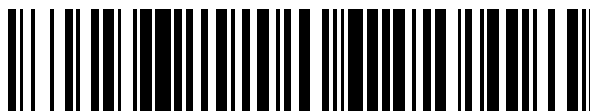


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 595**

51 Int. Cl.:

H01L 31/042 (2006.01)
F21S 11/00 (2006.01)
E04D 13/03 (2006.01)
F24J 2/06 (2006.01)
F24J 2/08 (2006.01)
E06B 3/67 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.08.2008 E 08793525 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2013 EP 2195852**

54 Título: **Sistema de condensación de luz solar para una iluminación natural**

30 Prioridad:

27.08.2007 KR 20070086162
04.02.2008 KR 20080011131

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

16.10.2013

73 Titular/es:

NSNET CO., LTD. (100.0%)
8 LA-DONG HAEBARAGY APT SANGA 665-3
SUAN-DONG DONGNAE-GU
BUSAN 607-784, KR

72 Inventor/es:

O, SE DAE

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 425 595 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 de condensación de luz solar para una iluminación natural

5 **[Campo técnico]**

[0001] La presente aplicación divulga un sistema de condensación de luz solar destinado a conseguir una iluminación natural, y más particularmente, a un sistema de condensación de luz solar vertical formado en una pared externa de una edificio mediante el uso de un elemento reflectante y de un elemento de condensación de luz para asegurar un gran área de condensación de luz y aumentar la eficiencia de condensación de luz.

[0002] La presente invención se refiere a un sistema de condensación de luz solar en el que la luz solar se convierte en luz rectilínea con un alto flujo luminoso de luz para proporcionar luz solar sin la restricción de distancia de transmisión.

15 **[Estado de la técnica]**

[0003] Un sistema de iluminación natural (incluyendo un sistema de condensación de luz solar) desarrollado hasta hoy o comercialmente utilizado se puede clasificar en un sistema de iluminación de tipo fijo mediante el uso de un conducto óptico y de un sistema de condensación de luz con el uso de una lente de seguimiento de luz solar (una lente esférica o una lente de Fresnel). En el sistema de iluminación de tipo fijo donde se utiliza un conducto óptico, la eficiencia de condensación de luz solar es inferior a la del seguimiento de la luz solar, pero se puede obtener la iluminación independientemente de la condición del cielo (estado de tiempo). Por otro lado, en el sistema de condensación de luz solar en el que se usa el seguimiento de luz solar, se puede obtener la iluminación en una condición de cielo despejado o en una condición de cielo nublado y la eficiencia de condensación de luz es elevada.

[0004] La excelencia de ambos sistemas de iluminación se puede comparar difícilmente. Con respecto a lo anterior, el sistema de iluminación de tipo fijo se usa para la iluminación de interiores y el sistema de condensación de luz con seguimiento de luz solar se usa para la iluminación de áreas urbanas en interiores.

[0005] En particular, el sistema de iluminación natural en el que se usa el seguimiento de luz solar se divide en un tipo de espejo reflectante (uno plano o un reflector curvado) y un tipo de lente, en base a un principio de condensación de luz, y se divide en un tipo de espejo reflectante y en un tipo de fibra óptica, en base a un método de transmisión de luz.

[0006] En el tipo de espejo reflectante, la luz solar se transmite por medio de un espejo reflectante sin usar de forma separada un condensador de luz y se puede obtener así la transmisión de luz solar de larga distancia. No obstante, un tamaño de espejo reflectante y un espacio para la transmisión de luz deben ser bastante seguros. En el tipo de lente, existen limitaciones en cuanto a la distancia de transmisión de luz (dentro de 30 m) y a la eficiencia económica de la fibra óptica debido a la transmisión de luz mediante el uso de fibra óptica, de este modo sin ningún uso práctico.

[0007] Además, el sistema convencional de condensación de luz solar se instala en el techo de un edificio. No obstante, en entornos con edificios altos de más de cinco pisos (incluyendo apartamentos) como en Corea, existe una necesidad importante de instalar el sistema de luz solar en las paredes externas de los edificios.

[0008] El sistema convencional de condensación de luz solar posee una lente o un espejo reflectante usados para la condensación de la luz solar que se dispone siempre verticalmente frente a la luz solar. No obstante, debido a las características climáticas y medioambientales en Corea, situada a una altitud solar entre 30 grados y 70 grados, todos los sistemas de condensación de luz solar que usan el seguimiento de luz solar se deben instalar separados sobre las superficies de los techos de edificios. Cuando el sistema de condensación de luz solar se instala en paredes externas de edificios, la condensación de luz es difícil y la eficiencia de condensación de luz es casi de 0 y asimismo, el sistema de condensación de luz solar es usado con dificultad.

[0009] Además, cuando el sistema de condensación de luz solar se instala en techos de edificios altos, existe una limitación de distancia para la transferencia de luz solar condensada y dificultades para proveer una buena apariencia a los edificios y de control del sistema.

60 **[Descripción]**

[Problema técnico]

[0010] Una forma de realización provee un sistema de condensación de luz solar que puede conseguir una gran eficiencia de condensación de luz usando un elemento reflectante de superficie anterior y una lente condensadora a partir de una pared externa de edificio.

[0011] La forma de realización provee también un sistema de condensación de luz solar que se puede instalar en una pared externa de un edificio, independientemente de la forma y ubicación de un edificio, de modo a asegurar un área de condensación de luz importante y poder aplicar un sistema de iluminación natural en cada piso de un edificio alto sin restricción de distancia de transferencia.

5

[Solución técnica]

[0012] Para conseguir este objetivo, un sistema vertical de condensación de luz solar según la primera forma de realización comprende un elemento reflectante formado para disponerse lejos de la pared externa del edificio y que recibe la luz solar y refleja la luz solar recibida paralelamente a una dirección de la pared externa del edificio, un elemento de condensación de luz que condensa la luz solar reflejada a partir del elemento reflectante y un elemento de fibra óptica conectado al elemento de condensación de luz que transmite la luz condensada.

10

[0013] La forma de realización comprende además un elemento de caja a fijar dentro del elemento reflectante y para el posicionamiento del elemento de condensación al interior de ésta.

15

[0014] Y según la forma de realización diferente, un sistema de condensación de luz solar vertical comprende un marco rotativo formado en la pared externa del edificio que fija un elemento reflectante y de rotación hacia la derecha y a la izquierda para seguir una posición de luz solar de un elemento reflectante fijado al interior del marco rotativo que recibe la luz solar y que refleja la luz solar recibida en paralelo a una dirección de la pared externa del edificio, un elemento de condensación de luz que condensa la luz solar reflejada a partir del elemento reflectante y un elemento de fibra óptica conectado al elemento de condensación de luz que transmite la luz condensada.

20

[0015] El elemento reflectante puede girar hacia arriba y hacia abajo para el seguimiento de una posición de luz solar.

