

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 393 881**

21 Número de solicitud: 201031742

51 Int. Cl.:

**G02B 5/20** (2006.01)

**G02B 5/26** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**26.11.2010**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**28.12.2012**

71 Solicitantes:

**CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES  
CIENTÍFICAS (CSIC) (100.0%)  
C/ Serrano, 117  
28006 Madrid, ES**

72 Inventor/es:

**VIDAL DASILVA, Manuela;  
FERNÁNDEZ PEREA, Mónica;  
LARRUQUERT GOICOECHEA, Juan Ignacio;  
MÉNDEZ MORALES, José Antonio;  
AZNÁREZ CANDAO, José Antonio;  
GARCÍA CORTÉS, Sergio y  
SÁNCHEZ OREJUELA, José María**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

54 Título: **FILTROS DE BANDA ESTRECHA CENTRADOS EN EL ULTRAVIOLETA EXTREMO.**

57 Resumen:

Filtros de banda estrecha centrados en el ultravioleta extremo.

Permite el desarrollo de un filtro de banda estrecha que cubre las longitudes de onda de la región espectral del ultravioleta extremo (UVE) entre aproximadamente 50 y 100 nm, proporcionando un recubrimiento que puede reflejar una banda estrecha con mayor reflectancia en el máximo de la banda que cualquier otro filtro existente. Dicho filtro de banda estrecha destaca fundamentalmente porque comprende al menos una lámina de Eu interna, una lámina de Al y una lámina de Eu externa, depositadas sobre un soporte formando una estructura multicapa. Dicha estructura multicapa se encuentra protegida por una lámina protectora preferentemente de SiO<sub>2</sub>, estando las láminas de Eu y Al separadas por unas láminas barrera.

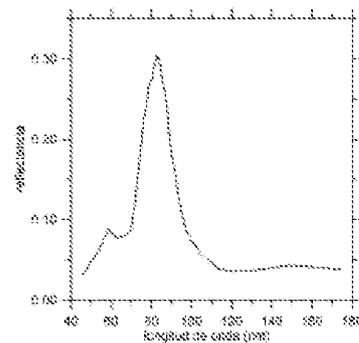


Figura 1

ES 2 393 881 A1

## DESCRIPCIÓN

Filtros de banda estrecha centrados en el ultravioleta extremo.

5 **OBJETO DE LA INVENCION**

El objeto de la invención es proporcionar un filtro de banda estrecha para aplicaciones tales como instrumentación para formación de imágenes en el intervalo ultravioleta extremo, en donde dicho filtro se define como una estructura multicapa.

10

**ANTECEDENTES**

Las propiedades ópticas de los materiales en el ultravioleta extremo (UVE) están caracterizadas por el hecho de que la mayoría de los materiales en la naturaleza absorben fuertemente la radiación. Aquí nos referiremos al UVE como el intervalo espectral de longitudes de onda entre 50 y 105 nm, mientras que ultravioleta lejano (UVL) se refiere al intervalo entre 105 y 200 nm. La limitada transparencia de los materiales cerca del borde de corte del LiF (~105 nm) implica que el comportamiento de los recubrimientos ópticos es menos eficiente de lo que lo es muy por encima de este borde, en donde hay una gran cantidad de materiales transparentes con índices de refracción casi a elegir. Asimismo, por debajo de una longitud de onda de ~50 nm hay de nuevo en la naturaleza materiales poco absorbentes que pueden ser depositados en multicapas bien sintonizadas en la longitud de onda deseada. La dificultad por tanto para disponer de recubrimientos ópticos eficientes es máxima en el intervalo aquí denominado como UVE.

15

20

La necesidad de recubrimientos ópticos en el UVE para instrumentación aplicada a la formación de imágenes de la atmósfera, el sistema solar o la galaxia, es bien conocido en la especialidad. Esta clase de recubrimientos se necesita para la toma de imágenes de la radiación emitida, por ejemplo, por los iones OII desde las capas más altas de la atmósfera, que es un indicador de la densidad electrónica, un importante parámetro usado para explicar la dinámica de la ionosfera y la magnetosfera.

