

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 311 292**

51 Int. Cl.:
F21V 8/00 (2006.01)
F21S 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **97926919 .8**
96 Fecha de presentación : **17.06.1997**
97 Número de publicación de la solicitud: **0907866**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.04.1999**

54 Título: **Sistema óptico para transmitir y liberar radiación luminiscente.**

30 Prioridad: **17.06.1996 AU PO0538**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.02.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.02.2009

73 Titular/es: **Fluorosolar Systems Limited**
77 Queens Road
Five Dock, New South Wales 2046, AU

72 Inventor/es: **Franklin, James, Bruce**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 311 292 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

Sistema óptico para transmitir y liberar radiación luminiscente.

5 La presente invención se refiere a un sistema óptico, según el preámbulo de la reivindicación 1, y en general a conductos ópticos para transmitir luz a partir de concentradores o colectores ópticos y, en particular, a un conducto óptico en el cual la luz atrapada generada a partir del concentrador solar luminiscente se puede transmitir y liberar.

10 Tales conductos ópticos tienen aplicaciones particulares como medios para incrementar sustancialmente la luz útil proporcionada por un concentrador luminiscente cuyo resultado se transmite al interior de un edificio por un conducto óptico liso y transparente. En particular, la invención pretende proporcionar un medio por el cual la luz que queda atrapada normalmente en el concentrador puede desplazarse descendentemente por el conducto, y un medio por el cual se puede liberar esta luz a partir del conducto en un lugar donde se requiere iluminación.

15 Los concentradores solares luminiscentes (también denominados pilas de recepción de luz) son de interés creciente, a causa de su capacidad para contribuir a la transmisión de luz solar al interior de edificios, permitiendo en gran medida que sus costes de instalación, funcionamiento y mantenimiento sean inferiores tanto a los sistemas de iluminación convencionales como a los sistemas de iluminación solar que usan espejos de seguimiento.

20 Los concentradores solares luminiscentes contienen al menos un agente luminiscente capaz de emitir radiación luminiscente previa excitación por radiación solar incidente. Una gran proporción de la radiación luminiscente emitida se refleja por completo de manera interna por las superficies del medio a partir del cual se fabrica el concentrador y se propaga dentro del medio a las superficies de extremo del concentrador.

25 Por ejemplo, en un concentrador solar luminiscente que comprende una lámina rectangular plana, la luz emitida por el agente luminiscente que forma pequeños ángulos con el eje plano de la lámina es reflejada por completo de manera interna por las superficies laterales, inferior y superior de la lámina y se propaga a una superficie de extremo de donde se puede escapar. También es evidente que la luz emitida por el agente luminiscente casi perpendicular al eje plano de la lámina se escapa rápidamente a través de una superficie superior, inferior o lateral sin experimentar una reflexión interna total.

30 Sin embargo, algo de la luz luminiscente emitida que forma ángulos intermedios con el eje plano de la lámina es reflejado por completo de manera interna por las superficies superior, inferior y laterales y se propaga a una superficie de extremo donde la reflexión interna total a partir de la superficie de extremo hace que invierta su trayectoria y se vuelva a reflejar descendentemente en la lámina. Esta luz queda completamente atrapada dentro de la lámina y no se puede escapar a través de una superficie lisa de la lámina. Por ejemplo, en una lámina rectangular plana con un índice de refracción de 1,5 rodeada por todos los lados por aire, cada una de las seis superficies de la lámina libera aproximadamente el 12,7% de la radiación luminiscente, y el 23,6% de la radiación luminiscente queda atrapada dentro de la lámina. (La mayor parte de la luz atrapada se elimina eventualmente por absorción por el agente molecular luminiscente o por difracción a partir de defectos).

35 Se conocen sistemas que hacen uso de la radiación luminiscente en combinación con la recogida de luz solar con fines de iluminación, a partir del documento WO-A1-93/06413 y del documento US 4.539.625.

45 La técnica anterior no ha proporcionado con éxito un medio por el cual esta luz atrapada se puede liberar a partir del conducto en un lugar donde se requiere iluminación.

50 Los sistemas de conducto de concentrador luminiscente conocidos en la técnica anterior consisten en un concentrador luminiscente que se conecta a un conducto óptico transparente y liso que, a su vez, se conecta a una luminaria (la cual no puede estar más allá del extremo de conducto óptico). La radiación luminiscente procedente del concentrador entra en el conducto donde se canaliza mediante medios de reflexión interna total a la luminaria que permite que la luz se escape del sistema en la(s) dirección(es) requerida(s). Para que se produzca una transferencia eficaz de la luz desde el concentrador al conducto, y a lo largo del conducto, el área transversal del conducto (que puede cambiar a lo largo de su longitud) no debe nunca ser inferior al área de salida del concentrador.

