia, a un ángulo de incidencia  $\alpha_3=45$ , como el que se observa en el área más estrecha del bulbo en el punto próximo la casquillo, P3. En comparación con la arista de la curva de transmisión 1, la posición de las aristas de la curva de transmisión 2' o 3' se desplaza 1,3 % o 7,2 % en la escala de la longitud de onda hacia una longitud de onda más corta. Ya que la transmisión máxima del filtro de interferencia sólo es del 90 % en lugar de del 100 %, para determinar la arista del filtro de interferencia 5 no se tomó la longitud de onda correspondiente al valor de transmisión del 50 %, sino, en su lugar, aquella longitud de onda correspondiente al valor de transmisión del 45 %. Para que de todas las áreas del bulbo 2 se emita luz de una composición uniforme, la arista del filtro de interferencia 5 de todos los puntos P1, P2, P3 etc. del bulbo 2 y el correspondiente ángulo de incidencia asignando  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$  etc. debe hallarse esencialmente en la misma longitud de onda. En la figura 4 se representan las curvas de transmisión 1, 2, 3 del revestimiento de filtro de transmisión 5 correspondientes a los grosores de la capa indicados en las tablas 1 a 3, para los puntos P1, P2, P3 y el correspondiente ángulo de incidencia  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$ , a modo de ejemplo. Las curvas 1 y 2 son prácticamente idénticas y por ello casi no se pueden distinguir en la figura 4. La arista del filtro de interferencia 5 se encuentra, para los tres ángulos de incidencia  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$  en la misma longitud de onda de alrededor de 550 nm. Los grosores de la capa del filtro de interferencia 5 en el punto P2 o P3 son aproximadamente 1,2% a 1,3% o 7,1% a 7,2% mayores que los grosores de la capa en la cima del bulbo P1. Para cada punto P en el bulbo 2 y el ángulo de incidencia  $\alpha$  asignado se puede determinar el incremento de los grosores de la capa en dicho punto P respecto de la cima del bulbo P1 a partir del desplazamiento de la arista de la curva de transmisión del filtro de interferencia para el ángulo de incidencia  $\alpha$  y 0 grados manteniéndose el grosor de la capa. La ecuación en la página 4 describe dicha relación y permite la determinación de la variación del grosor de la capa del filtro de interferencia para una geometría de bulbo de libre elección a partir de las curvas de transmisión correspondientes, en el caso de que los grosores de capa del filtro de interferencia estén predeterminados en un punto del bulbo. Debido a motivos de la técnica de fabricación, el espesor de capa de la capa absorbente  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  también varía localmente, aunque esto no sea necesario. En el caso de que el grosor de la capa absorbente de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  no varíe localmente, dicho grosor de la capa no es tenido en cuenta en la determinación de la totalidad de las capas y de las capas individuales del filtro de interferencia.

El revestimiento del filtro de interferencia 5 de la lámpara incandescente acorde a la invención es generada, en el ejemplo de realización preferido, mediante procesos de pulverización catódica. El grosor de la capa se controla a través de la duración del proceso de pulverización y de la tensión eléctrica utilizada así como con blindajes.

5 La invención no se limita a los ejemplos de ejecución detallados anteriormente. Por ejemplo, la invención puede ser utilizada en lámparas incandescentes con una geometría de bulbo de libre elección y cualquier disposición del filamento incandescente en espiral. Además, la invención también puede ser utilizada en filtros de interferencia con cualquier tipo de diseño de capas y cualquier cantidad de capas individuales de alto o bajo índice de refracción óptica. Además, para las capas de alto o bajo índice de refracción óptica también pueden utilizarse otros materiales diferentes de SiO<sub>2</sub> y TiO<sub>2</sub>. Además, la utilización de la invención no se limita a los filtros de interferencia, cuya curva de transmisión cuenta con una arista en el área espectral verde. Si, por ejemplo, se desea utilizar una lámpara incandescente que emita luz roja, en lugar del filtro de interferencia 5 descrito en el ejemplo de realización preferido se puede utilizar uno cuya curva de transmisión presente una artista de una longitud de onda de, por ejemplo, 590 nm o 600 nm. El filtro de interferencia de la lámpara incandescente acorde a la invención también puede, además, ser generado mediante otros procedimientos diferentes de la pulverización catódica, por ejemplo, mediante procesos de inmersión.