25

El principal problema que aparece al intentar realizar estas medidas es que las emisiones de los iones OII vienen acompañadas de otras contribuciones de otras especies en estado gaseoso, tales como líneas de emisión del Hell en 30,4 nm, Hel en 58,4 nm, OI en 98,9 nm, HI en 102,6 nm, y, por encima de todo, la línea Lyman-alfa del H, cuya intensidad puede ser mucho mayor que la de la línea del OII en 83,4 nm.

30

Hasta la fecha, se han propuesto y desarrollado varios diseños, en particular para hacer frente al caso anterior. Dichos diseños intentaban obtener una alta reflectancia en la línea del OII en 83,4 nm y una baja reflectancia en la línea Lyman-alfa del H en 121,6 nm, sin tener en cuenta la dependencia de dicha reflectancia con las longitudes de onda del resto del intervalo UVL/UVE.

35

Los recubrimientos anteriores consistían en multicapas, típicamente con 3 láminas, cada una de un material diferente (ordenadas desde el sustrato a la capa exterior). Así, Chakrabarti-1994 (S. Chakrabarti, J. Edelstein, R. A. M. Keski-Kuha, and F. T. Threat, "Reflective coating of 834 Å for imaging OI ions," *Opt. Eng.* 33, 409–413 (1994)), diseñó y también desarrolló un filtro basado en un diseño de tres capas; la lista de dichas capas era Al, In y SiO<sub>2</sub>.

40

Edelstein-1989 (J. Edelstein, "Reflection suppression coatings for the 900–1200 Å radiation," in *X-ray/EUV Optics for Astronomy and Microscopy*, R. B. Hoover, ed., *Proc. SPIE* 1160, 19–25 (1989)), diseñó también varios recubrimientos, cuyo objetivo era similar al de los anteriormente referidos, citados en estudios previos, excepto en el hecho de que la longitud de onda del máximo de reflectancia era la de la línea 102,6 nm del HI. Dichos recubrimientos consistían en una capa interior de Al, una segunda capa de LiF y una capa exterior de SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> u Au. El autor también propuso un filtro de cinco capas, dichas capas hechas de Al, LiF, Si, LiF y SiO<sub>2</sub>, pero este filtro nunca fue desarrollado.

45

50

Seely-1991, (J. F. Seely and W. R. Hunter, "Thin film interference optics for imaging the O II 834-Å airglow," *Appl. Opt.* 30, 2788–2794 (1991)), propuso recubrimientos similares. Dichos recubrimientos presentaban una banda estrecha alrededor de 83,4 nm, cuando se combinaban con un filtro de transmisión y un fotocátodo interferencial. Este trabajo estaba dirigido hacia recubrimientos que, sin embargo, nunca fueron desarrollados. El filtro de reflectancia propuesto se componía de tres capas: Al, MgF<sub>2</sub> y Si o SiC.

55

Larruquert-1997, (J. I. Larruquert, R. A. M. Keski-Kuha, "Multilayer coatings for narrowband imaging in the extreme ultraviolet", in *EUV, X-Ray, and Gamma-Ray Instrumentation for Astronomy VIII*, O. H. W. Siegmund, M. A. Gummin, eds., *Proc. SPIE* 3114, 608-616 (1997)) y Larruquert-2001, (J. I. Larruquert, R. A. M. Keski-Kuha, "Multilayer coatings for narrowband imaging in the extreme ultraviolet", *Appl. Opt.* 40, 1126-1131 (2001)), prepararon recubrimientos con el objetivo de tener la mayor reflectancia posible en la línea espectral del OII en 83,4 nm y simultáneamente una baja

60

reflectancia en la línea Lyman-alfa del H en 121.6 nm; dichos recubrimientos consistían en sendas capas de Al, MgF<sub>2</sub> y Mo, en algunas ocasiones también con una cuarta lámina de C. Estos recubrimientos no producían una respuesta en banda estrecha, excepto en lo que significa una baja reflectancia en la línea 121.6 nm.

5 Los filtros de banda estrecha por reflexión que operen en el intervalo espectral entre 50 y 105 nm no son comunes. Windt-2005, (D. L. Windt, J. F. Seely, B. Kjørnattanawanich, and Y. A. Uspenskii, "Terbium-based extreme ultraviolet multilayers," *Opt. Lett.* 30, 3186–3188 (2005)), diseñaron y prepararon filtros basados en multicapas. Los filtros estaban formados por varias láminas bien de Tb y Si o bien de Tb y SiC; los filtros se optimizaron para obtener una banda con reflectancia máxima en una longitud de onda de en torno a 60 nm.