55 Los presentes inventores han encontrado que si la unión entre el concentrador y el conducto tiene una desadaptación en los índices de refracción (como siempre ocurrirá con un entrehierro y puede ocurrir con algunas juntas pegadas), por lo tanto una fracción sustancial de la radiación luminiscente que incide sobre la junta se refleja alejándose del conducto, volviendo dentro del concentrador. Para muchas geometrías de concentrador, esta luz no se puede escapar a través de ninguna superficie.

60 Por lo tanto un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema óptico que incluye medios de luminaria a través de los cuales tal "luz atrapada" puede salir del sistema de una manera útil.

65 Este objeto se consigue mediante las características de la reivindicación 1.

Según la presente invención, se proporciona un conducto óptico para transmitir y liberar radiación luminiscente emitida a partir de un concentrador luminiscente, comprendiendo el concentrador luminiscente y el conducto óptico un

ES 2 311 292 T3

sistema óptico, siendo una parte de la radiación luminiscente atrapada de otro modo en el sistema óptico por reflexión interna total, en el cual el conducto óptico incluye un medio de luminaria para permitir que la radiación luminiscente atrapada de otro modo consiga un ángulo de incidencia con la superficie del conducto óptico para de este modo permitir la liberación de la radiación luminiscente atrapada del conducto óptico.

5

Preferiblemente, el medio de luminaria comprende una pluralidad de regiones de difracción para difractar la radiación luminiscente atrapada.

10 En una realización preferida de la invención, el conducto óptico se prepara extruyendo o moldeando en primer lugar una lámina de material polimérico, a continuación cortándolo a la medida y puliendo los bordes.

15 Preferiblemente, la pluralidad de regiones de difracción comprende variaciones o irregularidades de forma sobre la superficie del conducto óptico en lugares específicos y de una extensión espacial predeterminada. Las variaciones de forma de la superficie pueden comprender superficies no planas realizadas por abrasión externa, texturizado, moldeado o ataque químico.

Por ejemplo, las variaciones de forma de superficie del conducto óptico pueden comprender una superficie raspada por papel de lija.

20 La pluralidad de regiones de difracción también puede comprender un revestimiento de superficie sobre el conducto óptico, en el cual el revestimiento de superficie incluye materia particulada capaz de difractar la radiación luminiscente atrapada de otro modo.

25 En otra realización de la invención la pluralidad de regiones de difracción comprende materia particulada insertada dentro del conducto óptico o falta de homogeneidad dentro del conducto óptico.

La pluralidad de regiones de difracción funciona creando un cambio en el ángulo de incidencia de la luz atrapada respecto de una superficie del conducto óptico de manera que la luz se emita o libere a través de esa superficie.

30 Según la invención, el medio de luminaria comprende una parte del conducto que se expande en gran medida en el área de sección transversal de manera que la luz atrapada de otro modo incida sobre una superficie de la parte expandida formando un ángulo que permite la transmisión a través de esa superficie. El medio de luminaria se une al resto del conducto mediante una junta óptica o el medio de luminaria se moldea simultáneamente con el resto del conducto.

35 Para resultados más eficaces, el concentrador luminiscente se acopla al conducto óptico, y el conducto se acopla a su medio de luminaria, por juntas ópticas en las cuales no hay desadaptación en el índice de refracción entre el concentrador, el material de junta, el conducto y el medio de luminaria.

40 Los cementos ópticos curados por radiaciones ultravioletas o los adhesivos epoxídicos de calidad óptica son apropiados como agentes de acoplamiento. Otro agente de acoplamiento apropiado es el gel óptico, aunque, si se usa, el conducto óptico se debe mantener en alineación mecánica por otros medios.

También es posible acoplar el conducto al concentrador y el medio de luminaria al resto del conducto por otras técnicas conocidas en la técnica, tales como soldadura con disolvente, soldadura por ultrasonidos y similares.

45

Es posible eliminar la necesidad de un agente de acoplamiento entre el concentrador y el conducto, revistiendo el material luminiscente sobre parte de un conducto óptico continuo o moldeando el concentrador como una continuación de un conducto óptico preformado, o moldeando el conducto óptico como una continuación de un concentrador preformado. Alternativamente, el concentrador y el conducto óptico se pueden moldear simultáneamente.