Tabla 1: Revestimiento de filtro de interferencia en la cumbre del bulbo P1 para el ángulo de incidencia  $\alpha_1 = 0$

Nº de capa	Tipo de capa	Grosor de la capa [nm]
1	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,4
2	SiO <sub>2</sub>	78,9
3	TiO <sub>2</sub>	36,8
4	SiO <sub>2</sub>	73,5
5	TiO <sub>2</sub>	47,5
6	SiO <sub>2</sub>	73,5
7	TiO <sub>2</sub>	47,5
8	SiO <sub>2</sub>	73,5
9	TiO <sub>2</sub>	47,5
10	SiO <sub>2</sub>	73,5
11	TiO <sub>2</sub>	47,5
12	SiO <sub>2</sub>	73,5
13	TiO <sub>2</sub>	47,5
14	SiO <sub>2</sub>	69,9
15	TiO <sub>2</sub>	17,9
16	SiO <sub>2</sub>	32,3
		846,2

La totalidad del grosor de la capa d1 del filtro de interferencia en la cumbre del bulbo P1 es de 846,2 nm. El grosor total de capa d1 se compone por la adición de los grosores d1<sub>i</sub>, en donde el índice i recorre los valores de 1 a 16.

## ES 2 368 648 T3

Tabla 2: Revestimiento de filtro de interferencia en el ecuador del bulbo P2 para un ángulo de incidencia  $\alpha_2 = 17$

Nº de capa	Tipo de capa	Grosor de la capa [nm]
1	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,4
2	SiO <sub>2</sub>	79,8
3	TiO <sub>2</sub>	37,2
4	SiO <sub>2</sub>	74,4
5	TiO <sub>2</sub>	48,1
6	SiO <sub>2</sub>	74,4
7	TiO <sub>2</sub>	48,1
8	SiO <sub>2</sub>	74,4
9	TiO <sub>2</sub>	48,1
10	SiO <sub>2</sub>	74,4
11	TiO <sub>2</sub>	48,1
12	SiO <sub>2</sub>	74,4
13	TiO <sub>2</sub>	48,1
14	SiO <sub>2</sub>	70,8
15	TiO <sub>2</sub>	18,2
16	SiO <sub>2</sub>	32,7
		856,6

La totalidad del grosor de la capa d2 del filtro de interferencia en el ecuador del bulbo P2 es de 856,6 nm. La proporción del grosor de capas d2/d1 es de 1,012.

- 5 El grosor total de capa d2 se compone por la adición de los grosores d2i, en donde el índice i recorre los valores de 1 a 16.

Tabla 3: Revestimiento del filtro de interferencia en el punto próximo al casquillo P3 para un ángulo de incidencia  $\alpha_3 = 45$

Nº de capa	Tipo de capa	Grosor de la capa [nm]
1	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,8
2	SiO <sub>2</sub>	84,5
3	TiO <sub>2</sub>	39,3

## ES 2 368 648 T3

(continuación)

Nº de capa	Tipo de capa	Grosor de la capa [nm]
4	SiO <sub>2</sub>	78,7
5	TiO <sub>2</sub>	50,9
6	SiO <sub>2</sub>	78,7
7	TiO <sub>2</sub>	50,9
8	SiO <sub>2</sub>	78,7
9	TiO <sub>2</sub>	50,9
10	SiO <sub>2</sub>	78,7
11	TiO <sub>2</sub>	50,9
12	SiO <sub>2</sub>	78,7
13	TiO <sub>2</sub>	50,9
14	SiO <sub>2</sub>	74,9
15	TiO <sub>2</sub>	19,2
16	SiO <sub>2</sub>	34,5
		906,2

5 El grosor total de capa d3 del filtro de interferencia en el punto cercano al casquillo P3 es de 906,2 nm. La proporción del grosor de capas d3/d1 es de 1,071.

El grosor total de capa d3 se compone por la adición de los grosores d3i, en donde el índice i recorre los valores de 1 a 16.