25

[0016] El elemento reflectante se puede formar por fijación al marco rotativo en forma de multicapas, cada capa comprendiendo un elemento reflectante y puede ser una placa reflectante de superficie anterior o un espejo reflectante de superficie anterior.

30

[0017] Según una forma de realización diferente, un sistema de condensación de luz solar vertical comprende un elemento reflectante curvado formado en una pared externa de un edificio que recibe la luz solar, que refleja la luz solar recibida en una dirección regular, y que condensa la luz reflejada y un elemento de fibra óptica de transmisión de luz condensada en el elemento reflectante curvado.

35

[0018] El elemento reflectante o el elemento reflectante curvado según la forma de realización puede girar biaxialmente hacia arriba y hacia abajo y a la derecha e a la izquierda para el seguimiento de una posición de luz solar.

40

[0019] El elemento reflectante curvado puede ser una placa reflectante de superficie frontal o un espejo reflectante de superficie anterior.

[0020] El elemento de condensación de luz puede ser una lente de Fresnel o una lente esférica.

45

[0021] El elemento de fibra óptica se puede formar a partir de una fibra óptica plástica o fibra óptica de vidrio.

[0022] El sistema comprende además un dispositivo de corrección de posición formado sobre una parte de conexión del elemento de fibra óptica que se dispone detrás del elemento de condensación de luz para corregir la posición del elemento reflectante o de un elemento reflectante curvado.

50

[0023] El sistema comprende además un filtro conectado al calor de bloqueo del elemento de condensación de luz y a la luz ultravioleta de la luz condensada.

[0024] Según la invención, un sistema de condensación de luz solar comprende un elemento reflectante que refleja la luz solar incidente, un elemento de condensación de luz formado en paralelo a y que se debe separar del elemento reflectante de condensación de luz solar transmitida a partir del elemento reflectante, un elemento de lente formado en la parte inferior del elemento de condensación de luz que convierte la luz solar condensada en luz paralela rectilínea de flujo luminoso elevado alta luminosidad; y un elemento de transmisión de luz conectado a la parte inferior del elemento de lente que transmite la luz paralela rectilínea de flujo luminoso elevado y el suministro de luz.

55

60

[0025] El elemento reflectante puede comprender una unidad de control de seguimiento de la luz para seguir la luz solar según una posición de la luz solar y una unidad reflectante que refleja la luz solar seguida por la unidad de control de seguimiento de luz en una dirección regular.

65

[0026] El elemento de condensación de luz puede comprender una unidad inclinada que refleja la luz solar transmitida a partir del elemento reflectante y que transmite la luz a la parte inferior y una lente de Fresnel formada en la parte inferior de la unidad reflectante de condensación de la luz solar transmitida.

5 [0027] La unidad reflectante puede ser formada por un espejo reflectante o un panel de prisma.

[0028] El panel de prisma comprende un módulo de batería de luz solar en una superficie inclinada.

10 [0029] El sistema puede comprender además un conducto óptico, donde el panel de prisma se forma en la parte superior del conducto óptico, la lente de Fresnel se forma al interior del conducto óptico y en la parte inferior del panel de prisma, el elemento de lente se forma en la parte inferior del panel de prisma, y el elemento de transmisión de luz se conecta a la parte inferior del elemento de lente.

15 [0030] Preferiblemente, el panel de prisma puede ser semipermeable para la permeación simultánea de la luz solar y de la radiación del cielo.

[0031] El elemento de lente puede tener la forma de una lente cóncava. Aquí, el elemento de lente puede comprender también una lente convexa en la parte inferior de la lente cóncava y puede comprender además una lente curvada en la parte superior de la lente cóncava.

20 [0032] El elemento de transmisión de luz puede ser vacío para que la luz solar sea transmitida directamente a través del aire.

[0033] Un espesor del elemento de transmisión de luz se puede determinar según una distancia de transmisión de luz solar.

25 [0034] El elemento de transmisión de luz puede comprender además un elemento reflectante en una unidad curvada para reflejar la luz solar rectilínea a 90 grados.

[Efectos ventajosos]

30 [0035] En el sistema de condensación de la luz solar según la presente invención, se usa un elemento reflectante de superficie anterior y una lente condensadora en una pared externa de un edificio en una condición climática en Corea situada en una altitud solar de entre 30 y 70 grados y de este modo, se puede conseguir una gran eficiencia de condensación de luz.

35 [0036] Además, el sistema de condensación de luz solar se puede instalar en una pared externa de una construcción, independientemente de la posición del edificio, de modo a asegurar un área importante de condensación de luz y a poder aplicar un sistema de iluminación natural en cada piso de un edificio alto sin restricción de distancia de transferencia.

40 [0037] Por otra parte, la luz solar condensada se convierte en luz paralela con un flujo luminoso elevado de luz para transmitir la luz y de este modo, reducir la pérdida de luz durante la transmisión de luz e incrementar la eficiencia de condensación de luz.

[Descripción de dibujos]

[0038]

50 La FIG. 1 es un diagrama de sección transversal que ilustra esquemáticamente un sistema de condensación de luz solar;

La FIG. 2 es una vista aumentada de un elemento reflectante y de un elemento de condensación de luz ilustrado en la FIG. 1;

55 La FIG. 3 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente el sistema de condensación de luz solar de la FIG. 1;

La FIG. 4 ilustra un ángulo de inclinación ajustado por rotación biaxial de un elemento reflectante;

60 La FIG. 5 ilustra los elementos reflectantes fijados por un cable y ajustados por rotación biaxial;

La FIG. 6 es una tabla que ilustra esquemáticamente los cambios de inclinación de un elemento reflectante según la posición de la luz solar;

65 La FIG. 7 ilustra un sistema de condensación de luz solar incluyendo también un dispositivo acoplado de carga

(CCD) para corregir la posición de un elemento reflectante;

La FIG. 8 es un diagrama de sección transversal que ilustra esquemáticamente un sistema de condensación de luz solar según la presente invención;

La FIG. 9 es un diagrama aumentado de sección transversal de un elemento reflectante curvado ilustrado en la FIG. 8;

La FIG. 10 es una vista frontal y una vista en corte transversal que ilustra esquemáticamente un sistema de condensación de luz solar según otra forma de realización de la presente invención;

La FIG. 11 ilustra la rotación de control de marcos rotativos y elementos reflectantes según otra forma de realización de la presente invención;

La FIG. 12 ilustra un sistema de iluminación convencional de tipo reflexión de seguimiento de la luz solar con el uso de un conducto óptico formado en el techo de un edificio;

La FIG. 13 ilustra un sistema de iluminación convencional de tipo reflexión de seguimiento de luz solar con el uso de una fibra óptica formada en el techo de un edificio;

La FIG. 14 ilustra esquemáticamente un sistema de condensación de luz solar según otra forma de realización de la presente invención;

La FIG. 15 es una vista detallada de un elemento de lente de FIG. 14;

La FIG. 16 ilustra luces paralelas generadas y una predicción de rendimiento para las luces paralelas;

La FIG. 17 ilustra un sistema de condensación de luz solar que incluye también un conducto óptico según otra forma de realización de la presente invención;

La FIG. 18 ilustra un sistema de condensación de luz solar horizontal según otra forma de realización;

La FIG. 19 ilustra un sistema de condensación de luz solar vertical según otra forma de realización; y

La FIG. 20 ilustra un sistema de condensación de luz solar que incluye un panel de prisma al que se fijan módulos de batería de luz solar.