50

55 Aunque la junta se realiza entre el concentrador luminiscente y el conducto óptico, idealmente debería estar libre de defectos sin burbujas o huecos y no debería haber un sobrante de agente de acoplamiento sobre las superficies cerca de la junta de manera que el sistema de conducto de concentrador tan ópticamente continuo como es posible y de este modo la luz puede pasar libremente del concentrador al conducto óptico sin reflexión o difracción. Esta continuidad óptica permite que la "luz atrapada" (es decir, la luz que estaría atrapada en ausencia de continuidad óptica) entre en el conducto óptico, mientras que una simple alineación o junta de presión, incluso con superficies muy lisas no lo permitirían.

60 Preferiblemente, el medio de luminaria del conducto óptico comprende una parte de difracción de luz en un primero de dos extremos opuestos de un punto de luz adaptado para ser situado en un área a iluminar, formando el punto de luz una parte terminal del conducto y acoplándose ópticamente a una parte de cuerpo principal del conducto en el segundo de sus extremos opuestos, habiendo sido tratada la parte de difracción de luz de manera a permitir que la radiación luminiscente atrapada de otro modo se libere del mismo.

65 Preferiblemente, el concentrador luminiscente se ilumina con luz solar.

Con el fin de que la invención se entienda y se ponga en práctica más fácilmente, se hará referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

ES 2 311 292 T3

La figura 1 es una representación esquemática de la trayectoria de luz emitida por el agente luminiscente formando pequeños y grandes ángulos con el eje plano de una lámina rectangular plana usada como concentrador solar luminiscente.

5 La figura 2 es una representación esquemática de la trayectoria de luz emitida por el agente luminiscente formando un ángulo intermedio con el eje plano de la lámina mostrada en la figura 1.

La figura 3 es una representación esquemática de un sistema de conducto de concentrador solar luminiscente conocido en la técnica anterior.

10 La figura 4 es una representación esquemática de un sistema de conducto de concentrador solar luminiscente que incluye un conducto óptico.

15 La figura 5 es una representación esquemática en sección transversal de una parte de un conducto óptico según una realización de la invención.

La figura 6 es una representación esquemática de un sistema de conducto de concentrador solar luminiscente que incluye el conducto óptico de la figura 4.

20 La figura 7 es una vista isométrica de un sistema de conducto de concentrador solar luminiscente, y

La figura 8 muestra un medio de luminaria según la invención.

25 El objeto mostrado y descrito en combinación con las figuras 4, 6 y 7 no pertenece a la invención, pero favorece la comprensión de la invención.

30 En la lámina 11 de concentrador solar luminiscente mostrada en la figura 1, la luz 12 que es emitida por el agente luminiscente (mostrada como el origen de las flechas) formando ángulos pequeños en el eje plano de la lámina 11 es reflejada por completo de manera interna por la superficie 13 inferior lisa de la lámina y la superficie 14 superior lisa de la lámina y se propaga a la superficie de extremo 15 donde su ángulo de incidencia y el índice de refracción en la interfaz permite que se libere o se escape de la lámina 11. La luz 16 que es emitida por el agente luminiscente casi perpendicular al eje plano de la lámina 11 se escapa inmediatamente a través de la superficie superior 14, sin experimentar reflexión interna total.

35 En la lámina 18 de concentrador solar luminiscente mostrada en la figura 2, la luz 19 que es emitida por el agente luminiscente formando ángulos intermedios con el eje plano de la lámina 18 se refleja por completo de manera interna por la superficie 20 inferior lisa de la lámina y la superficie 21 superior lisa de la lámina y se propaga a la superficie de extremo lisa 22 donde su ángulo de incidencia y el índice de refracción en la interfaz hace que sea refleje por completo de manera interna. La dirección general de la trayectoria de la luz 19 se invierte ahora por la reflexión interna total y la luz 19 se refleja de vuelta descendentemente en la lámina 18. Esta luz 19 se encuentra completamente atrapada dentro de las superficies lisas de la lámina.

