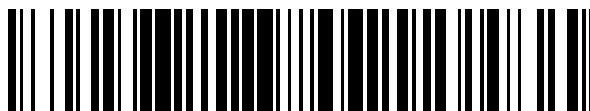


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 816**

51 Int. Cl.:

H04N 9/75 (2006.01)

H04N 5/275 (2006.01)

G02B 5/124 (2006.01)

G02B 5/128 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06794741 .6**

96 Fecha de presentación: **12.10.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1949707**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.07.2008**

54 Título: **Materiales retrorreflectivos**

30 Prioridad:
16.11.2005 GB 0523390

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
31.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
31.08.2012

73 Titular/es:
**REFLEC PLC
ROAD ONE, WINSFORD INDUSTRIAL ESTATE
WINSFORD, CHESHIRE CW7 3QQ, GB**

72 Inventor/es:
**SAGAR, Brian, Frederick y
HERBERT, John**

74 Agente/Representante:
BALLESTER CAÑIZARES , Rosalia

ES 2 386 816 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).

MATERIALES RETRORREFLECTIVOS**Descripción**

5 **[0001]** La presente invención hace referencia a los materiales retrorreflectivos que se emplean en las técnicas de clave de croma en las industrias de producción cinematográfica y televisiva.

[0002] La clave de croma es una técnica en la que las imágenes de fondo y primer plano no espaciales se combinan para crear una única imagen compuesta. Por ejemplo, se utiliza para insertar o componer una imagen de primer plano, por ejemplo de un actor o presentador, rodada en un estudio sobre un fondo que se haya grabado en algún lugar o que se haya generado por ordenador. En general, la imagen de primer plano se graba sobre un fondo de clave de croma de iluminación uniforme y a continuación se inserta una imagen de otra fuente como fondo. La imagen de fondo puede ser, por ejemplo, una imagen grabada con vídeo o una imagen generada por ordenador. La inserción se puede realizar, por ejemplo, mediante un dispositivo de clave de croma que comprenda, o bien *hardware* dedicado, o bien un compuesto u otro *software* ejecutado en otro dispositivo informático. De manera convencional, el fondo de clave de croma es un fondo uniforme de color azul o verde, aunque en teoría se podría utilizar cualquier color.

[0003] Los términos filmación y grabación son empleados en este documento para describir cualquier grabación de imágenes, en particular imágenes en movimiento, utilizadas por ejemplo en la grabación de películas, producción de televisión, grabación de vídeos, etc.

25 **[0004]** En este documento el término señal de clave de croma hace referencia a la señal derivada de la imagen que graba el equipo, como una videocámara o una unidad de telecine, que representa una imagen de primer plano que incluye un fondo de clave de croma. En la producción de cine y televisión, un fondo de clave de croma generalmente debe estar iluminado de manera uniforme a lo largo de toda su superficie para generar una señal de clave de croma constante que permita a un dispositivo de clave de croma distinguir entre los objetos de primer plano y el fondo de clave de croma. La señal de clave de croma necesita ser constante para que el dispositivo de clave de croma identifique la señal de clave de croma a lo largo de toda la superficie del fondo.

[0005] Las técnicas de clave de croma pueden utilizar un fondo formado por una pantalla fabricada con un material retrorreflectivo, por ejemplo, láminas de material retrorreflectivo colocadas o cubiertas sobre un soporte. Cuando se utilizan materiales retrorreflectivos en la clave de croma, la estabilidad de la señal de clave de croma se puede mejorar por medio del diseño inherente del material retrorreflectivo. Los materiales retrorreflectivos tienen la propiedad de reflejar una parte importante de la luz incidente en ella desde diversos ángulos, devolviéndola a la fuente, con una intensidad sustancialmente mayor que la de una única superficie blanca.

[0006] Mientras un fondo retrorreflectivo reflejará cualquier color de la luz ambiente, la iluminación del fondo de la clave de croma desde una fuente puede ser de un color clave predeterminado, seleccionado para no ser predominante en los objetos de primer plano y/o crear el máximo contraste para el dispositivo de clave de croma.

[0007] Un material retrorreflectivo convencional y comercialmente disponible para la clave de croma, llamado Chromatte™, se fabrica al cubrir un tejido de manera uniforme con tinta de impresión que contiene perlas de vidrio de alto índice de refracción, que han sido hemiesféricamente revestidas de una fina capa de aluminio. Sin embargo, este método tiene limitaciones en cuanto al nivel máximo de reflectividad que se puede obtener. Esto se debe a las limitaciones del volumen de perlas que puede contener la tinta, mientras se sigue permitiendo a la tinta poseer las características requeridas para la producción constante. Además, se produce un importante descenso de la reflectividad a ángulos de entrada β mayores, tal y como se indica en la Tabla 1 que aparece a continuación y que muestra la reflectividad a un ángulo de observación α de $0,2^\circ$:

25

Tabla 1

Ángulo de entrada β ($^\circ$)	Reflectividad cromática ($\text{cd.lx}^{-1} \text{m}^{-2}$)
5	33,3
20	29,5
30	25,3
40	20,1
50	14,8

Ángulo de entrada β (°)	Reflectividad cromática ($\text{cd.lx}^{-1} \text{ m}^{-2}$)
60	9,9
65	7,4
70	5,3
75	3,1
80	1,6
81,5	1,2

[0008] A la hora de generar una señal de clave de croma constante cuando un fondo de material retrorreflectivo incluye un telón sustancialmente vertical y una superficie de suelo sustancialmente horizontal se produce un problema. Por lo general existirá una
5 diferencia importante entre la intensidad de la señal de clave de croma reflejada detrás de la cámara desde el fondo hacia esa parte trasera reflejada desde el suelo debido a la diferencia en el ángulo de entrada. Esta inestabilidad en la señal de clave de croma reflejada complica el proceso de clave de croma.