**REIVINDICACIONES**

1. Lámpara incandescente para una señal luminosa de un vehículo, especialmente, para una luz intermitente, con las siguientes características:

- un bulbo que permite el paso de la luz (2),

5 - un filamento incandescente en espiral (3) rodeado por el bulbo (2),

- un filtro de interferencia (5), dispuesto en el bulbo (2) como revestimiento con un grosor de capa que varía según la localización y conformado como filtro de aristas, cuya cara de filtro separa las áreas espectrales de menor y mayor transparencia, **caracterizada porque** el filtro de interferencia, cuya cara del filtro se encuentra en un rango de longitud de onda de 520 nm a 570 nm, presenta, al menos, una cara absorbente de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  y el grosor de la capa del filtro de interferencia (5) varía localmente de modo que cada punto iluminado por el filamento incandescente en espiral (3) del bulbo (2) revestido por el filtro de interferencia, emite luz cuyas coordenadas de cromaticidad x e y cumplen las siguientes inequaciones acorde a la tabla normativa según DIN 5033:

$$y \geq -x + 0.993; \quad y \geq 0.398;$$

$$y \leq 0.420.$$

15 2. Lámpara incandescente acorde a la reivindicación 1, **caracterizada porque** la cara de filtro de todos los puntos de la ampolla de la lámpara incandescente (2) revestida con el filtro de interferencia se encuentra esencialmente en la longitud de onda de 550 nm.