45 El sistema 23 de conducto de concentrador luminiscente tradicional mostrado en la figura 3 comprende un concentrador 24 luminiscente solar conectado a un conducto 25 óptico transparente de superficie lisa que está, a su vez, conectado a una luminaria en forma de copa 26. El sistema 23 está rodeado por aire. El área de sección transversal del conducto 25 es, en esta realización, la misma que el área de salida de sección transversal 27 del concentrador 24, y hay una junta óptica 28 entre el concentrador 24 y el conducto 25 (con lo cual los índices de refracción (IR) del concentrador 24, la junta 28 y el conducto 25 son iguales), permitiendo de este modo una transferencia de luz eficaz desde el concentrador 24 al conducto 25 y a lo largo del conducto 25. Sin embargo, la totalidad de esta luz no se puede escapar a través de la superficie de extremo 29 de manera que la luminaria 26 en forma de copa puede dirigir la luz liberada como se muestra en la figura 3.

55 Si el sistema de conducto de concentrador luminiscente 23 tiene un IR de 1,5, cada una de las seis superficies del sistema 23 liberará aproximadamente el 12,7% de la radiación luminiscente, mientras que aproximadamente el 23,6% de la radiación luminiscente quedará atrapada dentro del sistema 23, siendo absorbida la mayor parte de esta luz atrapada por el agente luminiscente en el concentrador 24 o siendo difractada por deficiencias.

60 El efecto de la luminaria en forma de copa 26 como medio para dirigir luz concentrada por el sistema 23 no es por lo tanto significativo, ya que solamente puede dirigir luz que se ha liberado a través de la superficie de extremo 29, y se pierde mucha luz útil a través de las otras superficies o se queda atrapada dentro del sistema 23.

65 El sistema 30 de conductor de concentrador luminiscente mostrado en la figura 4 comprende un concentrador solar luminiscente 31 conectado por una junta ópticamente continua 32 a un conducto 33 óptico liso. Se produce una luminaria 34 para el conducto 33 introduciendo centros de difracción de luz en la parte apropiada del conducto 33 donde se requiere iluminación. En la presente realización, los centros de difracción están sobre la superficie del conducto 33 pero pueden estar en el material en bruto a partir del cual se fabrica el conducto 33. Los centros de difracción difractan la luz atrapada fuera del conducto 33 creando un cambio en el ángulo de incidencia de la luz atrapada respecto de las partes de superficie. Tales centros de difracción - hacen las veces de la luminaria 34.

ES 2 311 292 T3

La figura 5 muestra una parte 35 de extremo ampliada de un conducto 36 óptico según la invención. La parte 35 de extremo ampliada es ópticamente continua con el conducto 36 y tiene un área de sección transversal considerablemente ampliada para permitir que la luz 37 reflejada por completo de manera interna incida sobre una superficie de la parte 35 de extremo formando un ángulo que permite que la luz sea liberada a través de esa superficie. La continuidad óptica es proporcionada por una junta óptica simultáneamente con la parte 35 de cabeza ampliada. Las formas que pueden ser apropiadas para la parte 35 de cabeza ampliada 35 se describirán más adelante en la memoria.

Como se muestra en la figura 6, se expone una hoja 40 de concentrador tintada con aproximadamente 70 ppm de tinte "amarillo" Lumogen[®] 083 (que emite luz verde a las concentraciones usadas) a una lámpara fluorescente 41 solamente en un extremo, como se muestra, sirviendo la parte media 44 de la lámina 40 de conducto óptico 42 ya que no tiene ninguna exposición de luz sobre el mismo. El flujo luminoso total del conducto óptico 42 en el extremo opuesto se mide con una esfera de integración 43. No se consideran necesaria ninguna junta óptica para este ejemplo de un sistema de conducto de concentrador.

Las dimensiones de lámina fueron de 270 mm x 20 mm x 2 mm.

Los 50 mm finales del conducto óptico 42 se trataron de diversas maneras para que la luz 45 reflejada por completo de manera interna se pudiese difractar y liberar fuera del lateral.

Como se describirá más adelante, se ha encontrado que la luz que se difractó desde el conducto 42 tanto a través de la superficie de extremo 46, de ahora en adelante definida luz de extremo, como a través de las superficies laterales en el extremo del conducto 42 (superficies 47 y 48 laterales superior e inferior mostradas, pero las superficies lateral cercana y lateral lejana no se muestran) de ahora en adelante definidas como luz lateral.

Diversos tratamientos se encontraron apropiados para los 50 mm finales del conducto óptico 42 que incluye (a) raspar una o más superficies con papeles de lija "húmeda y seca" de grado 1200, grado 600, grado 400, grado 240 y grado 120, (b) fijar cinta adhesiva "difusa" en las superficies laterales superior e inferior, (c) pegar láminas difusoras a las superficies y (d) sumergir los 50 mm finales en acetona para diversos intervalos (que raspa las superficies). Las ranuras hechas por los papeles de lija fueron en su mayor parte perpendiculares al eje largo del conducto 42 y su dirección parecía no ser importante. Estos diversos tratamientos tuvieron diferentes eficiencias.