[0009] Asimismo, actualmente no es posible utilizar materiales retrorreflectivos en la
10 clave de croma ni en los objetos de fondo ni en los de primer plano que estén a distintas profundidades entre sí en un mismo aparato de televisión o plató. Durante la filmación, los materiales retrorreflectivos están generalmente iluminados por una fuente de luz que es coincidente con las lentes de la filmación televisiva o de la cámara cinematográfica. Esto significa que existe una correlación de ley de cuadrados
15 inversos directos entre la distancia de un material retrorreflectivo desde la fuente de luz y la intensidad de iluminación de dicho material, es decir, que la intensidad de iluminación de un objeto a una distancia desde una fuente iluminadora varía según una relación $1/d^2$. Por tanto, el primer plano en un aparato de televisión o en un plató se iluminará con una intensidad mayor que en el fondo, ya que el fondo está a mayor
20 distancia de la fuente de luz común.

[0010] Cuando se utiliza un fondo retrorreflectivo durante el rodaje, el control sobre la intensidad de la señal de clave de croma reflejada se mantiene controlando el nivel de iluminación desde la fuente de luz. Se requiere el mantenimiento de la intensidad de la
25 señal de clave de croma para que el dispositivo de clave de croma funcione de manera efectiva. Sin embargo, el nivel de control que usa la fuente de luz es limitado. Esto

puede suponer un problema cuando, por motivos estéticos, sea necesario utilizar una cámara con un tamaño de apertura específica para rodar una escena. El tamaño de apertura elegido puede, por tanto, situar la señal de clave de croma fuera del control disponible controlando la intensidad de la fuente de luz, y derivar en una señal de clave de croma que esté fuera del alcance del dispositivo de clave de croma.

[0011] Finalmente, cuando los fondos de clave de croma se utilizan en sistemas de seguimiento de movimiento tridimensional, es necesario incluir marcadores de seguimiento en el fondo. Esto permite a los procesos de postproducción alinear con precisión el movimiento en primer plano y en el fondo. Existen problemas asociados con la colocación de los marcadores de seguimiento en un fondo de clave de croma que permitan al *software* diferenciar entre los marcadores y el fondo, pero que aún así permite a una cámara producir una señal de clave de croma constante.

[0012] En GB2.321.565, GB2.321.814 y GB2.338.367 se hace referencia a la tecnología de clave de croma que utiliza materiales retrorreflectivos de fondo. Sin embargo, puede ser difícil diseñar y producir laminado retrorreflectivo para su uso en la clave de croma que sea resistente y flexible. Los materiales deben ser resistentes para que se puedan, por ejemplo, reutilizar en repetidas ocasiones, limpiar, doblar repetidamente para su almacenamiento y transporte o pisar. Los materiales deben ser flexibles para que puedan ser cubiertos o colocados alrededor de los objetos para formar un fondo o un primer plano adecuados.

[0013] También existen ventajas por tener un material retrorreflectivo de clave de croma en forma de un paquete de fácil transporte que pueda ser utilizado para crear un fondo de clave de croma. Con una tela de color azul o verde, los pliegues generados por el proceso continuo de plegado y almacenamiento generan problemas con el proceso de clave de croma.

[0014] Un primer aspecto de la presente invención pretende solventar algunos de los problemas indicados anteriormente para permitir el control adicional sobre la intensidad de la señal de clave de croma reflejada, por ejemplo, solucionando el problema de distinguir las distancias entre los materiales retrorreflectivos y la fuente de luz que los ilumina.

[0015] Según la presente invención, se proporciona un método para preparar un escenario para rodar la clave de croma, de acuerdo con la reivindicación 1.

[0016] La serie incluye un material retrorreflectivo en el que todos los elementos transparentes tienen un revestimiento reflectivo. Esto posibilita que la serie (una galería) de materiales retrorreflectivos que se ha de proporcionar con niveles de

reflectividad calibrados para permitir la elección de distintos materiales retrorreflectivos resalte diferentes partes de un conjunto en preparación para la filmación de la clave de croma.

5 **[0017]** En los materiales de la serie, algunos de los elementos transparentes tienen un revestimiento reflectivo y, por tanto, pueden contribuir a la reflectividad del material (dependiendo de su orientación), mientras que el resto de los elementos transparentes no están revestidos y, por tanto, no contribuyen a la reflectividad del material. Al variar la proporción de los elementos transparentes revestidos y no revestidos, la reflectividad del material se puede ajustar dependiendo del requisito de uso final para
10 ese material, lo cual facilita un grado extra de flexibilidad para las técnicas de clave de croma existentes.

[0018] El revestimiento reflectivo puede ser un revestimiento reflectivo parcial, en el que cada elemento transparente presente un revestimiento que sólo cubra su superficie de forma parcial.

15 **[0019]** Cada material retrorreflectivo en la serie puede constar de un material de soporte, una capa de adhesivo que cubra una superficie del material de soporte y un gran número de los elementos transparentes parcialmente incorporados y adheridos al adhesivo. El material de soporte puede ser una lámina con el adhesivo cubriendo una superficie mayor y puede, por ejemplo, ser una lámina de tela de algodón tejida de
20 manera uniforme. La superficie del material de soporte en la que el adhesivo se aplica deberá ser preferiblemente plana.

[0020] El adhesivo puede ser un adhesivo de polímero flexible, ya que generalmente derivará en un material retrorreflectivo que sea flexible, resistente al desgaste y lavable. El adhesivo puede ser elegido de entre uno de los siguientes: un adhesivo de
25 silicona, un adhesivo acrílico o un adhesivo de poliuretano, y que sea preferiblemente curable para generar una vinculación cruzada covalente dentro del polímero hacia el material de soporte y hacia los elementos retrorreflectivos. Asimismo, se puede añadir un pigmento negro al adhesivo para que éste absorba la luz parásita, en particular la luz dirigida hacia él por los elementos transparentes no revestidos.

30 **[0021]** La capa de adhesivo preferentemente tiene un grosor que es menor que la mitad de la dimensión máxima media de los elementos transparentes. Si la capa de adhesivo es demasiado gruesa en comparación con las dimensiones de los elementos transparentes, los elementos pueden llegar a estar demasiado profundamente incrustados dentro del adhesivo y éste puede ocultar las propiedades reflectivas de los
35 elementos revestidos. Si la capa de adhesivo es demasiado fina en comparación con

las dimensiones de los elementos transparentes, el adhesivo que se une a los elementos puede ser demasiado poco sólido de manera que quede dañada la resistencia al desgaste y la propiedad lavable del material retrorreflectivo.