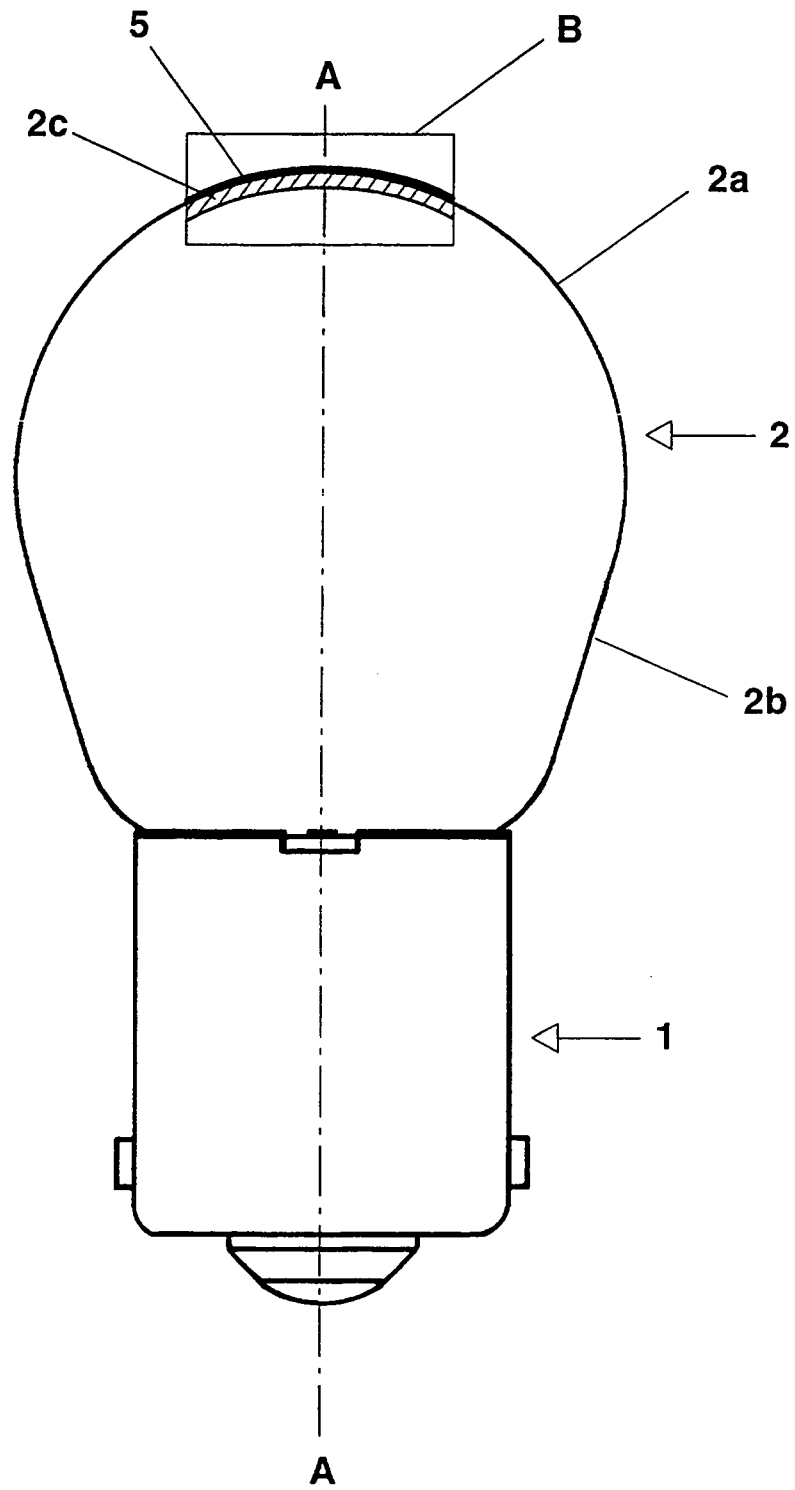


FIG. 1