[Mejor forma de realización]

[0039] La FIG. 1 es un diagrama de sección transversal que ilustra esquemáticamente un sistema de condensación de luz solar según una forma de realización; la FIG. 2 es una vista aumentada de un elemento reflectante 11 y de un elemento de condensación de luz 21 ilustrados en la FIG. 1; y la FIG. 3 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente el sistema de condensación de luz solar de la FIG. 1.

[0040] En referencia a las figuras 1 a 3, el sistema de condensación de luz solar según la presente forma de realización de la presente invención incluye el elemento reflectante 11, el elemento de condensación de luz 21, y un elemento de fibra óptica 31, donde el elemento reflectante 11 recibe la luz solar y refleja la luz solar recibida en una dirección fija según unos cambios de posición de luz, el elemento de condensación de luz 21 condensa la luz solar introducida a partir del elemento reflectante 11, y el elemento de fibra óptica 31 transfiere la luz solar condensada al elemento de condensación de luz. Aquí, el elemento reflectante 11 y el elemento de condensación de luz 21 se puede incluir en un elemento de caja 41 formado en una pared externa de un edificio. El elemento de caja 41 se puede formar a partir de cualquier material de solidez predeterminada y de elevada transmisión de luz, por ejemplo, vidrio o plásticos reforzados.

[0041] Además, el elemento reflectante 11 se puede formar a partir de cualquier material en el que se puede obtener una reflexión de superficie anterior y éste puede ser una placa reflectante de superficie anterior o un espejo reflectante de superficie anterior.

[0042] Además, el elemento de condensación de luz 21 se puede formar a partir de cualquier material que puede condensar la luz solar introducida desde el elemento reflectante 11 y puede ser una lente de Fresnel 211 o una lente esférica 212.

[0043] El tamaño y distancias de partes superior, inferior, izquierda y derecha del elemento reflectante 11 varían según el lugar donde se instala el elemento reflectante 11 y se puede determinar de varias maneras teniendo en cuenta una diferencia de altura de la posición de la luz solar a lo largo del año.

[0044] Además, el tamaño y el número del elemento de condensación de luz 21 se puede determinar de varias maneras teniendo en cuenta la cantidad de luz condensada en el elemento reflectante 11, la eficiencia de condensación de luz, una distancia de luz transmitida, y un área en la que se distribuye la luz.

5 [0045] La FIG. 4 ilustra un ángulo de inclinación ajustado por rotación biaxial del elemento reflectante 11 según una forma de realización.

[0046] En referencia a la FIG. 4, el elemento reflectante 11 se puede formar para girar biaxialmente hacia arriba y hacia abajo y a la derecha y a la izquierda para el seguimiento de la posición según la posición de la luz solar.

10 [0047] Como el elemento de condensación de luz 21 sólo puede condensar luz incidente en una línea en una superficie normal, el elemento reflectante 11 se forma para girar biaxialmente según la posición de la luz solar.

[0048] La FIG. 5 ilustra los elementos reflectantes 11 fijados por cables.

15 [0049] En referencia a la FIG. 5, el elemento reflectante 11 es fijado por el cable para controlar la tensión de un cable y así, el elemento reflectante 11 puede girar biaxialmente. Además, el elemento reflectante 11 se puede conectar a una caja a través de una conexión de bisagra y puede así girar biaxialmente. Por otra parte, el elemento reflectante 11 se puede realizar de varias maneras, si el elemento reflectante 11 puede ser rotar biaxialmente.

[0050] El elemento reflectante 11 también puede controlar la rotación biaxial hacia arriba y hacia abajo y derecha e izquierda de manera precisa por un medio motorizado tal como un servo motor o un motor de pasos.

20 [0051] La FIG. 6 es una tabla que ilustra esquemáticamente cambios en la inclinación del elemento reflectante 11 según la posición de la luz solar.

[0052] En referencia a la FIG. 6, el elemento reflectante 11 gira biaxialmente según la ubicación de la luz solar basada en una estación (fecha) y tiempo para condensar la luz. El seguimiento de la posición de la luz solar y el control del elemento reflectante 11 no son los principales problemas de la presente invención y serán obvios para los expertos en la técnica a la que la presente invención pertenece de tal modo que la descripción detallada de éstos no se presenta aquí.

25 [0053] La FIG. 7 ilustra un sistema de condensación de luz solar que incluye también un dispositivo de corrección de posición para corregir la posición del elemento reflectante 11.

[0054] En referencia a la FIG. 7, el sistema de condensación de luz solar puede incluir además el dispositivo de corrección de la posición para corregir la posición del elemento reflectante 11. El dispositivo de corrección de la posición puede ser cualquier medio capaz de corregir la ubicación de luz solar condensada focalizada. En la presente, un dispositivo acoplado de carga (CCD) 50 se usa como dispositivo de corrección de la posición.

35 [0055] El CCD 50 se puede formar en una pieza de conexión del elemento de fibra óptica 31 que se dispone detrás del elemento de condensación de luz 21 y el punto central del CCD 50 puede corresponder al centro del elemento de fibra óptica 31.

40 [0056] Cuando el CCD 50 detecta que el foco de luz condensado en el elemento de condensación de luz 21 no corresponde al punto central del CCD 50, la inclinación del elemento reflectante 50 se puede corregir por ajuste de la rotación biaxial.

[0057] Por consiguiente, el sistema de condensación de la luz solar según la presente forma de realización puede incluir también una unidad de detección CCD (no mostrada) y una unidad de control del elemento reflectante (no mostrada), donde la unidad de detección CCD detecta si el foco de luz en el CCD 50, la luz condensada por el elemento de la condensación de luz, corresponde al punto central del CCD 50 y donde, la unidad de control del elemento reflectante ajusta la inclinación del elemento reflectante 11 para corresponder al foco de luz con el punto central del CCD 50, cuando se detecta, a través de la unidad de detección CCD, que el foco de luz y el punto central del CCD 50 no corresponden entre sí.

45 [0058] Además, el sistema de condensación de luz solar puede incluir también un filtro (no mostrado) conectado entre el elemento de condensación de luz 21 y el elemento de la fibra óptica 31 para bloquear el calor y la luz ultravioleta. El filtro se puede instalar selectivamente cuando un problema surge debido al calor y a la luz ultravioleta.