5 **[0022]** El revestimiento reflectivo se puede aplicar a los elementos para que una superficie continua de cada elemento transparente revestido que cubra entre un tercio y la mitad de la superficie del elemento transparente se cubra con un revestimiento reflectivo. En una realización, los elementos transparentes son básicamente microperlas de vidrio esféricas, en cuyo caso los elementos transparentes pueden estar hemiesféricamente cubiertos con un revestimiento reflectivo. El revestimiento puede ser un metal reflectivo, por ejemplo, aluminio.

10 **[0023]** Si los materiales retrorreflectivos en la serie tienen que mantener un nivel razonable de reflectividad para una gama de ángulos de entrada, es preferible que los elementos transparentes revestidos no estén alineados con respecto a los otros. En particular, los elementos transparentes revestidos pueden estar orientados al azar con respecto a los otros. Los materiales retrorreflectivos con esta característica muestran una buena respuesta a la reflectividad sobre los ángulos anchos. Cuando un material retrorreflectivo con esta característica está plegado, mientras que el pliegue encierre la fuente de iluminación de la clave de croma y esté comprendido dentro de las especificaciones del material retrorreflectivo, los pliegues no causarán ningún problema durante el proceso de clave de croma. Según la presente invención, los materiales retrorreflectivos mejoran la angularidad de respuesta en comparación con el material retrorreflectivo comercialmente disponible Chromatte™. Del mismo modo sucede con los sujetos u objetos con características irregulares tales como los titiriteros cuando representan las funciones de títeres. Dicho titiritero vestido con una prenda fabricada con material retrorreflectivo se puede ocultar de manera más efectiva que el que esté vestido con una prenda de color azul o verde.

25 **[0024]** La presente invención proporciona igualmente un escenario apropiado para la filmación usando técnicas de clave de croma, que comprende un gran número de objetos en la que diferentes objetos son cubiertos con distintas series de materiales retrorreflectivos descritos anteriormente. Los distintos materiales retrorreflectivos se pueden utilizar para cubrir distintos objetos que dependen de: su distancia desde una fuente de iluminación de clave de croma; su orientación con respecto a una fuente de iluminación de clave de croma; y/o su orientación con respecto a una cámara. Los distintos materiales retrorreflectivos son seleccionados a partir de una serie para que una cámara de filmación reciba una señal de clave de croma constante. Al menos uno

de los objetos puede ser, por ejemplo, un titiritero, y cada sujeto estará cubierto con un atuendo que comprenda uno de los materiales retrorreflectivos de la serie.

[0025] La presente invención también proporciona un escenario adecuado para la filmación usando técnicas de clave de croma, que comprende al menos un objeto que está cubierto con un primer material retrorreflectivo de la serie descrita anteriormente, donde un segundo material retrorreflectivo de la serie y fabricado en una proporción distinta de los elementos transparentes revestidos de los primeros se emplea en el escenario como un marcador de seguimiento. Preferentemente, la señal de clave de croma reflejada de diferentes materiales se separa en intensidad por, al menos, la mitad y, preferiblemente, al menos un *f-stop*. Es necesario que haya una diferenciación entre la señal de clave de croma reflejada desde el fondo y la señal de clave de croma reflejada desde los marcadores de seguimiento de, al menos, una diferencia de *f-stop* para un marcador de rastreo que haya de ser distinguido desde el fondo. El término '*f-stop*' hace referencia a una escala incremental utilizada para calibrar una televisión o el iris de una cámara de filmación. Un cambio de un *f-stop* representa la mitad o el doble de la luz que recae sobre el plano de imagen de la cámara. También se usa para expresar el aumento o la disminución de la luz que incide sobre un sujeto.

[0026] La invención será descrita a modo de ejemplo y en relación con los dibujos esquemáticos correspondientes, donde:

20

La figura 1 muestra un plató en el que un fondo, una figura en primer plano y un suelo son cubiertos por material retrorreflectivo de una serie de materiales retrorreflectivos según la presente invención;

25

La figura 2 muestra un gráfico de reflectividad medida en cd/lx.m^2 por porcentaje de esfera metalizada, a un ángulo de entrada β de 5° ; y

30

La figura 3 muestra una vista transversal de cerca de un material retrorreflectivo de una serie según la presente invención.

35

[0027] La presente invención proporciona una serie de materiales retrorreflectivos, por ejemplo, láminas con niveles de reflectividad regulados de forma precisa y cuantitativa. Cada material tiene preferiblemente las propiedades físicas de la tela, tales como la resistencia al desgaste y la flexibilidad. La presente invención muestra la producción de materiales con reflectividad graduada cuidadosamente sobre una gama

continuamente variable. De este modo, una galería de materiales retrorreflectivos con niveles graduados de reflectividad pueden ser manufacturados para que, una vez se determine el nivel deseado de reflectividad requerido para su uso a una distancia predeterminada desde la iluminación de clave de croma y a un ángulo de entrada y a un ángulo de observación predeterminados, se pueda elegir el grado de material con esa reflectividad según dichas condiciones.

[0028] Usando tales materiales es posible adaptar el nivel de reflectividad de un material retrorreflectivo utilizado en un plató o en un aparato de televisión para satisfacer las necesidades de una filmación o grabación. En particular, es posible crear un conjunto de materiales retrorreflectivos con diferentes niveles de reflectividad, graduados para adaptarse a las distintas distancias desde la cámara, distintos ángulos de entrada de iluminación de clave de croma y distintos ángulos de observación de la cámara. Los materiales retrorreflectivos con diferentes niveles de reflectividad pueden ser elegidos de tal manera que la señal de clave de croma reflejada y recibida por la cámara desde cada material retrorreflectivo utilizado en el conjunto, tenga una intensidad adecuada dentro de una gama de intensidades limitada y predeterminada reconocible por un dispositivo de clave de croma.

[0029] La figura 1 muestra un plató para la grabación de un espectáculo de títeres. El fondo (2) está cubierto con un material retrorreflectivo que presenta una primera reflectividad y el suelo (4) está cubierto con un material retrorreflectivo que tiene una segunda reflectividad mayor. Además, un titiritero (6) está vestido de pies a cabeza con prendas fabricadas con un material retrorreflectivo que tiene una tercera reflectividad más baja que la primera reflectividad. El titiritero (6) acciona un títere (8) y el plató es ocupado por un actor (10) que interactúa con el títere (8) manejado por el titiritero.