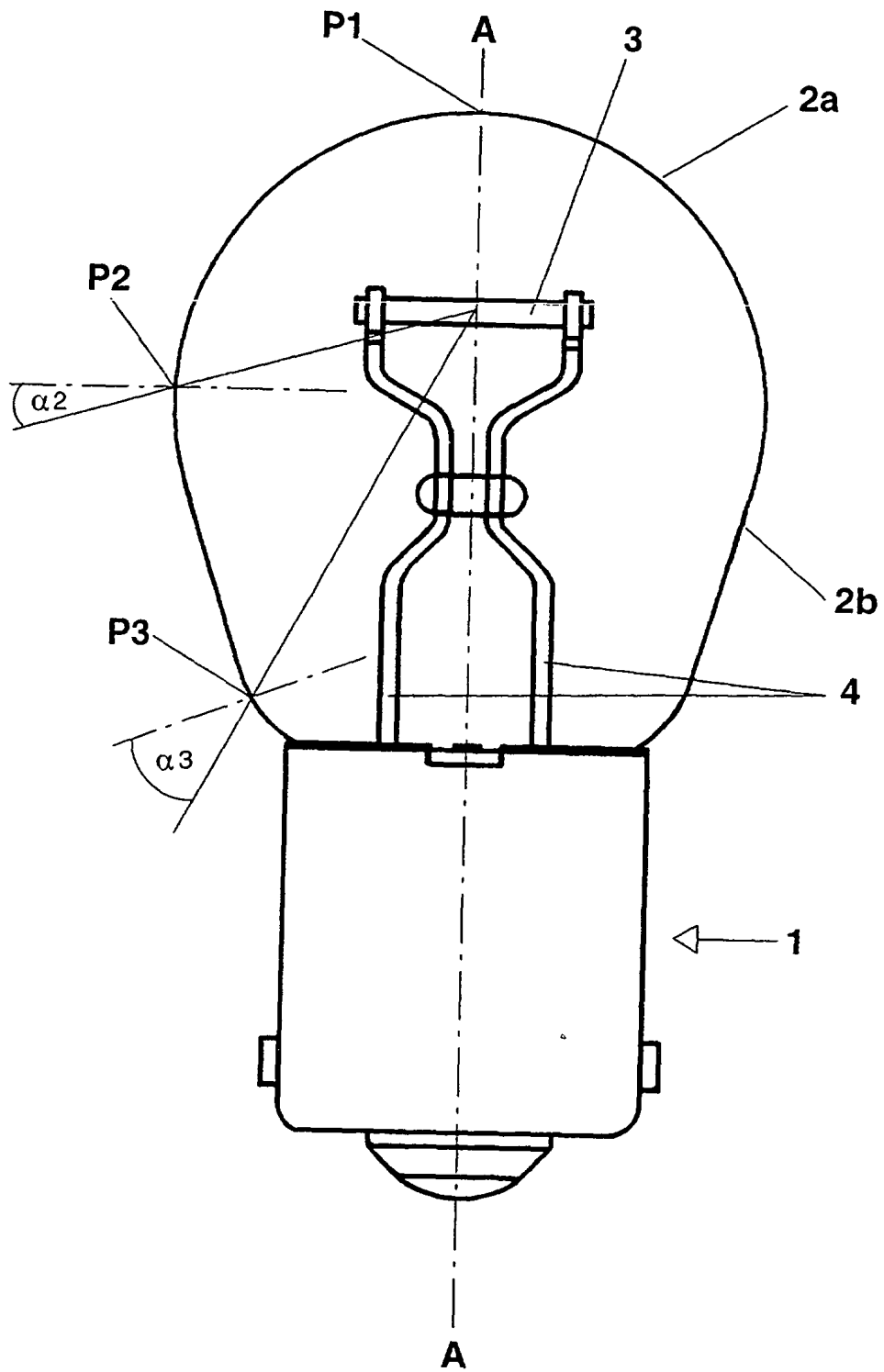


FIG. 2

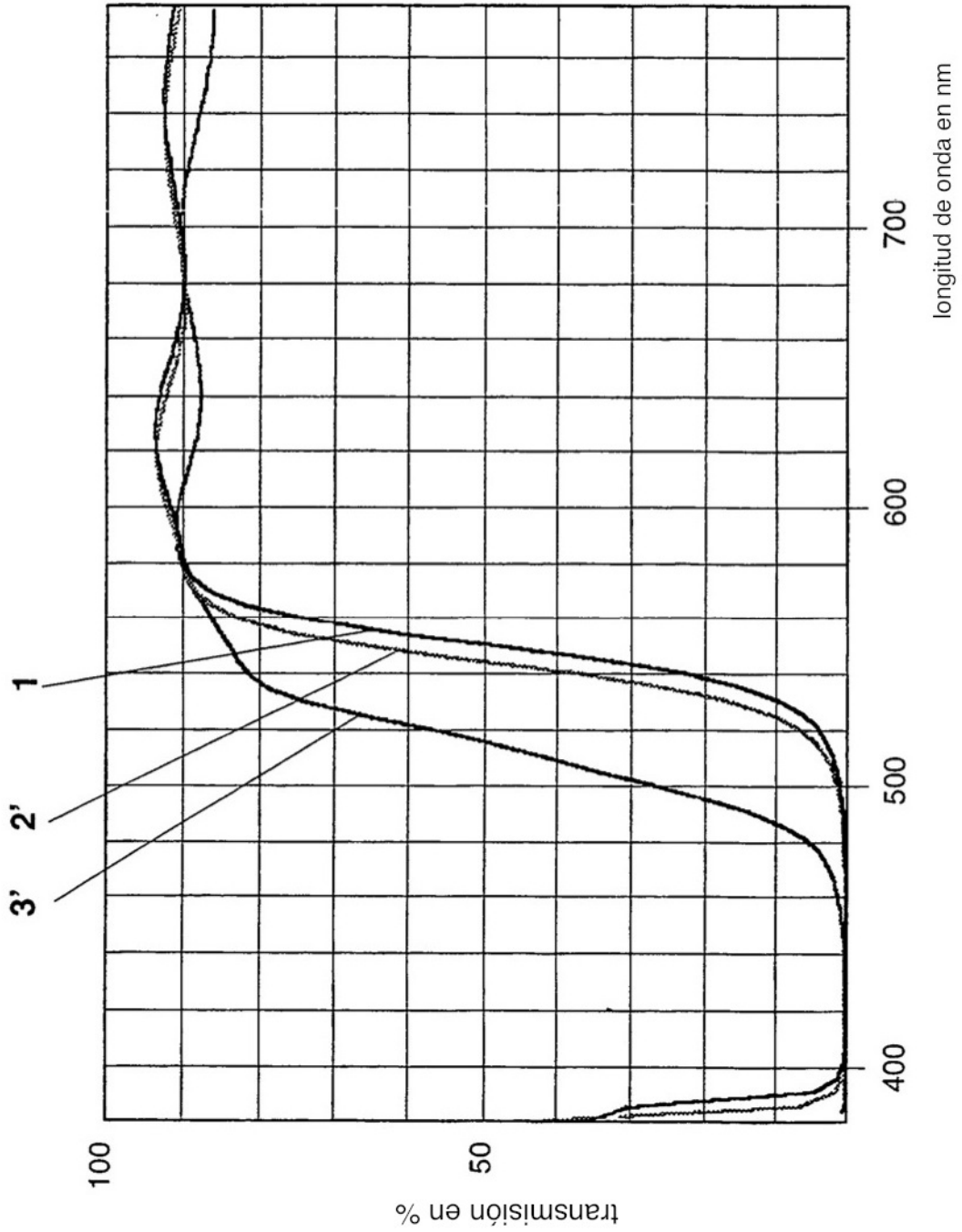