10 Seely-2006, (J. F. Seely, Yu. A. Uspenskii, B. Kjørnattanawanich, and D. L. Windt, "Coated photodiode technique for the determination of the optical constants of reactive elements: La and Tb," *Proc. SPIE* 6317, 63170T (2006)), y Kjørnattanawanich-2006, (B. Kjørnattanawanich, D. L. Windt, J. F. Seely, and Y. A. Uspenskii, "SiC/Tb and Si/Tb multilayer coatings for extreme ultraviolet solar imaging," *Appl. Opt.* 45, 1765–1772 (2006)), prepararon estructuras multicapa basadas en B<sub>4</sub>C/La y en Si/Tb y SiC/Tb, que estaban centradas en 92.5 nm para el primer caso, y en torno a 60 nm para los dos últimos casos. Las multicapas centradas en 92.5 nm mostraron una reflectancia en el pico de alrededor del 12%, mientras que el ancho de banda no se mostraba de manera completa, ya que sólo se daba la caída de reflectancia hacia longitudes de onda más cortas, donde la reflectancia decrecía hasta la mitad del máximo en una longitud de onda de aproximadamente 74 nm.

20 Kjørnattanawanich-2008, (B. Kjørnattanawanich, D. L. Windt, J. F. Seely, "Normal-incidence silicon–gadolinium multilayers for imaging at 63 nm wavelength", *Opt. Lett.* 33, 965-967 (2008)), prepararon estructuras multicapa basadas en Si/Nd y Si/Gd, que también estaban centradas en una longitud de onda de en torno a 60 nm. Además, depositaron láminas de barrera para mantener separados los dos materiales de la multicapa; estas láminas barrera estaban constituidas por Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> o bien B<sub>4</sub>C, con espesores de 0.5 y 1.5 nm, cuyo fin era impedir la difusión de materiales a su través.

Vidal-Dasilva-2009, (M. Vidal-Dasilva, M. Fernández-Perea, J. A. Méndez, J. A. Aznárez, J. I. Larruquert, "Narrowband multilayer coatings for the extreme ultraviolet range of 50-92 nm", *Optics Express* 17, 22773-22784 (2009)), prepararon estructuras multicapa basadas en Yb, Al, y SiO, con una banda estrecha en reflectancia cuyo máximo podía situarse en el intervalo espectral entre 50 y 92 nm, con una reflectancia en el máximo de 10-20%. Depositaron láminas de Yb y Al separadas mediante láminas barrera de SiO con el fin de evitar la difusión de material a su través. También depositaron láminas protectoras de SiO sobre la multicapa.

## DESCRIPCIÓN DEL INVENTO

35 El objeto de la presente invención es el desarrollo de un nuevo tipo de filtro de banda estrecha; dicho filtro cubre las longitudes de onda de la región espectral del ultravioleta extremo (UVE) entre aproximadamente 50 y 100 nm. Además, el objeto de la presente invención es descubrir un recubrimiento con una nueva composición que puede reflejar una banda estrecha con mayor reflectancia en el máximo de la banda que cualquier otro filtro encontrado en estudios previos en la región espectral comprendida entre aproximadamente 70 y 100 nm.

40 El recubrimiento referido anteriormente consta de láminas de tres materiales diferentes que se depositan sucesivamente sobre un sustrato estable mediante evaporación con fuente térmica en condiciones de ultra-alto vacío. Dichos materiales fueron elegidos de entre los posibles materiales teniendo en cuenta sus propiedades ópticas y químicas. Además, el filtro descubierto en esta invención utiliza la combinación de recubrimientos de tres materiales diferentes, Eu, Al y SiO, para así crear una estructura multicapa que determine el filtro de banda estrecha.

50 En relación con los materiales de la multicapa, debe decirse que las láminas de Eu no habían sido utilizadas anteriormente para filtros de banda estrecha. Las láminas de Eu han sido introducidas en filtros de banda estrecha en esta invención, dado que hasta el presente sólo se habían utilizado otros materiales en este género de filtros. De acuerdo con los resultados obtenidos, las presentes multicapas, basadas en láminas de Eu, proporcionan una alta eficiencia como filtros de banda estrecha en el UVE cuando varias láminas de Eu se combinan con láminas de Al. Para construir el filtro, las láminas de Eu y Al en la multicapa se separan entre sí mediante láminas de SiO, formando de esa manera una estructura multicapa sobre un sustrato.