[0030] La representación del actor (10) y del títere (8) es grabada por una cámara (14) que presenta una apertura (16). El plató de la Figura 1 es iluminado para fines de clave de croma por un círculo de luz de alta intensidad que emite diodos (12) de un solo color dispuestos alrededor de la apertura de la cámara (16). La imagen grabada por la cámara (14) se emite como una señal que incorpora información de crominancia y luminancia, y se traslada a un dispositivo de clave de croma (18). El dispositivo de clave de croma (18) puede comprender *hardware* hecho a medida o un dispositivo informático sobre el que se ejecuta la clave de croma o un *software* de composición. Al recibir la señal desde la cámara (14), el dispositivo de clave de croma distingue al actor (10) y al títere (8) de la señal de clave de croma reflejada desde las superficies retrorreflectivas combinadas que incluye el fondo (2), el suelo (4) y el titiritero (6). El

dispositivo de clave de croma superpone una imagen independiente (20) de un paisaje de montañas sobre las superficies retrorreflectivas combinadas, y así el actor (10) y el títere (8) aparecen en una imagen compuesta (22) generada por el dispositivo de clave de croma (18) como si estuvieran en la escena de la montaña de la imagen independiente (20).

[0031] El fondo (2) del conjunto en la Figura 1 se cubre con un material retrorreflectivo que presenta un primer nivel de reflectividad R_1 , para que la señal de clave de croma reflejada desde el fondo (2) recibida en la cámara (14) tenga una intensidad I_1 . El titiritero (6) se viste con un material retrorreflectivo que presenta un segundo nivel de reflectividad R_2 , que es menor que R_1 , por tal cantidad que la señal de clave de croma reflejada del titiritero (6) recibida por la cámara (14) tiene una intensidad I_2 que está próxima a la intensidad I_1 de la señal de clave de croma reflejada desde el fondo (2). Para lograr esto, la reflectividad R_2 del material que el tiritero (6) utiliza para vestirse debe ser menor que la reflectividad del material con el que se cubre el fondo (2). Esto se debe a que el titiritero (2) está más próximo a la fuente de iluminación de la clave de croma, es decir, más próximo al círculo de LEDs (12) que el fondo (2) y experimentará un nivel de iluminación desde los LEDs (12) mayor que el fondo. Igualmente, como el titiritero (6) está más cerca de la apertura de la cámara (16) que del fondo (2), la señal de clave de croma reflejada del titiritero no estará tan atenuada como la reflejada desde el fondo (2).

[0032] El material retrorreflectivo que cubre el suelo (4) probablemente requerirá un nivel de reflectividad R_3 , mayor que el que cubre el fondo (2). Esto se debe a que, en general, la reflectividad de un material retrorreflectivo tiende a disminuir cuanto mayor es el ángulo de incidencia o entrada β . De hecho, el ángulo β puede exceder a menudo el ángulo de actuación especificado de un material retrorreflectivo. El ángulo de incidencia o de entrada β de fuente puntual es el ángulo entre el eje de iluminación y el eje reflector. El eje de iluminación es la línea desde el centro efectivo de la fuente de luz hasta el centro reflector (por ejemplo, el centro de una esfera reflectiva individual). El eje reflector es ese eje a través del cual la luz se vuelve a reflejar por el reflector. El ángulo medio de incidencia de la luz desde los LEDs (12) sobre el suelo (4) será mucho mayor que el ángulo medio de incidencia desde los LEDs (12) sobre el fondo (2). En el conjunto que se muestra en la Figura 1 la cámara (14) está posicionada para que esté orientada directamente al fondo (2) con el fin de que el ángulo medio de la luz desde los LEDs (12) incidente sobre el fondo sea normal para el fondo, y así el ángulo β estará próximo a cero. Puesto que la reflectividad disminuye al aumentar el ángulo de incidencia β , el revestimiento del suelo (4) con un ángulo β

de incidencia relativamente alto requerirá una reflectividad total R_3 mayor que la reflectividad R_1 del revestimiento del fondo (2), si la señal de clave de croma reflejada desde el suelo tiene una intensidad I_3 recibida en la cámara (14) que esté próxima a la intensidad de luz I_1 y I_2 de la señal de clave de croma del fondo (2) y del titiritero (6) recibidas en la cámara (14). Sólo si las tres intensidades de luz de la I_1 a la I_3 están dentro de una gama predeterminada, es decir, menor que un valor *f-stop*, preferentemente menor que la mitad de un valor *f-stop*, la cámara (14) proporcionará una señal de clave de croma constante a través del fondo (2) para el dispositivo de clave de croma (18) para sustituir esta parte de estabilidad por la imagen del fondo (20). Lo ideal sería que las intensidades de la I_1 a la I_3 estuvieran tan próximas como fuera posible cuando la cámara (14) estuviera directamente orientada al fondo (2) para tener en cuenta las variaciones de reflectividad con el ángulo incidente, en caso de que la cámara (14) realizara una panorámica a la izquierda (fuera del papel) o a la derecha (dentro del papel) o hacia arriba o abajo.

15 **[0033]** El ángulo de observación α es el ángulo entre el eje de iluminación y el rayo de luz reflejado y observado.

[0034] La presente invención proporciona una serie o galería de materiales retrorreflectivos de reflectividad graduada para los que el nivel de reflectividad puede ser calibrado con el fin de permitir la adecuación de los niveles de reflectividad desde distintas partes de un conjunto. La galería puede incluir materiales retrorreflectivos en los que una parte de los elementos transparentes estén cubiertos por un revestimiento reflectivo y puede incluir materiales retrorreflectivos en los que todos los elementos transparentes estén cubiertos de un revestimiento reflectivo.