La totalidad de los tratamientos anteriores dieron más flujo luminoso que no se les hubiese dato tratamiento, donde el único flujo luminoso tuvo lugar a través de la superficie 46 de extremo en forma de luz de extremo. Los mejores resultados Los mejores resultados del 63% más de luz se obtuvieron cuando se usó papel de grado 1200 para raspar solamente la superficie lateral superior. Sin embargo, incluso el papel de grado 120 sobre todas las superficies laterales dio el 43% más de luz que sin tratamiento. En el conducto tratado con el papel de grado 1200, la luz lateral salió durante los primeros 3 o 4 centímetros de la longitud tratada de 50 mm. En los conductos tratados con más raspado, la luz lateral salió a lo largo del primer centímetro de la longitud tratada de 50 mm del conducto. Sin embargo, en todos los conductos tratados con papel de lija, aproximadamente un cuarto de la luz salió de la superficie de extremo 46. Esto sugiere que el raspado de superficie era imperfecto, ya que idealmente casi toda la luz se debería liberar como luz lateral si la superficie estuviese suficientemente áspera.

En experimentos con diversos conductos, el nivel de ganancias de luz atrapada también ha sido sensible a la calidad de la junta y del concentrador luminiscente. Las ganancias con un exceso del 50% son prácticas.

La extensión a la cual las superficies laterales del conducto se deberían raspar con papel de lija u otras formas de abrasión de superficie no deberá causar una inversión en la dirección de la luz difractada de manera interna, y la longitud de la región raspada tampoco deber tan corta que cualquier luz difractada inversamente no pueda experimentar una segunda o más difracciones posteriores hacia adelante.

Se han encontrado algunos tratamientos para retrodifractar tanto la luz atrapada como la luz de extremo, y estos tratamientos se deben evitar.

Se considera que se puede conseguir un flujo luminoso aun más mejorado cuando están presentes regiones de difracción a granel sobre o dentro del conducto óptico.

Por ejemplo, durante la fabricación del conducto óptico, se pueden incluir materiales que forman los centros de difracción a granel, tales como carbonato cálcico, zeolitas y dióxido de titanio, en el medio que se forma y solidifica dentro del conducto. Alternativamente, estos materiales se pueden incluir en una pintura u otro material aplicable de superficie que se reviste sobre el conducto. También se puede usar un revestimiento de un polímero que incluye partículas finas de difracción.

También se pueden incorporar pequeñas burbujas u otras inhomogeneidades al conducto durante su fabricación para generar regiones de difusión. Tales inhomogeneidades se pueden producir añadiendo partículas de un polímero u otro material de difracción que tiene un IR ligeramente diferente al otro material del cual está hecho el conducto. La región del conducto en el cual se producen tales inhomogeneidades o pequeñas burbujas sirve como medio de luminaria.

ES 2 311 292 T3

Los tratamientos anteriores pueden dar como resultado un incremento en la frecuencia de interacciones de difracción dentro del conducto, de manera que la luz atrapada de otro modo se pueda difractar de manera a obtener un ángulo de incidencia con las superficies laterales para que la luz difractada escape del conducto. Preferiblemente, la difracción incrementada lo es en una dirección hacia delante a lo largo del conducto.

La figura 7 muestra un sistema de conducto de concentrador luminiscente 50 que comprende un colector o concentrador 51 solar de pilar de tres capas acoplado por una junta óptica 52 a un conducto 53 óptico flexible que comprende tres guías de luz superpuestas 65a, 65b y 65c y un aparato de luminaria 55. El colector solar (que consiste en tres láminas fluorescentes superpuestas 51a, 51b y 51c) se sitúa en el exterior de un edificio o similar de manera que esté expuesto a la luz solar (impactando en el colector solar 51 mediante la flecha 57 y siendo absorbida por los agentes luminiscentes en los emplazamientos 58, 59 y 60, de manera que estos agentes emitan fluorescentemente la luz (radiación luminiscente) mostrada por las flechas 61, 62 y 63 que está atrapada dentro del colector solar 51 por reflexión interna total). El cable óptico 53 pasa a través de una pared 54 de dicho edificio al área a iluminar.