50 [0059] El sistema de condensación de luz solar puede incluir también un filtro (no mostrado) conectado entre el elemento de condensación de luz 21 y el elemento de fibra óptica 31 para bloquear el calor de y la luz ultravioleta. El filtro se puede instalar selectivamente cuando un problema surge debido al calor y a la luz ultravioleta.

55 [0060] Además, el sistema de condensación de luz solar puede incluir también un filtro (no mostrado) conectado

entre el elemento de condensación de luz 21 y el elemento de fibra óptica 31 para bloquear el calor y la luz ultravioleta. El filtro se puede instalar selectivamente cuando un problema surge debido al calor y a la luz ultravioleta.

[Forma de realizar la invención]

5 [0061] De ahora en adelante, la presente invención se describirá de manera más completa en referencia a los dibujos anexos, en los que se muestran las formas de realización ilustrativas de la presente invención.

10 [0062] En las siguientes formas de realización, se omiten las características y los detalles que se describieron previamente en la forma de realización anterior, y se describen las características y operaciones que se distinguen de la forma de realización anterior.

15 [0063] La FIG. 8 es un diagrama de sección transversal que ilustra esquemáticamente el sistema de condensación de luz solar según otra forma de realización de la presente invención y la FIG. 9 es un diagrama de sección transversal aumentado de un elemento reflectante curvado 12 ilustrado en la FIG. 8.

20 [0064] En referencia a las figuras 8 y 9, el sistema de condensación de luz solar según la forma de realización presente se puede formar en la pared externa de un edificio y puede incluir el elemento reflectante curvado 12 y un elemento de fibra óptica 32, donde el elemento reflectante curvado 12 recibe la luz solar, refleja la luz solar recibida en una dirección regular y condensa la luz reflejada, y donde el elemento de fibra óptica 32 transmite la luz condensada en el elemento reflectante curvado 12. Además, el sistema de condensación de luz solar puede incluir también un elemento de caja 42, para fijar el elemento reflectante curvado 12.

25 [0065] El elemento reflectante curvado 12 actúa como en el elemento reflectante 11 y el elemento de condensación de luz 21 ilustrado en la forma de realización anterior. De este modo, el elemento reflectante curvado 12 recibe la luz solar y refleja la luz recibida, al igual que condensa la luz en un solo foco por medio de una parábola formada en la curva interna del elemento reflectante curvado 12.

30 [0066] El elemento reflectante curvado 12 se puede formar a partir de cualquier material capaz de reflejar la luz solar y condensar la luz reflejada, y éste puede ser una placa reflectante de superficie anterior curvada o un espejo reflectante de superficie curvada.

35 [0067] El elemento reflectante curvado 12 se puede formar para girar biaxialmente hacia arriba y hacia abajo y a la derecha e izquierda para el seguimiento de la posición de la luz solar como en el elemento reflectante 11. El elemento reflectante curvado 12 que puede girar biaxialmente es el mismo que el elemento reflectante 11 descrito anteriormente y de este modo se omite la descripción detallada del elemento reflectante curvado 12 en la presente.

40 [0068] El sistema de condensación de luz solar según la presente forma de realización puede incluir además un CCD y un filtro, como en el sistema de condensación de luz solar ha ilustrado en la forma de realización precedente.

[0069] La FIG. 10 es una vista frontal y una vista en corte transversal que ilustra esquemáticamente un sistema de condensación de luz solar según otra forma de realización de la presente invención.

45 [0070] En referencia a la FIG. 10, el sistema de condensación de la luz solar según la presente forma de realización incluye una pluralidad de elementos reflectantes 13, un marco rotativo 60, una pluralidad de elementos de condensación de luz 23, una pluralidad de elementos de fibra óptica 33, y un elemento de caja 43, donde los elementos reflectantes 13 reciben la luz solar y reflejan la luz solar recibida en una dirección regular, el marco rotativo 60 fija los elementos reflectantes 13 y gira hacia la derecha y hacia la izquierda para seguir la posición de la luz solar, los elementos de condensación de luz 23 condensan la luz solar reflejada a partir de los elementos reflectantes 13, los elementos de fibra óptica 33 conectados a los elementos de condensación de luz 23 transmiten la luz condensada, y la caja 43 conectada al marco rotativo 60 incluye los elementos de condensación de luz 23.

50 [0071] Aquí, los elementos reflectantes 13, los elementos de condensación de luz 23, los elementos de fibra óptica 33, y la caja 43 son los mismos que el elemento reflectante 11, el elemento de condensación de luz 21, y la caja 43 descritos en referencia a las figuras 1 a 3 y se omite así la descripción detallada.

60 [0072] Una pluralidad de elementos reflectantes 11 se forma para incluirse en una capa del elemento reflectante para la rotación biaxial. No obstante, como el elemento reflectante 13 está fijado al marco rotativo 60, el marco rotativo 60 realiza una mono rotación, y el elemento reflectante 13 permite sólo una mono rotación hacia abajo y hacia arriba, un elemento reflectante largo 13 se puede formar en una capa del elemento reflectante.

[0073] La FIG. 11 ilustra el control de rotación de los marcos rotativos 60 y de los elementos reflectantes 13.

65 [0074] En referencia a la FIG. 11, como el marco rotativo 60 puede girar hacia la derecha y hacia la izquierda, se controla la rotación del marco rotativo 60 para determinar la posición de los elementos reflectantes 13 que se deben

alinear con la posición de la luz solar, y como los elementos reflectantes 13 se pueden formar para girar solos hacia arriba y hacia abajo, la rotación del marco rotativo 60 y de los elementos reflectantes 13 se controla para alinear los elementos reflectantes 13 según la posición de la luz solar.

5 [0075] La mono rotación de los elementos reflectantes 13 se puede controlar de la misma manera que en la rotación biaxial del elemento reflectante 11 y el marco rotativo 60 puede ser controlado mecánicamente mediante el uso de cojinetes y de motores.

[0076] Además, el sistema de condensación de luz solar también puede incluir un CCD y un filtro.

10 [0077] Los rendimientos del sistema vertical de condensación de luz solar según la presente invención se comparan con los del sistema de iluminación convencional mediante el uso de seguimiento de la luz solar.

15 [0078] Puesto que los rendimientos de condensación de luz pueden ser diferentes en cada sistema según la especificación de los sistemas y el tamaño de una unidad de condensación de luz, los rendimientos de condensación de luz se comparan según los cambios de posición (tiempo) de la luz solar en base a un área suponiendo que un área de condensación de luz es de 1 m.

20 [0079] Aquí, el tipo A es el sistema vertical de condensación de luz solar, el tipo B es un sistema convencional de iluminación tipo reflexión de seguimiento de la luz solar que usa un conducto óptico formado en el techo de un edificio como ilustrado en la FIG. 12, y el tipo C es un sistema convencional de iluminación tipo reflexión de seguimiento de la luz solar que usa una fibra óptica formada en el techo de un edificio como ilustrado en la FIG. 13. Aquí, no se considera la refracción y reflectividad de un penetrador y de un reflector.