25 **[0035]** Existe una correlación directa entre el ángulo de entrada β y la intensidad de la señal de clave de croma reflejada. Esto significa que la intensidad de la señal de clave de croma (para un conjunto predeterminado, la distancia d entre el material retrorreflectivo y la fuente de iluminación de clave de croma) puede estar correlacionada con el ángulo de entrada β , con el fin de proporcionar datos de calibración que comprendan los valores de reflectividad para cada material retrorreflectivo a una gama graduada de ángulos de entrada β .

35 **[0036]** Existe igualmente una correlación directa entre la distancia d entre un material retrorreflectivo y la fuente de iluminación de clave de croma, y la intensidad de la señal de clave de croma reflejada (para un ángulo predeterminado de incidencia β), según la ley del cuadrado inverso de la propagación de la luz. Esto significa que la intensidad de la señal de clave de croma puede estar correlacionada con la distancia d , con el fin de proporcionar datos de calibración que comprendan los valores de reflectividad para

cada material retrorreflectivo para una gama graduada de distancias d . También es posible extender los datos de calibración a distintos materiales retrorreflectivos de reflectividad para incluir una gama graduada de parámetros de distancia frente a los parámetros del ángulo de entrada.

5 **[0037]** De este modo, si una superficie irregular compleja se requiere como soporte, particularmente si existen diferencias importantes de profundidad en el fondo, entonces tales datos permitirían a tal fondo ser creado a partir de una gama de materiales retrorreflectivos que tengan una reflectividad distinta según los datos de calibración para esos materiales retrorreflectivos. De esta manera, una gama de
10 materiales retrorreflectivos calibrados se pueden utilizar para armonizar la reflectividad entre los objetos de primer plano y del fondo, y los objetos con superficies orientadas hacia la cámara a diferentes ángulos para lograr el tipo de disparo descrito según la Figura 1.

[0038] Cuando los fondos retrorreflectivos son utilizados con sistemas de seguimiento en 3D es vital incluir marcadores de seguimiento. Esto permite que los sistemas de
15 postproducción sincronicen el movimiento de la imagen de fondo con la de la cámara en primer plano. En una grabación de un conjunto soportado con materiales retrorreflectivos es importante que haya una diferencia entre el fondo retrorreflectivo y los marcadores de seguimiento. Normalmente se requiere que existe una diferencia de un f -stop entre el fondo y los marcadores de seguimiento. Usando la presente
20 invención, los marcadores de seguimiento puede ser proporcionados como formas de material retrorreflectivo calibrado que se encuentran dentro de la tolerancia de un f -stop que permitiría al *software* de seguimiento reconocer los marcadores mientras permite a la totalidad del fondo proporcionar una señal de clave de croma constante.

25 **[0039]** El método de producción del material retrorreflectivo según la presente invención aumenta el nivel total de reflectividad del material resultante (30), que se muestra en la Figura 3, mediante el revestimiento de la superficie del material, por ejemplo tela (32), con una monocapa compacta y elementos orientados al azar. Los elementos pueden ser microesferas de vidrio (34) o microprismas. La totalidad o una
30 parte de los elementos están parcialmente revestidas de aluminio (36) con el fin de formar elementos retrorreflectivos. Generalmente, las esferas de vidrio que están hemisféricamente revestidas de aluminio son utilizadas como elementos retrorreflectivos. En la Figura 3, todas menos dos de las microesferas mostradas están revestidas de aluminio. El nivel de reflectividad del material retrorreflectivo resultante
35 aumenta así como la proporción de los elementos que son retrorreflectivos. Los elementos retrorreflectivos están orientados al azar en el material de soporte y así el

material retrorreflectivo resultante mantiene niveles elevados de reflectividad incluso en ángulos de entrada β relativamente elevados. Esto se muestra en la Tabla 2, mediante una composición llamada SC228 en la que el 100% de los elementos retrorreflectivos son microesferas de vidrio revestidas hemiesféricamente de aluminio.

5

Tabla 2

Ángulo de entrada β (°)	Reflectividad SC228 (cd.lx ⁻¹ m ⁻²)
5	79,1
20	75,2
30	69,3
40	60,0
50	48,6
60	34,8
65	28,1
70	20,8
75	14,6
80	9,0
81,5	7,0

[0040] Al comparar la Tabla 1 con la Tabla 2 se puede observar que la composición SC228 tiene una reflectividad máxima considerable en comparación con el comercialmente disponible Chromatte™. Además, la reflectividad a ángulos de entrada β más amplios se mantiene también en comparación con el material de Chromatte™. El material de SC228 proporciona una reflectividad cerca de 2,5 veces mayor que el Chromatte™ a un ángulo de entrada β de 20°, y cerca de 5,6 veces a un ángulo de entrada de 80°, cuando el ángulo de observación α es de 0,2°. Como resultado de estos niveles de reflectividad más elevados en ángulos de entrada β más amplios, es posible utilizar un sistema de clave de croma retrorreflectivo tanto en el exterior como a distancias de cámara mayores.

10

15

[0041] Un método para fabricar tal material consiste en revestir una capa adhesiva permanente (38) directamente sobre un material de soporte de clave de croma, tal como la tela (32), y aplicar los elementos (34) sobre el adhesivo en una orientación al azar. Por ejemplo, los elementos pueden ser microesferas de vidrio, una parte de las cuales se convierten en elementos reflectivos al revestirlas hemiesféricamente de aluminio (36). El adhesivo (38) es curado con el fin de asegurar que las esferas estén unidas al material de soporte de manera segura (32) y sean resistentes a la abrasión, etc. Existe una relación directa entre el nivel de reflectividad del material retrorreflectivo resultante y el porcentaje de los elementos que son retrorreflectivos. Esto se muestra en la Figura 2, que es un gráfico de reflectividad con un porcentaje de esferas metalizadas, a un ángulo de entrada β de 5° y un ángulo de observación α de $0,2$.

[0042] Es importante tener en cuenta que si se utiliza una tela para fabricar el material retrorreflectivo según la presente invención, en la medida de lo posible estará tejido. Esto asegura una superficie plana y nivelada sobre la que se revestirá el adhesivo y las microesferas.