55 Las capas de SiO actúan como fronteras o barreras, ya que el Eu y el Al son materiales bastante reactivos; la razón por la que debemos poner una capa de separación o barrera es evitar interacciones o transferencias atómicas entre capas.

Se usan las mencionadas barreras para aislar los materiales que forman las capas, que, ahora, están separados por las barreras, evitando así la interacción de ambos materiales.

60 La estructura de multicapa comprende varias capas de material, dichas capas tienen diferentes espesores, y dichos

espesores fueron determinados mediante modelos de cálculo por ordenador tales como simulaciones de Monte Carlo. En primer lugar se hace la simulación para cada capa y las capas se depositan y crecen de acuerdo con los parámetros obtenidos por simulación. Una vez terminado el diseño del filtro, se hacen experimentos reales para validar los valores obtenidos de la simulación.

La multicapa entera se cubre con una capa de SiO<sub>2</sub>, esta capa externa realmente evita que el filtro sufra daños por agentes externos.

Se puede hacer el filtro con el pico de reflectancia en cualquier longitud de onda entre 50 y 100 nm sobre todo, variando el espesor de la capa exterior de Eu entre 7 y 50 nm y el espesor de la capa exterior de Al entre 12 y 120 nm. El espesor de las capas internas de Eu y o Al se puede diseñar, simultáneamente, para mejorar la reflectancia en el pico y el rechazo fuera de banda. Dependiendo de los citados valores del parámetro de espesor, el filtro puede dar valores del orden de 20 nm de anchura a media altura y entre 0.15 y 0.30 de reflectancia en el máximo. La Fig. 1 muestra la reflectancia medida de un filtro con el pico en la longitud de onda de 83.5 nm.

### DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PREFERENTE DE DESARROLLO

El proceso preferente de desarrollo del presente invento describe cómo se ha desarrollado el filtro objeto de este invento. En primer lugar el proceso de desarrollo requiere que las capas de Eu, Al y SiO<sub>2</sub> se formen por deposición en vacío, dicha deposición se hace mediante técnicas de Deposición Física en fase de Vapor (PVD). Utilizando dichas técnicas, los materiales se depositan secuencialmente sobre el sustrato, formando así capas y formando la estructura de multicapa. De entre todas las técnicas de PVD seleccionamos la Evaporación Térmica. En la Evaporación Térmica el material que se va a evaporar se pone en una cestilla de evaporación u otra fuente de evaporación a la que se suministra una corriente eléctrica. Debido al paso de esta corriente eléctrica a través de la fuente, se genera calor por efecto Joule y ambos cestilla y material se calientan hasta la temperatura deseada. La temperatura se regula mediante el control del voltaje de la corriente eléctrica.

Considerando que la multicapa está formada por capas con tres materiales diferentes, se hace necesaria una o varias bridas con un total de tres pasajes eléctricos para alimentar tres fuentes de evaporación. Dicha brida o bridas se colocan en la cámara de evaporación.

El siguiente paso es poner una fuente de evaporación en cada pasaje individual, una fuente de evaporación para cada material. Para la capa de Al, la fuente se hizo con varios hilos de W, dichos hilos se interconectaron con una pequeña cantidad de Al fundido. Para el resto de materiales, se utilizó una fuente de Ta en forma de caja. Se utilizaron materiales para evaporación de gran pureza, tales como 99.999% en el caso del Al, 99.99% para el Eu y 99.97% para el SiO<sub>2</sub>.