25 [0080] La siguiente Tabla 1 ilustra una comparación de la eficiencia de condensación de luz según un tipo de seguimiento de luz solar.

M	D	T	Posición Solar		Eficiencia de condensación					
					A				B Referencia de techo	C Referencia de techo
			Ángulo de altitud [°]	Azimut [°]	Ángulo de inclinación a partir de la pared externa					
					0°	10°	20°	30°		
6	21	8	37.3	91.6	-	0.07	0.18	0.27	0.72	1
6	21	9	49.2	83.0	0.08	0.21	0.33	0.45	0.73	1
6	21	10	60.8	69.9	0.17	0.32	0.46	0.58	0.76	1
6	21	11	71.0	46.7	0.22	0.38	0.53	0.67	0.78	1
6	21	12	75.9	0.0	0.24	0.41	0.56	0.70	0.79	1
6	21	13	71.0	-46.7	0.22	0.38	0.53	0.67	0.78	1
6	21	14	60.8	-69.9	0.17	0.32	0.46	0.58	0.76	1
6	21	15	49.2	-83.0	0.08	0.21	0.33	0.45	0.73	1
6	21	16	37.3	-91.6	-	0.07	0.18	0.27	0.72	1
12	21	8	7.0	53.2	0.59	0.61	0.60	0.58	0.89	1
12	21	9	15.8	42.4	0.71	0.75	0.76	0.75	0.92	1
12	21	10	22.8	29.8	0.80	0.85	0.88	0.89	0.95	1
12	21	11	27.4	15.5	0.86	0.92	0.96	0.97	0.96	1

ES 2 425 595 T3

12	21	12	29.1	0.0	0.89	0.95	0.99	1.00	0.97	1
12	21	13	27.4	-15.5	0.86	0.92	0.96	0.97	0.96	1
12	21	14	22.8	-29.8	0.80	0.85	0.88	0.89	0.95	1
12	21	15	15.8	-42.4	0.71	0.75	0.76	0.75	0.92	1
12	21	16	7.0	-53.2	0.59	0.61	0.60	0.58	0.89	1

[0081] En la tabla 1, las cantidades de luz incidente (luz condensada) en el tipo A y tipo B son comparadas en base a una cantidad de luz solar verticalmente incidente a una unidad de condensación de luz en el tipo C.

5 [0082] En referencia a la tabla 1, el sistema vertical de condensación de luz solar instalado en una pared externa (la superficie de una pared) de un edificio como el tipo A muestra respectivamente la eficiencia de condensación de luz de aproximadamente 80 % y 20 % durante el solsticio de invierno y el solsticio de verano.

10 [0083] En comparación con los sistemas de iluminación convencionales instalados en el techo de un edificio de tipos B y C, el sistema de condensación de luz solar del tipo A tiene una eficiencia de condensación de luz inferior. No obstante, si se considera el hecho de que la luz de condensación desde una pared externa de un edificio es difícil, se restringe un área para la instalación de la unidad de condensación de luz en el techo de un edificio, y la eficiencia de transmisión de luz se reduce en cada planta, según la posición del sol en Corea, el sistema de iluminación de la presente invención tiene una aplicación útil en una pared externa de un edificio alto.

15 [0084] La FIG. 14 ilustra esquemáticamente un sistema de condensación de luz solar según otra forma de realización de la presente invención.

20 [0085] En el sistema de condensación de luz solar según la presente forma de realización, se complementan las desventajas del sistema de iluminación de tipo fijo y el sistema de condensación de luz en el que se usa el seguimiento de la luz solar de modo que se puede obtener la iluminación natural estable y eficaz.

25 [0086] En referencia a la FIG. 14, el sistema de condensación de luz solar incluye un elemento reflectante 71, un elemento de condensación de luz 72, un elemento de lente 73, y un elemento de transmisión ligera 74, donde el elemento reflectante 71 refleja y transmite la luz solar incidente, el elemento de condensación de luz 72 condensa la luz solar transmitida desde el elemento reflectante 71, el elemento de lente 73 convierte la luz solar condensada en elemento de la condensación de luz 72 en luz paralela de flujo luminoso elevado, y el elemento de la transmisión de luz 74 transmite la luz convertida.

30 [0087] Aquí, el elemento reflectante 71 puede ser un elemento reflectante de seguimiento de la luz solar para seguir la luz solar según la posición de la luz solar. Por consiguiente, el elemento reflectante 71 puede estar formado por una unidad de control de seguimiento de luz y una primera unidad reflectante, donde la unidad de control de seguimiento de luz sigue la posición de la luz solar y la primera unidad reflectante refleja la luz solar seguida por la unidad de seguimiento de luz.

35 [0088] La unidad de control de seguimiento de luz sigue la posición del sol teniendo en cuenta los cambios de posición del sol a lo largo del año y de este modo, refleja continuamente la luz solar en una dirección regular a través de la primera unidad reflectante instalada en la superficie anterior del elemento reflectante 71.

40 [0089] La unidad de control de seguimiento de luz controla automáticamente un ángulo de la primera unidad reflectante según la posición (altitud) del sol de modo a seguir la luz solar y la estructura detallada de la unidad de control de seguimiento de luz será evidente par un experto en la técnica en la materia de tal modo que se omite la descripción detallada de la misma.

45 [0090] Además, la primera unidad reflectante se puede constituir de cualquier material capaz de reflejar la luz solar y puede ser, por ejemplo, un espejo reflectante o una placa reflectante.

[0091] El elemento de condensación de luz 72 condensa la luz solar transmitida desde el elemento reflectante 71.

50 [0092] Más específicamente, el elemento de condensación de luz 72 puede inclinar e incluir una segunda unidad reflectante 721 y una lente de Fresnel 722, donde la segunda unidad reflectante 721 refleja la luz solar transmitida desde el elemento reflectante 71 y transmite la luz solar en la parte inferior y la lente de Fresnel 722 formada en la parte inferior de la segunda unidad reflectante 721 condensa la luz solar transmitida.

55 [0093] Aquí, la segunda unidad reflectante 721 puede ser cualquier medio que puede reflejar la luz y puede ser, por

ejemplo, un panel de prisma o un espejo reflectante.

[0094] Cuando un panel de prisma se usa como la segunda unidad reflectante 721, la luz solar reflejada desde el elemento reflectante 71 fluye en el panel de prisma, la luz solar que fluye en el panel de prisma se refleja en una dirección a 90 grados según una característica óptica del prisma, y la luz solar reflejada se condensa y se focaliza sobre la lente de Fresnel 722.

[0095] El elemento de lente 73 convierte la luz solar condensada en el elemento de condensación de luz 72 en luz paralela de flujo luminoso elevado.