[0043] Preferentemente, el método de producción del material de fondo es continuo. Un rollo de tela (32) se carga en un soporte y es entretejido por conjuntos de rodillos. La tela puede, por ejemplo, estar tejida con algodón o tratada con material ignífugo, con una anchura generalmente de 1,0m a 1,8m. Cuando se requiera un material retrorreflectivo para el suelo, el material de soporte que se utiliza generalmente podrá ser un material de goma o de vinilo. Los rodillos transportan la tela desde el soporte y a través del conjunto. Una capa de adhesivo de polímero se aplica de manera continua a la longitud de la tela mediante cualquier método adecuado, por ejemplo, impresión serigráfica rotativa, revestimiento por cuchilla o huecograbado, ya que la tela se mueve a través de un dispositivo de aplicación. El adhesivo puede, por ejemplo, ser silicona flexible no inflamable, acrílico o adhesivo de polímero poliuretánico. El dispositivo de aplicación aplica el adhesivo con el fin de dar una capa de adhesivo que es prácticamente la mitad del diámetro de las microesferas. Se necesita un adhesivo flexible para que el material retrorreflectivo resultante sea flexible, y para que pueda ser tapizado y plegado según sea necesario.

[0044] Las microesferas de vidrio que se hayan de aplicar a la capa de adhesivo pueden, por ejemplo, ser de un diámetro de entre 20 a 150 μm , preferentemente de 40 a 90 μm , y más preferiblemente de 60 μm . El grosor del adhesivo no debería ser de más de dos tercios del diámetro de una esfera y no menor de un tercio del diámetro de la esfera, y más preferentemente cerca de la mitad del grosor de la esfera. Si el

adhesivo es demasiado grueso, éste cubre gran parte de las esferas revestidas y, por tanto, reduce la retrorreflectividad. Si el adhesivo es demasiado fino, el material retrorreflectivo resultante será menos duradero, ya que es más probable que las esferas se queden pegadas a la capa de adhesivo.

5 **[0045]** Antes de usarlas en este proceso, las microesferas experimentan un tratamiento con silano. Las proporciones deseadas de microesferas son cargadas a una tolva, por ejemplo, 60%, y están revestidas hemiesféricamente de aluminio. El 40% restante de las mismas no están revestidas. Las esferas revestidas y no revestidas se mezclan adecuadamente. Como la tela con la capa adhesiva aplicada se
10 pasa bajo la tolva, las esferas son rociadas con la capa adhesiva. De esta manera, las esferas caen al azar sobre el adhesivo, con una mezcla de entre 40% y el 60% de esferas no revestidas y revestidas. Alternativamente, la tela con el adhesivo aplicado se puede pasar por un canal que contiene la mezcla deseada de microesferas revestidas y no revestidas. Usando estos métodos, las esferas se unen al adhesivo
15 con una orientación básicamente al azar, para que para las esferas metalizadas, la parte metalizada de la esfera esté orientada al azar. La tela con el adhesivo y con las esferas se pasa a través del conjunto de rodillos que presionan las esferas contra el adhesivo hasta aproximadamente la mitad de su diámetro. A continuación, el adhesivo es curado con el fin de asegurar la unión transversal de manera covalente del
20 adhesivo de polímero, que une las microesferas a la tela. La curación puede ser causada por exposición al calor o a la radiación ultravioleta, o por largos periodos de tiempo según las condiciones ambientales o por cualquier método apropiado para el adhesivo utilizado, como se conoce en el oficio. Posteriormente, las esferas sobrantes que no estén integradas de manera adecuada dentro de adhesivo serán eliminadas,
25 por ejemplo, mediante la vibración de la tela y/o aspiración de las esferas de la tela.

[0046] El gráfico de la Figura 2 y la ecuación que representa la relación directa entre la reflectividad (y) y el porcentaje de esfera metalizada (x), como se muestra en la Figura 2, se pueden utilizar para calcular la proporción precisa de esferas no metalizadas requeridas para proporcionar un nivel deseado de retrorreflexión. Por ejemplo, para
30 reproducir la reflectividad del Chromatte™ comercialmente disponible, con una reflectividad de 30cd/lx.m^2 , se requiere el uso de una mezcla de esferas de las que sólo el 30% están revestidas hemiesféricamente. Esta medida de reflectividad se hizo a un ángulo α de observación del $0,2^\circ$ y a un ángulo β de entrada del 5° . Se pueden determinar relaciones similares a otros ángulos de observación y de entrada para
35 adecuar las circunstancias para las que los materiales retrorreflectivos resultantes son requeridas.

[0047] La relación precisa entre la reflectividad y el porcentaje de elementos reflectivos y no reflectivos dependerá de, por ejemplo, los materiales empleados para hacer los elementos, en particular su índice de refracción, su tamaño y su forma, el material de revestimiento y la proporción del elemento revestido. Cuando las microesferas de vidrio esféricas son utilizadas como los elementos, los factores relevantes para la representación son la calidad óptica de las esferas, el índice de refracción del vidrio, el diámetro de las esferas, la naturaleza y el grosor de la capa adhesiva y la profundidad a las que las esferas son revestidas con el adhesivo. Se ha constatado que los mejores resultados se lograron cuando el índice de refracción del vidrio se encontraba entre el 1,8 y el 2,2, preferentemente al 1,9. El tamaño de la esfera puede variar, pero el rango preferido de diámetros es de 20µm a 150µm, preferentemente entre 40µm y 90µm, más preferentemente 60µm. Las esferas son preferentemente tan esféricas como sea posible y de una elevada claridad óptica.

[0048] Cuando se usan materiales retrorreflectivos en aplicaciones de clave de cromado, se ha comprobado que resulta ventajoso evitar la influencia de la luz externa de fondo. Esto se puede lograr utilizando una tela teñida de negro y que incorpore pigmento de color negro a la capa adhesiva. Mediante este procedimiento, incluso pequeños porcentajes de esferas no metalizadas son eficaces para eliminar la luz externa, transmitiendo la luz a la luz que absorbe el material de soporte y la capa adhesiva.

[0049] Con el fin de cumplir las normas de prevención de incendios, es importante usar tela ignífuga, como el algodón tratado Proban, y asegurarse de que el material adhesivo no es inflamable.