FIG. 3

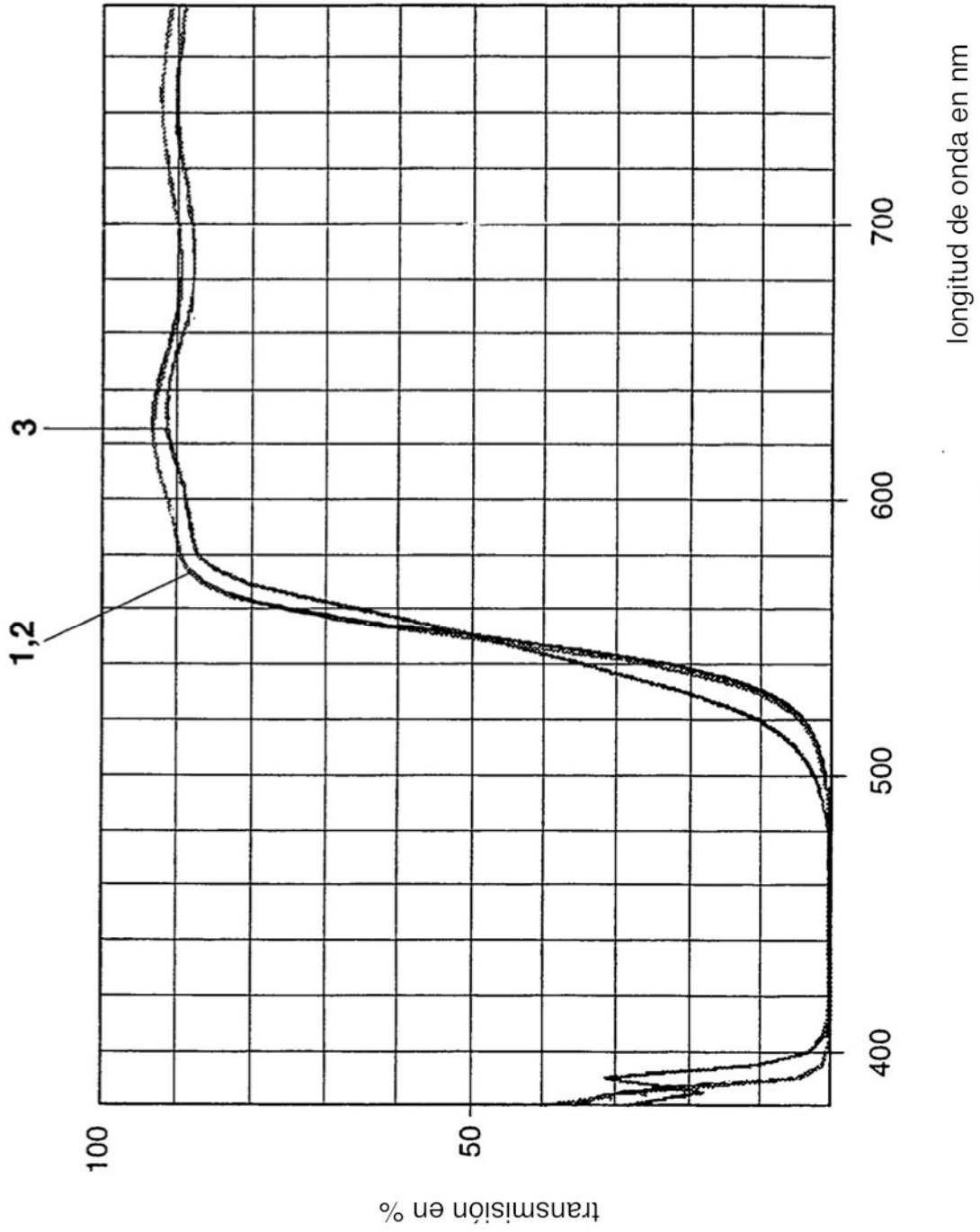


FIG. 4