[0096] La FIG. 15 es una vista detallada del elemento de lente 73 de la FIG. 14.

[0097] En referencia a la FIG. 15, el elemento de lente 73 incluye una lente curvada 731 en la parte superior, una lente cóncava 732 en la parte inferior de la lente curvada 731, y una lente convexa 733 en la parte inferior de la lente cóncava 732.

[0098] La luz solar condensada se convierte en luz paralela de flujo luminoso elevado a través del elemento de lente 73 formado por la lente cóncava 732 y la lente convexa 733. Con la luz paralela de flujo luminoso elevado reproducida a través del elemento de lente 73, se puede obtener una iluminación natural de larga distancia sin límites de distancia de transmisión de luz en base a un flujo de luz de rectitud y luminoso elevado, si se fija un espacio en el área de la pequeña unidad tal como tubos de agua. Aquí, la lente curvada 731 condensa más luz condensada en la lente de Fresnel 722 y transmite la luz condensada a la lente cóncava 732.

[0099] Más específicamente, en cuanto a un principio, la luz condensada a través de la lente de Fresnel 722 no es un flujo luminoso elevado y por lo tanto, no tiene una propiedad rectilínea de modo que se puede producir una pérdida luz en la transmisión de luz. Así, si la lente cóncava 732 se instala en la parte inferior de la lente de Fresnel 722, el flujo luminoso de luz condensada aumenta y se puede crear la luz paralela que posee una propiedad rectilínea. Aquí, si la lente convexa se instala en la parte inferior de la lente cóncava, la característica rectilínea de la luz mejora.

[0100] El elemento de lente 73 puede tener cualquier estructura si la luz condensada se puede convertir en luz paralela de flujo luminoso elevado y se puede formar de varias maneras incluyendo una lente única cóncava y una combinación de una pluralidad de lentes cóncavas y lentes convexas.

[0101] El elemento de transmisión de luz 74 transmite y provee una luz paralela formada por la conversión de luz condensada en el elemento de lente 73 hacia el interior del edificio.

[0102] Aquí, el elemento de la transmisión de luz 74 puede estar vacío para suministrar una luz paralela al interior del edificio sin pérdida de luz y se puede transmitir así luz sin pérdidas mediante el uso de aire al interior en forma de medio.

[0103] Además, una unidad curvada del elemento de transmisión de luz 74 se puede constituir de un espejo reflectante o de un prisma 741 para cambiar fácilmente la trayectoria de la transmisión de luz.

[0104] La FIG. 16 ilustra luces paralelas generadas y una predicción de rendimiento para las luces paralelas.

[0105] En referencia a la FIG. 16, un espesor del elemento de transmisión de luz 74 se puede determinar según la distancia de la luz paralela generada transmitida.

[0106] Además, la luz condensada en el foco de la lente de Fresnel 722 se puede transmitir a través de la fibra óptica 31 como se ha descrito anteriormente, en vez de la unidad de lente. Cuando la luz se transmite a través de la fibra óptica, un trayecto de transmisión de luz se puede formar libremente en una distancia de 30 m.

[0107] El sistema de condensación de luz solar en un flujo luminoso elevado de luz según la presente forma de realización se puede aplicar fácilmente a edificios en general, edificios complejos, y establecimientos subterráneos como túneles subterráneos y construcciones de estaciones de metro, debido a que no se limita una distancia de transmisión de luz a menos que existan limitaciones para asegurar la visibilidad como en elementos flotantes o en presencia de humo y niebla en la atmósfera.

[0108] La FIG. 17 ilustra el sistema de condensación de luz solar que incluye también un conducto óptico.

[0109] En referencia a la FIG. 17, el sistema de condensación de luz solar como ilustrado en la FIG. 14 puede incluir también el conducto óptico.

[0110] Más específicamente, el elemento de condensación de luz 72 se puede formar sobre la parte superior del conducto óptico y el elemento de lente 73 y el elemento de transmisión de luz 74 son formados respectivamente al

interior del conducto óptico y en la parte inferior del elemento de condensación de luz 72 de tal modo que la iluminación por el conducto óptico y la iluminación por el sistema de condensación de luz solar según la presente forma de realización se pueden aplicar simultáneamente.

5 [0111] Una unidad de iluminación natural por el conducto óptico es similar al sistema de luz natural en el que se usa un conducto óptico general y se puede constituir de un conducto y de una unidad de iluminación superior, donde el conducto se constituye de un material de reflejo de espejo y la unidad de iluminación superior se constituye de un panel de prisma y un penetrador transparente.

10 [0112] Para condensar la luz solar mediante el uso del sistema de condensación de luz solar según la presente forma de realización, el panel de prisma se dispone en la parte superior del conducto óptico y el panel de prisma refleja la luz solar que fluye desde un dispositivo de seguimiento de la luz solar y deja fluir la luz solar y a de radiación del cielo a partir de la otra dirección al interior del conducto óptico.

15 [0113] Cuando se utiliza un espejo reflectante, en vez del panel de prisma, para reflejar la luz solar que fluye del elemento reflectante, el espejo reflectante bloquea el flujo de luz solar y de radiación del cielo dentro del conducto óptico. Así, cuando se utiliza el panel de prisma, en vez del espejo reflectante, no hay dificultad en obtener la iluminación natural por el conducto óptico.

20 [0114] Debido a una limitación espacial con respecto a la instalación del conducto óptico y a una limitación de distancia de transmisión de luz, la iluminación natural por el conducto óptico se puede aplicar a la parte más alta de un edificio, establecimientos subterráneos, y la iluminación de corta distancia.

25 [0115] El sistema de condensación de luz solar según la presente forma de realización se puede instalar horizontal o verticalmente según un tipo de construcción y una forma de espacio aplicable.

[0116] La FIG. 18 ilustra un sistema de condensación de luz solar horizontal y la FIG. 19 ilustra un sistema de condensación de luz solar vertical.

30 [0117] En referencia a las figuras 18 e 19, el sistema de condensación de luz solar horizontal se puede instalar en un techo o en el suelo y se puede aplicar a los pisos superiores o la escalera de un edificio y un espacio subterráneo. El sistema de condensación de luz solar vertical se puede aplicar en cada planta de un edificio alto en un entorno donde está presente un gran número de edificios altos de más cinco plantas como en Corea.

35 [0118] La FIG. 20 ilustra el sistema de condensación de luz solar incluyendo el panel de prisma al que están fijados los módulos de batería de luz solar.

40 [0119] En referencia a la FIG. 20, cuando los módulos de batería de luz solar semipermeables se aplican a la superficie inclinada del panel de prisma, donde el panel de prisma se dispone en la parte superior del conducto óptico (dispuesto al exterior en el tipo horizontal), una autoalimentación de energía para accionar la unidad de control de seguimiento de luz de la unidad reflectante es posible sin necesidad de suministrar de una fuente de alimentación separada.