El sistema anteriormente mencionado 50 es similar al sistema de recogida y transmisión de luz solar presentado en la patente australiana nº 661.716, de los mismos inventores.

El aparato de luminaria 55 especialmente fabricado, adaptado para situarse en el área a iluminar, se acopla a la superficie de extremo de las tres guías estancas superpuestas 65a, 65b y 65c por una junta óptica 56. En el extremo libre del aparato 55 hay una parte de difracción terminal 57 que se trata de cualquiera de las maneras anteriormente mencionadas para que de este modo la parte 57 pueda servir de luminaria para que la luz atrapada salga del sistema (como se muestra mediante las flechas que irradian hacia fuera desde todas las superficies laterales de la parte 57).

Alternativamente, la parte de difracción terminal puede comprender todo el aparato de luminaria 55 para que de este modo las guías de luz superpuestas flexibles se acoplen ópticamente directamente a un elemento de difracción terminal. Tal elemento de difracción se puede realizar en material difuso, tal como plástico opalescente, o incluir una capa exterior de material difuso. Se considera que el material difuso causa una difracción gradual de luz en la dirección hacia delante.

Como se ha mencionado anteriormente con referencia a la figura 5, el conducto también puede terminar en una parte 35 de extremo aumentada, tal como un elemento en forma de cono con una superficie de extremo curvada (donde el conducto es cilíndrico) o como un sector angular de un elemento cilíndrico (donde el conducto es un prisma rectangular) del mismo índice de refracción que el conducto, pero, con aproximadamente cinco veces el espesor del conducto. El sector angular de un elemento cilíndrico 66 se muestra en la figura 8 acoplado por una junta óptica 67 a un conducto prismático rectangular flexible 68 que consiste en guías de luz superpuestas similares a las mostradas en la figura 7. Como consecuencia de la configuración ampliada de la parte de extremo, que sirve como medio de luminaria, la luz previamente atrapada pasará del conducto a la parte de extremo ampliada para iluminar el área adyacente. Las superficies laterales 70 y 71 de la parte de extremo ampliada 35 o 36 puede incluir una pluralidad de regiones de difracción tales como revestimientos de superficie, o variaciones de forma formadas como consecuencia del procedimiento de moldeado o abrasión para ayudar a la liberación de la luz atrapada. El revestimiento de superficie incluye materia particulada capaz de difractar la luz atrapada.

Se pueden hacer diversas modificaciones en los detalles de diseño y construcción, sin salirse del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones anexas.

ES 2 311 292 T3

REIVINDICACIONES

5 1. Sistema óptico que comprende un concentrador solar luminiscente (31) ópticamente acoplado a un conducto óptico (33) para transmitir y liberar radiación luminiscente emitida desde el concentrador luminiscente (31).

conteniendo el concentrador luminiscente (31) al menos un agente luminiscente capaz de emitir radiación luminiscente con ocasión de una excitación por una radiación solar incidente,

10 siendo una parte de la radiación luminiscente emitida totalmente reflejada de manera interna por las superficies del medio a partir del cual se fabrica el concentrador luminiscente (31) y propagándose dentro del medio hacia las superficies del concentrador luminiscente (31), siendo el sistema (33) de conducto óptico del concentrador luminiscente (31) ópticamente continuo de manera que la radiación luminiscente atrapada de otro modo puede pasar libremente del concentrador luminiscente (31) al conducto óptico (33), siendo una parte de la radiación luminiscente atrapada de otro modo en el sistema óptico por reflexión interna total en el cual el conducto óptico (33) incluye un medio de luminaria (35) para permitir que la radiación luminiscente atrapada de otro modo adquiera un ángulo de incidencia respecto de una superficie del conducto óptico para de este modo permitir la liberación de la radiación luminiscente atrapada de otro modo por el conducto óptico **caracterizado** porque el medio de luminaria (35) comprende una parte del conducto que se expande en gran medida en el área de sección transversal, de manera que la radiación luminiscente atrapada de otro modo incida sobre una superficie de la parte expandida formando un ángulo que permite la transmisión a través de esa superficie, y

el medio de luminaria (35) se une al resto del conducto óptico (33) por una junta ópticamente continua (67) o el medio de luminaria (35) se moldea simultáneamente con el resto del conducto óptico (33).

25 2. Sistema óptico según la reivindicación 1,

caracterizado porque

30 los índices de refracción del concentrador luminiscente (31), las juntas ópticas (67), el conducto óptico (33) y el medio de luminaria (35) son idénticos.