[0050] La presente invención proporciona una serie de materiales retrorreflectivos graduados, cada uno de los cuales presenta una reflectividad diferente. El material puede estar disponible en longitudes continuas de una anchura aproximada de 1,0 a 1,8m, guardado en un rodillo de una longitud de hasta 1000m aproximadamente. De este modo, las partes del material de la reflectividad deseada se pueden cortar y coser dependiendo de las características deseadas para el conjunto que se haya de resaltar.

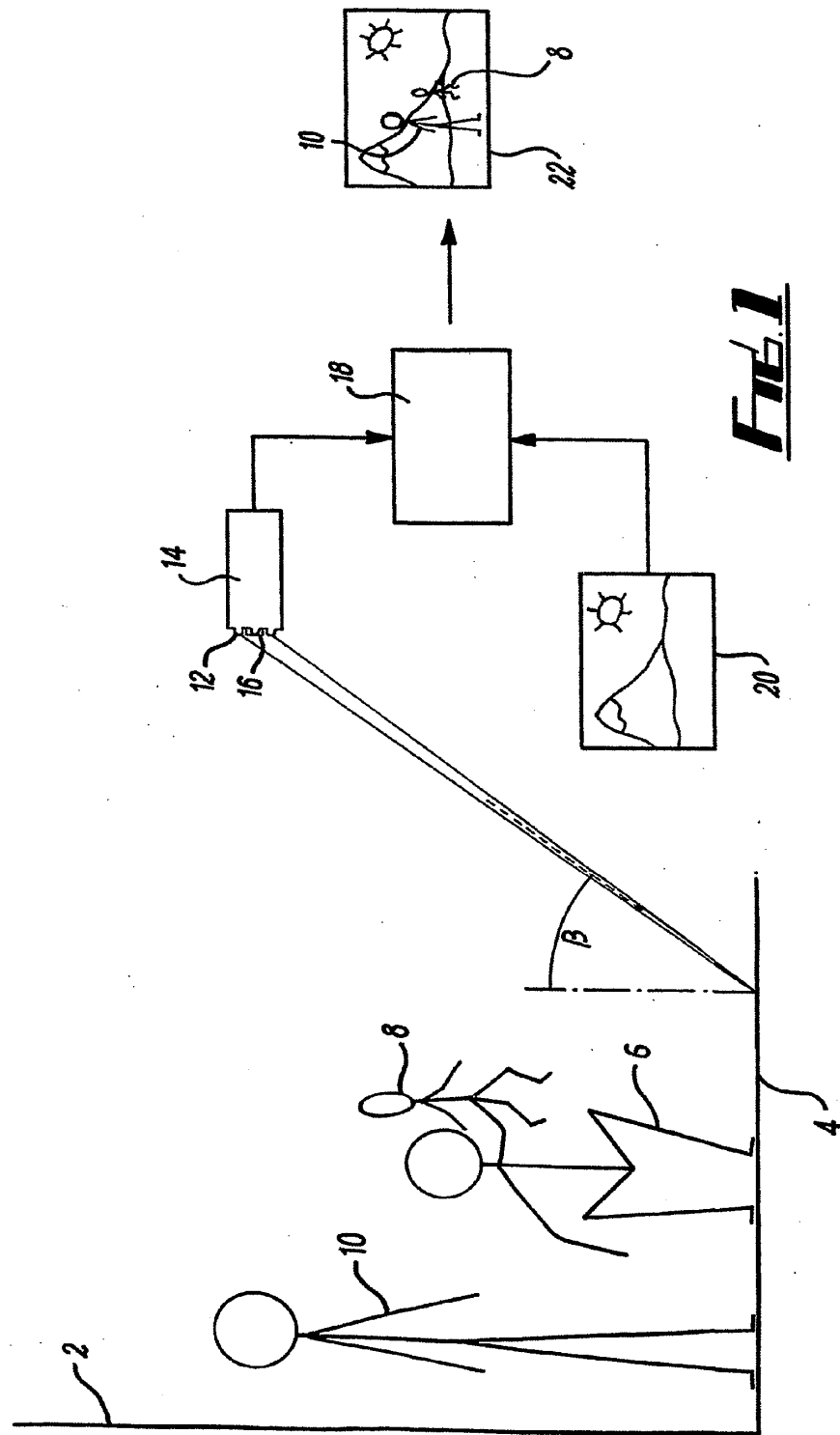
Reivindicaciones

1. Un método para preparar un escenario adecuado para la filmación de clave de croma, el método que comprende los siguientes pasos:
 - 5 (i) Proporcionar una serie de materiales retrorreflectivos con niveles de reflectividad graduados y calibrados, donde cada material en la serie se compone de un gran número de elementos transparentes, algunos de los cuales presentan un revestimiento reflectivo y cada material en la serie presenta una proporción distinta del gran número de los
10 elementos transparentes que están revestidos de un revestimiento reflectivo, en comparación con el resto de materiales de la serie, y
(ii) Seleccionar distintos materiales retrorreflectivos a partir de la serie con el fin de resaltar diferentes partes del conjunto como preparación para la filmación del clave de croma, de manera que la señal de clave
15 de croma reflejada de cada material retrorreflectivo del conjunto tiene una intensidad dentro de la gama de intensidades limitada y predeterminada.
2. Un método según la reivindicación 1 en el que el paso de proporcionar la serie
20 de materiales retrorreflectivos comprende el hecho de proporcionar un material en el que todos los elementos transparentes presentan un revestimiento reflectivo.
3. Un método según la reivindicación 1 o 2 en el que el revestimiento reflectivo es
25 un revestimiento reflectivo parcial.
4. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que cada
material de la serie contiene un material de soporte, una capa de adhesivo que cubre una superficie del material de soporte y un gran número de los
30 elementos transparentes adheridos al adhesivo.
5. Un método según la reivindicación 4 en el que el material de soporte es una lámina con el adhesivo que cubre una superficie mayor.