45 [0120] La producción de energía a través de una batería solar es difícil de noche o cuando el sol está oculto por los nubes. No obstante, la condensación de luz solar es también difícil cuando la luz solar no existe.

50 [0121] Además, cuando los módulos de batería de luz solar se instalan en la superficie inclinada del exterior del panel de prisma, la luz natural (luz solar + radiación del cielo) que penetra en el panel de prisma y fluye dentro del conducto óptico puede ser reducida. No obstante, como se utilizan módulos de batería de luz solar semipermeables y el penetrador transparente desarrollados habitualmente, en vez del panel de prisma, y que asimismo, la luz natural suficiente puede fluir dentro del conducto óptico, no existe dificultad en obtener la iluminación natural a través del conducto óptico.

[Aplicabilidad Industrial]

55 [0122] El sistema de condensación de luz solar, en el que se utiliza el elemento de reflexión de superficie anterior y la lente de condensador, se utiliza en una pared externa de un edificio en una condición climática en Corea situada en una altitud solar de entre 30 y 70 grados y se puede obtener una eficiencia elevada de condensación de luz.

60 [0123] Además, independientemente de la posición de un edificio, el sistema de condensación de luz solar se puede instalar en una pared externa del edificio para asegurar grandes áreas de condensación. En edificios altos, un sistema de iluminación natural se puede aplicar a cada suelo sin limitación de distancia de transmisión de luz.

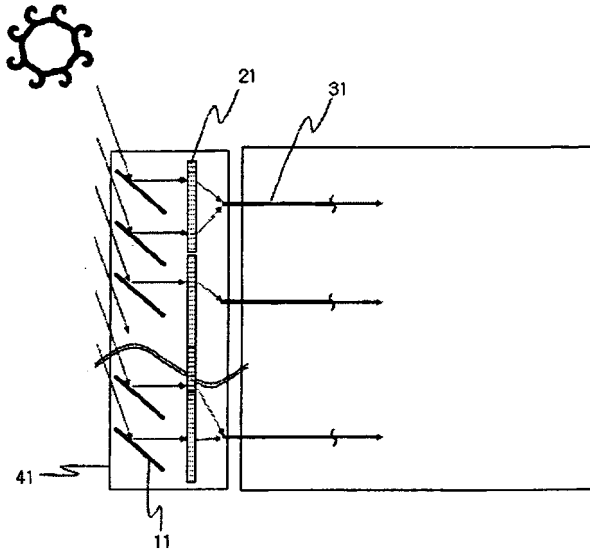
65 [0124] Además, como la luz solar se convierte en luz paralela de flujo luminoso elevado a transmitir, se puede minimizar una pequeña pérdida durante la transmisión de luz de modo que la eficiencia de condensación de luz se

puede maximizar. Así, el sistema de condensación de luz solar según la presente invención es aplicable en un edificio y industria del medio ambiente.

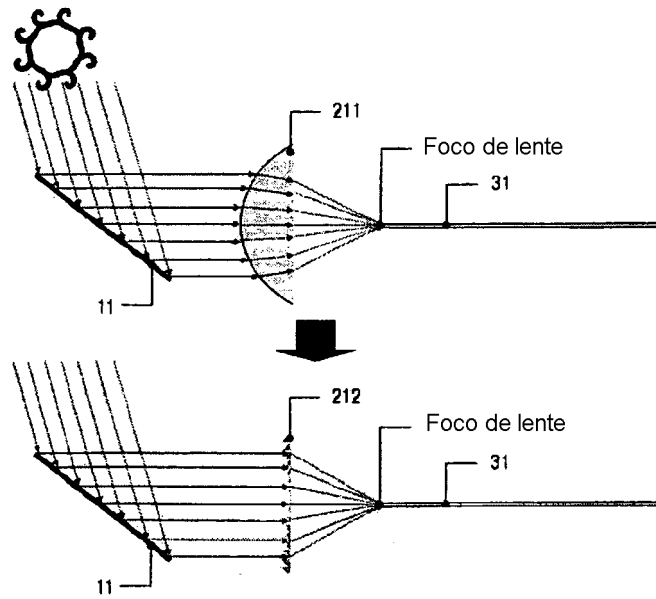
REIVINDICACIONES

1. Sistema de condensación de luz solar comprendiendo:
- 5 - un elemento reflectante (71) que refleja una luz solar incidente ;
- un elemento de condensación de luz (72) comprendiendo una unidad de reflexión (721) en la parte superior inclinada que refleja la luz solar transmitida a partir del elemento reflectante (71) y que transmite la luz a la parte inferior, formado en paralelo y destinado a estar separado del elemento reflectante (71) de condensación de luz solar transmitida a partir del elemento reflectante (71);
- 10 - un elemento de lente (73) formado en la parte inferior del elemento de condensación de luz (72) de conversión de la luz solar condensada en una luz paralela recta de flujo luminoso elevado; y
- 15 - un elemento de transmisión de luz (74) conectado a la parte inferior del elemento de lente que transmite la luz paralela recta de flujo luminoso elevado y que suministra la luz;
- caracterizado por el hecho de que** el elemento de lente (73) comprende una lente cóncava (732), una lente convexa (733) en la parte inferior de la lente cóncava (732), y una lente curvada (731) en la parte superior de la lente cóncava (732).
- 20
2. Sistema según la reivindicación 1, donde el elemento reflectante (71) comprende:
- 25 - una unidad de control de seguimiento de luz que sigue la luz solar según una posición de la luz solar; y
- una unidad reflectante que refleja la luz solar seguida por la unidad de control de seguimiento de luz en una dirección regular.
- 30
3. Sistema según la reivindicación 1, donde el elemento de condensación de luz (72) comprende:
- una unidad reflectante (721) constituida de un espejo reflectante o de un panel de prisma y es inclinada reflectando la luz solar transmitida del elemento reflectante (71) y han de transmisión la luz a la parte inferior; y
- 35 - una lente de Fresnel (722) formada en la parte inferior de la unidad reflectante (721) de condensación de la luz solar transmitida.
- 40
4. Sistema según la reivindicación 3, donde el panel de prisma comprende un módulo de batería de luz solar en una superficie inclinada.
5. Sistema según la reivindicación 3 o 4, comprendiendo además un conducto óptico, donde el panel de prisma se forma en la parte superior del conducto óptico, la lente de Fresnel (722) se forma al interior del conducto óptico y en la parte inferior del panel de prisma, el elemento de lente (73) siendo formado en la parte inferior del panel de prisma, y el elemento de transmisión de luz (74) siendo conectado a la parte inferior del elemento de lente (73).
- 45
6. Sistema según la reivindicación 5, donde el panel de prisma es semipermeable para una permeación simultánea de la luz solar y de la radiación del cielo.
- 50