3. Sistema óptico según la reivindicación 1 o 2,

35 **caracterizado** porque

la parte expandida del conducto óptico (33) incluye una pluralidad de regiones de difracción (70, 71) que comprenden variaciones de forma en una o más superficies de la parte aumentada.

40 4. Sistema óptico según la reivindicación 1 o 2,

caracterizado porque

45 la parte expandida del conducto óptico (33) incluye una pluralidad de regiones de difracción (70, 71) que comprenden inhomogeneidades dentro de la parte expandida.

5. Sistema óptico según la reivindicación 1 o 2,

caracterizado porque

50 la parte expandida del conducto óptico (33) incluye una pluralidad de regiones de difracción (70, 71) que comprenden un revestimiento de superficie que incluye materia particulada capaz de difractar la luz sobre una o más superficies de la parte expandida.

55 6. Sistema óptico según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado porque

la parte expandida es una parte de extremo aumentada del conducto óptico (33).

60 7. Sistema óptico según la reivindicación 6,

caracterizado porque

65 la parte de extremo aumentada es ópticamente continua con el conducto óptico (33).

ES 2 311 292 T3

8. Sistema óptico según la reivindicación 6 o 7,

caracterizado porque

5 el conducto óptico (33) es cilíndrico y la parte de extremo ampliada es un elemento en forma de cono con una superficie de extremo curvada.

9. Sistema óptico según la reivindicación 6 o 7,

10 **caracterizado** porque

el conducto óptico (33) es un prisma rectangular y la parte de extremo ampliada es un sector angular de un elemento cilíndrico (66) del mismo índice de refracción que el conducto óptico.

15 10. Sistema óptico según la reivindicación 9,

caracterizado porque

20 el espesor del elemento cilíndrico (66) es aproximadamente 5 veces el espesor del conducto óptico (33).