6. Un método según las reivindicaciones 4 o 5 en el que el material de soporte es una lámina de tela de algodón tejida de manera uniforme.
- 5 7. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6 en el que el adhesivo es un adhesivo de polímero flexible.
8. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7 en el que el adhesivo se ha seleccionado de entre uno de los siguientes: un adhesivo de silicona, un adhesivo acrílico o un adhesivo de poliuretano.
- 10 9. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8 que comprende la adición de un pigmento negro al adhesivo.
- 15 10. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 9 en el que el adhesivo es curable como para generar una vinculación transversal covalente.
11. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 10 en el que la capa de adhesivo tiene un grosor que es aproximadamente la mitad de la dimensión máxima de los elementos transparentes.
- 20 12. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende el recubrimiento de una superficie continua de cada elemento transparente revestido que cubre entre un tercio y dos tercios de la superficie del elemento transparente en un revestimiento reflectivo.
- 25 13. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que los elementos transparentes son microesferas de vidrio básicamente esféricas.
14. Un método según la reivindicación 13 en el que los elementos transparentes están cubiertos hemiesféricamente con un revestimiento reflectivo.
- 30 15. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que el revestimiento es un metal reflectivo.

16. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que los elementos transparentes revestidos no están alineados con respecto al resto.
17. Un método según la reivindicación 16 en el que los elementos transparentes revestidos están orientados al azar con respecto al resto.
18. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 17 en el que la superficie del material de soporte en la que se aplica el adhesivo es plana.
19. Un escenario adecuado para la filmación utilizando técnicas de clave de croma, que comprende un gran número de objetos cubiertos con distintos materiales retrorreflectivos de la serie facilitados y seleccionados según el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18.
20. Un escenario según la reivindicación 19 en el que distintos materiales retrorreflectivos son utilizados para cubrir diferentes objetos que dependen de su distancia desde una fuente de iluminación de clave de croma.
21. Un escenario según las reivindicaciones 19 o 20 en el que distintos materiales retrorreflectivos son utilizados para cubrir diferentes objetos que dependen de su orientación con respecto a una fuente de iluminación de clave de croma.
22. Un escenario según cualquiera de las reivindicaciones 19 a 21 en el que distintos materiales retrorreflectivos son utilizados para cubrir diferentes objetos que dependen de su orientación con respecto a una cámara de filmación.
23. Un escenario según cualquiera de las reivindicaciones 19 a 21 en el que, al menos, uno de los objetos es un sujeto y cada sujeto está cubierto por un atuendo que comprende uno de los materiales retrorreflectivos.
24. Un escenario adecuado para la filmación utilizando técnicas de clave de croma, que comprende, al menos, un objeto que está cubierto con un material retrorreflectivo de la serie de aquellos materiales facilitados y seleccionados según el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18.

- 5 **25.** Un escenario adecuado para la filmación que utiliza técnicas de clave de croma, que comprende, al menos, un objeto que está cubierto por un primer material retrorreflectivo facilitado y seleccionado de una serie según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18 y en el que un segundo material retrorreflectivo facilitado y seleccionado de una serie fabricado de una proporción distinta de elementos transparentes revestidos del primero se aplica al escenario como un marcador de seguimiento.



Reflectividad (ángulo de entrada de 5°) con mezcla de esferas metalizadas y no metalizadas

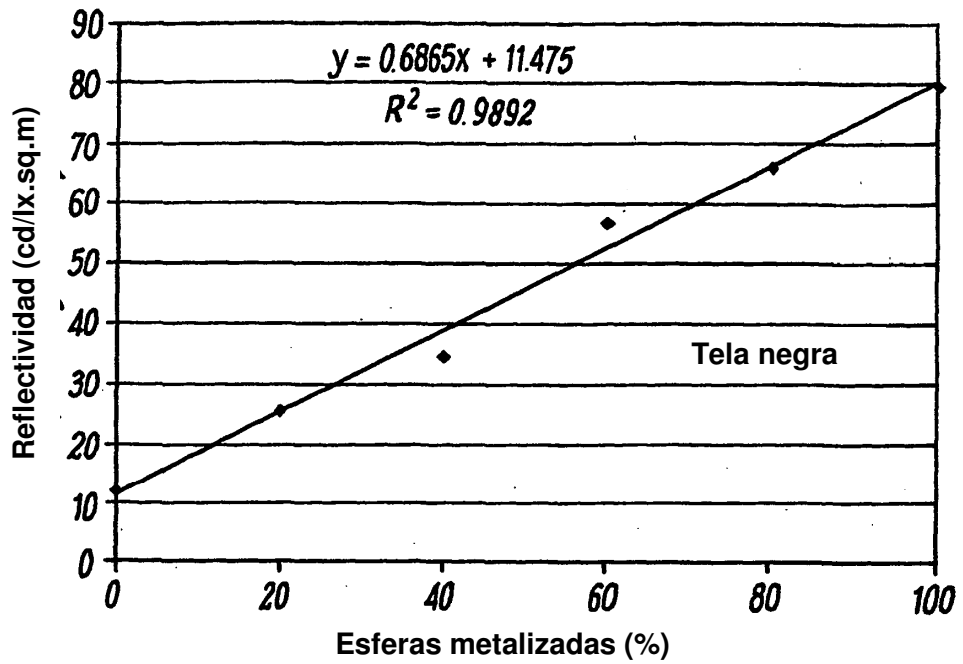


FIG. 2

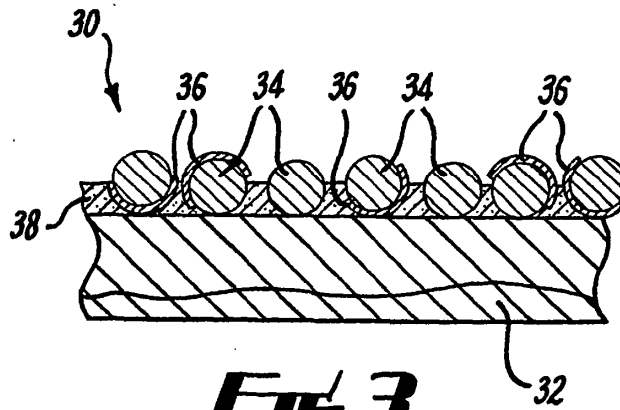


FIG. 3

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

La lista de referencias citadas por el solicitante se incluye únicamente para la comodidad del lector, no formando parte del documento de la patente europea. A pesar del sumo cuidado durante la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones, declinando la OEP toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patentes citados en la descripción:

- GB 2321565 A [0012]
- GB 2338367 A [0012]
- GB 2321814 A [0012]