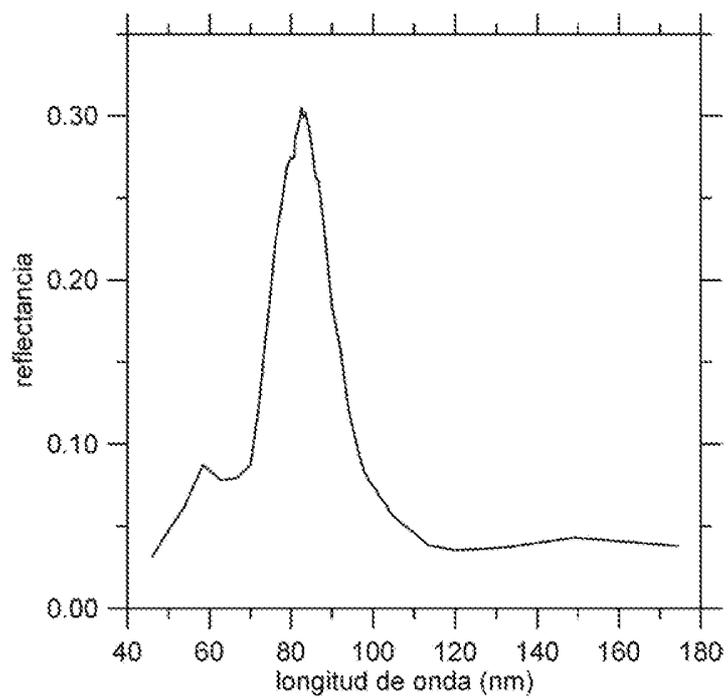
Como ejemplo de la preparación de un recubrimiento, durante el proceso de deposición la distancia entre las fuentes y los sustratos era de 38 cm; y la velocidad de evaporación osciló entre 0.3 y 0.4 nm/s para el Al, entre 0.05 y 0.14 nm/s para el Eu y entre 0.02 y 0.09 nm/s para el SiO<sub>2</sub>. Los niveles de presión alcanzados durante el proceso de evaporación fueron los siguientes: en la deposición de Al se alcanzó un nivel de presión de entre 10<sup>-8</sup> y 6x10<sup>-8</sup> mbar, en la deposición de Eu se alcanzó un nivel de presión de entre 1x10<sup>-7</sup> y 5x10<sup>-7</sup> mbar y en la deposición de SiO<sub>2</sub> se alcanzó un nivel de presión de entre 3x10<sup>-9</sup> y 1.5x10<sup>-8</sup> mbar.

Una de las características principales del invento reside en el espesor de cada lámina de la estructura multicapa formada mediante los procesos citados anteriormente; durante la preparación de las muestras, cada espesor se determinó mediante un control de espesores utilizando microbalanzas de cuarzo. Dicho control dio un pronóstico del valor real final del espesor de la lámina, el cual se comprobaría después de cada deposición.

Dicho control del espesor de cada lámina se llevó a cabo extrayendo cada muestra de la cámara de vacío y utilizando la técnica interferométrica desarrollada por Tolansky. Dicha técnica interferométrica también se utilizó para calibrar las microbalanzas de cuarzo.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Filtro de banda estrecha para imagen en el intervalo espectral ultravioleta extremo que contiene al menos una lámina de Eu más interna, una lámina de Al y una lámina de Eu más externa depositadas sobre un soporte formando una estructura multicapa protegida por una lámina protectora, donde las láminas de Eu y Al están separadas por láminas barrera.
2. Filtros de banda estrecha según la reivindicación 1 donde la lámina protectora consiste en SiO.
- 10 3. Filtros de banda estrecha según la reivindicación 1 donde las láminas barrera consisten en SiO.
4. Filtros de banda estrecha según la reivindicación 2 donde el espesor de la lámina protectora es de al menos 7 nm.
- 15 5. Filtros de banda estrecha según la reivindicación 3 donde el espesor de las láminas barrera de SiO es de al menos 0.7 nm.
- 20 6. Filtros de banda estrecha según la reivindicación 1 donde la lámina más externa de Eu tiene un espesor de entre 7 y 50 nm para filtros sintonizados en longitudes de onda entre 50 y 100 nm, que proporcionan valores máximos de reflectancia en el intervalo entre 65 y 95 nm.
7. Filtros de banda estrecha según la reivindicación 1 donde el valor del espesor de la lámina más externa de Al está en el intervalo entre 12 y 120 nm.