25

30

35

40

45

50

55

60

65

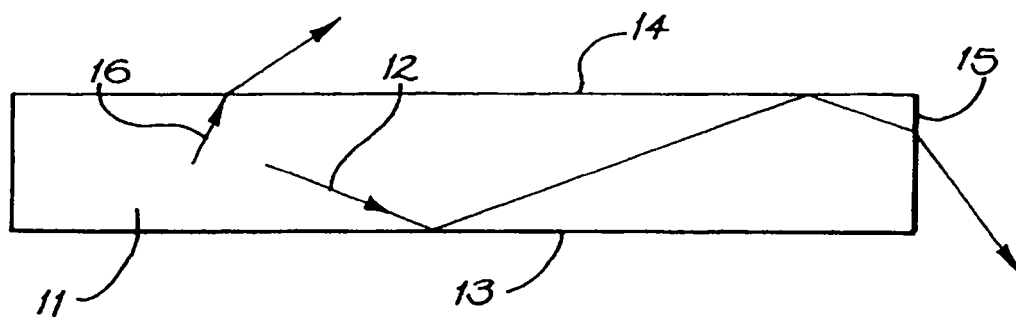


FIG. 1

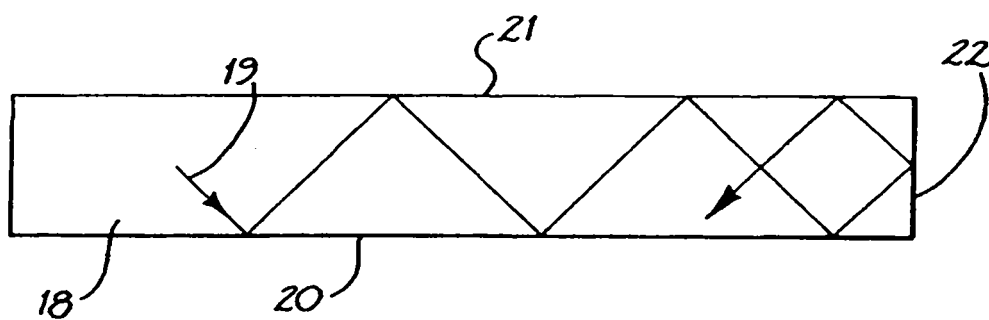


FIG. 2

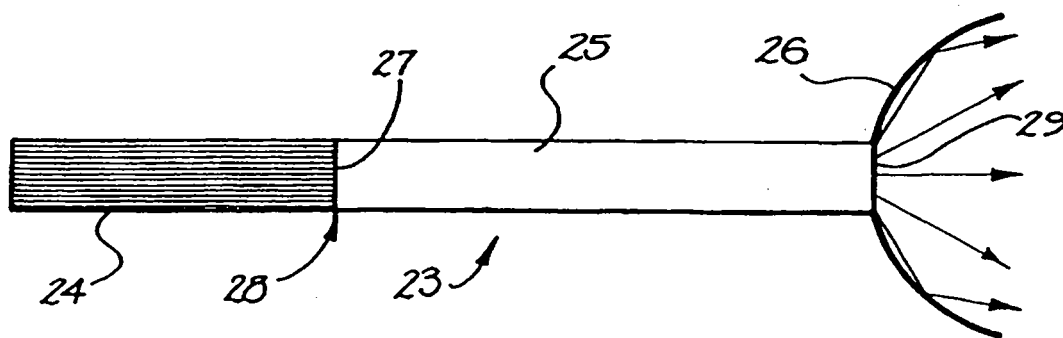


FIG. 3 (Estado de la técnica)

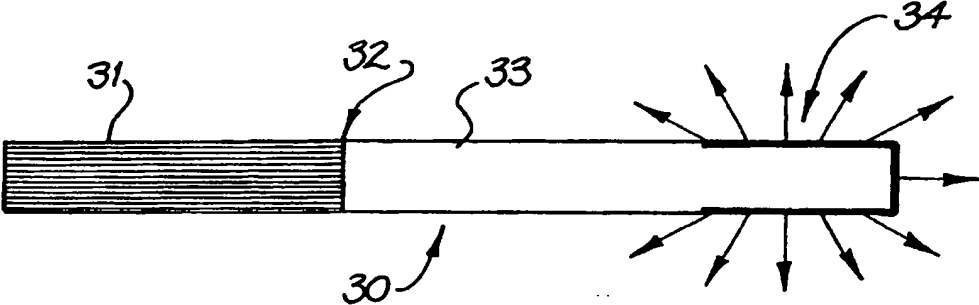


FIG. 4

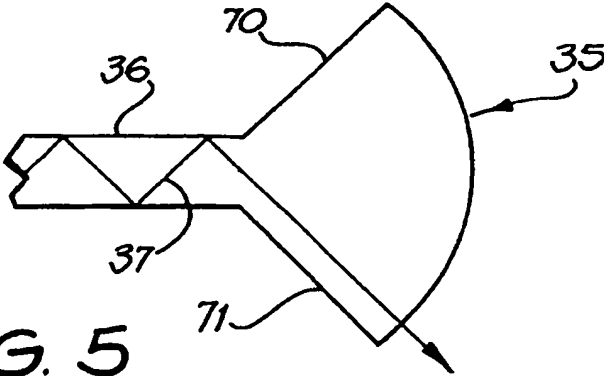


FIG. 5

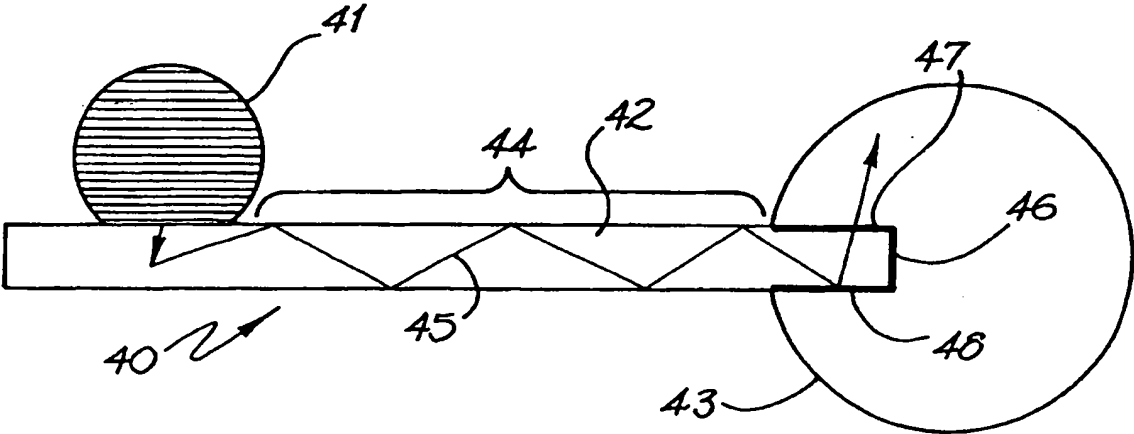


FIG. 6