**Figura 1**



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

21 N.º solicitud: 201031742

22 Fecha de presentación de la solicitud: 26.11.2010

32 Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

5 Int. Cl. : **G02B5/20** (2006.01)  
**G02B5/26** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	56 Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	US 20100271693 A1 (VIDAL DASILVA, M. et al.) 28.10.2010, resumen; párrafos [0011]-[0019]; reivindicaciones.	1-7
Y	US 4106857 A (SNITZER, E.) 15.08.1978, resumen; columna 1, línea 34 – columna 2, línea 47; columna 2, línea 62 – columna 3, línea 16; columna 3, líneas 45-65; columna 4, líneas 51-56; columna 5, líneas 36-47.	1-7
A	FERNÁNDEZ-PEREA, M et al.: "Narrowband filters and broadband mirrors for the spectral range from 50 to 200 nm". Proc. of SPIE, Vol. 7018, 70182W, 2008, págs. 1-9.	1-7
A	US 5270854 A (LEE, J. et al.) 14.12.1993	
A	EP 1069444 A2 (JOHNSON & JOHNSON VISION CARE, INC.) 17.01.2001	

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
10.12.2012

Examinador  
Ó. González Peñalba

Página  
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G02B, G03B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, INSPEC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 10.12.2012

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-7	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-7	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 20100271693 A1 (VIDAL DASILVA, M. et al.)	28.10.2010
D02	US 4106857 A (SNITZER, E.)	15.08.1978

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

Se considera que la invención definida en las reivindicaciones 1-7 de la presente Solicitud carece de actividad inventiva por poder ser deducida del estado de la técnica de una forma evidente por un experto en la materia.

En efecto, considerando el documento D01, citado en el Informe sobre el Estado de la Técnica (IET) con la categoría Y para dichas reivindicaciones y considerado como el antecedente tecnológico más próximo al objeto en ellas definido, se describe en él un filtro reflectante de banda estrecha para imagen en el intervalo espectral ultravioleta extremo, con idéntica estructura de capas y composición de materiales que la primera reivindicación, a excepción, como única diferencia técnica entre ambos filtros, de que se utiliza el elemento Yb (iterbio) en lugar del Eu (europio).

Ahora bien, aunque se afirma en la memoria de la invención que no se conoce el uso de este último elemento, el europio, en filtros de banda estrecha, el documento D02, también citado en el IET con la categoría Y en combinación con D01, explica de forma general el comportamiento ventajoso de las tierras raras lantánidas con la capa electrónica 4f sin completar, grupo de elementos que abarca desde el Ce (cerio) hasta, precisamente, el iterbio, en filtros ópticos de paso de banda (columna 1, línea 38) que, según el caso concreto, puede ser una banda muy estrecha (columna 2, línea 33). El europio pertenece también a este grupo y, de hecho, se cita expresamente en dicho documento como posible componente de un filtro óptico de paso de banda, por lo que la sustitución del iterbio por europio en el filtro de D01 es evidente para un experto de la técnica con los conocimientos expuestos en D02, por un mero proceso de ensayo con materiales análogos.

Además, el efecto técnico obtenido con tal sustitución es el mismo, puesto que el filtro con europio tiene, según se expone en la descripción de la presente invención, un comportamiento óptico muy similar al que utiliza iterbio (puede sintonizarse, según el espesor de capa, en longitudes de onda de entre 50 y 100 nm, con valores máximos de reflectancia entre 65 y 95 nm, frente a la capacidad de sintonización según espesor de entre 75 y 95 nm del iterbio (párrafo [0018]), con reflectancia máxima a unos 80 nm (párrafo [0012])).

En consecuencia, el europio, en su empleo en filtros ópticos en lugar del iterbio, puede considerarse un mero equivalente técnico, es decir una alternativa conocida y evidente a la que puede recurrir el experto de la técnica sin que de ella se desprendan resultados sorprendentes o inesperados. El filtro definido en la reivindicación 1 carece, por tanto, de actividad inventiva respecto a la combinación de D01 y D02, según el Artículo 8 de la vigente Ley de Patentes.

Las restantes características dimensionales y de materiales recogidas en las reivindicaciones 2-7 son exactas o muy aproximadas a las que se establecen en las reivindicaciones de D01 y, en todo caso, pueden obtenerse de modo evidente de estas partiendo del concepto general de sustitución del Yb por Eu, por un mero proceso de ensayo rutinario de dicho filtro utilizando métodos conocidos como el propio de Monte Carlo, ya citado en la memoria de la Solicitud. Dichas reivindicaciones carecen también, por tanto, de actividad inventiva según el mencionado Art. 8 LP.