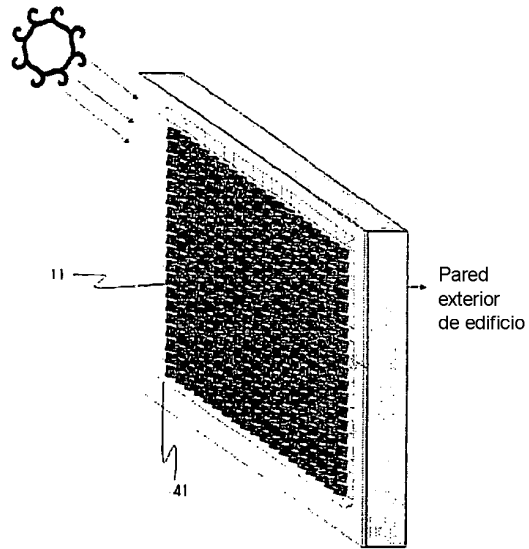
【Figura 1】



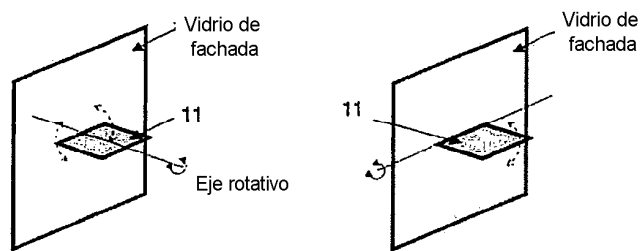
【Figura 2】



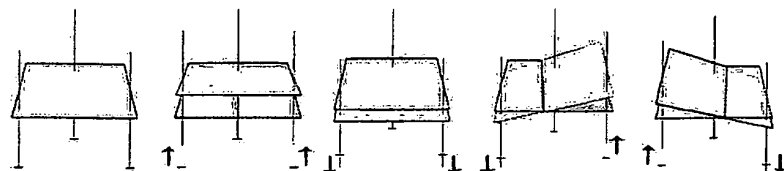
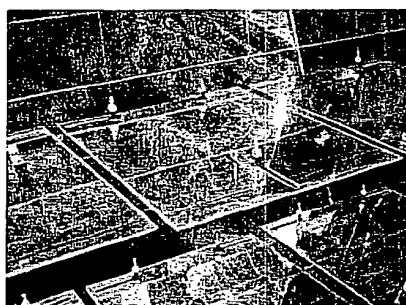
【 Figura 3 】



【 Figura 4 】



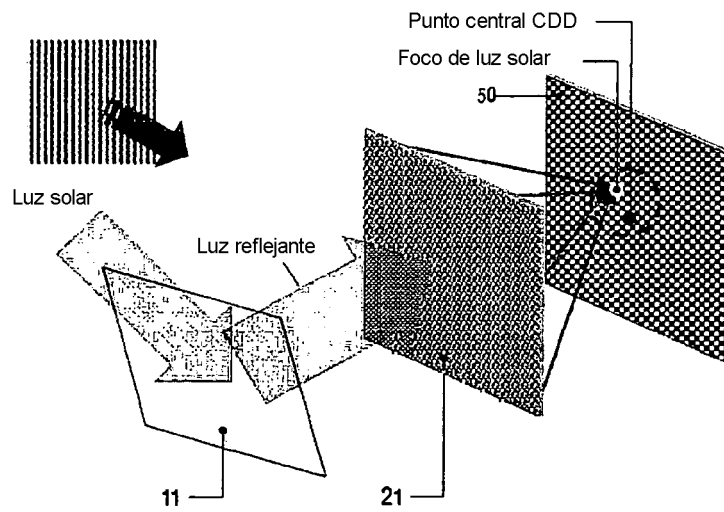
【 Figura 5 】



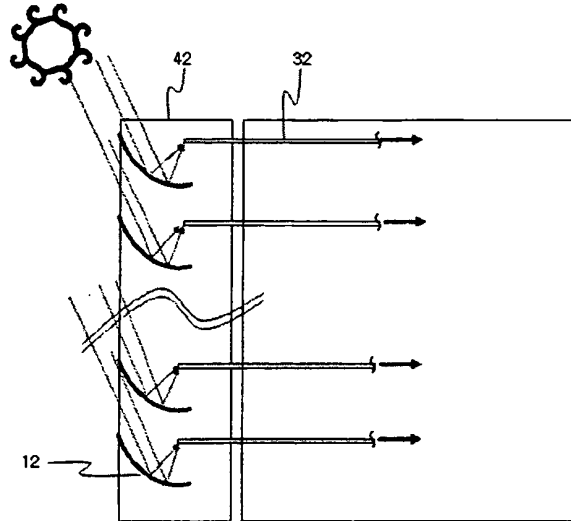
【Figura 6】

	6/21 (solsticio de verano)		12/21 (solsticio de invierno)	
	Fachada	Vista Solar	Fachada	Vista Solar
8:00				
10:00				
medio-día				
12:00				
14:00				
16:00				

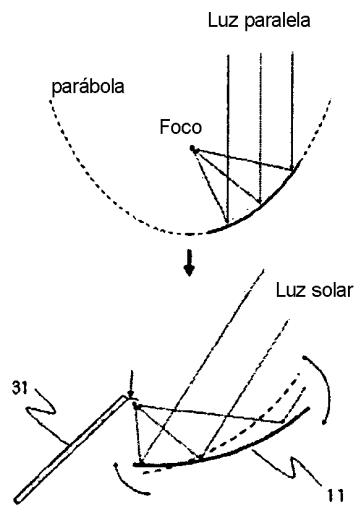
【Figura 7】



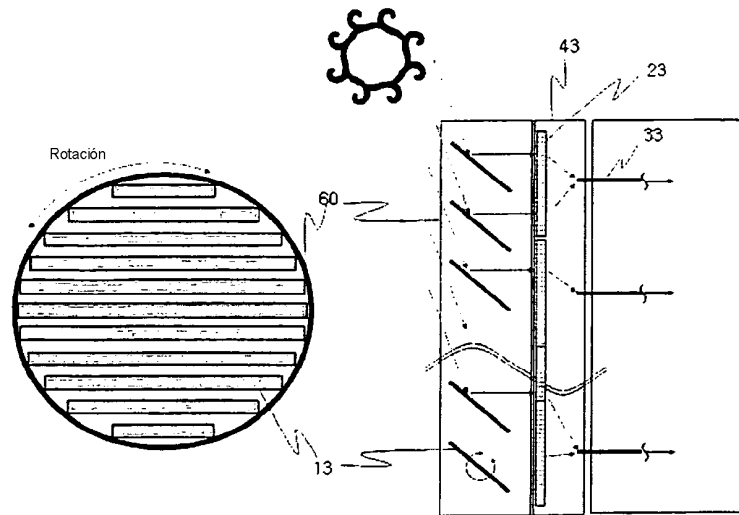
【Figura 8】



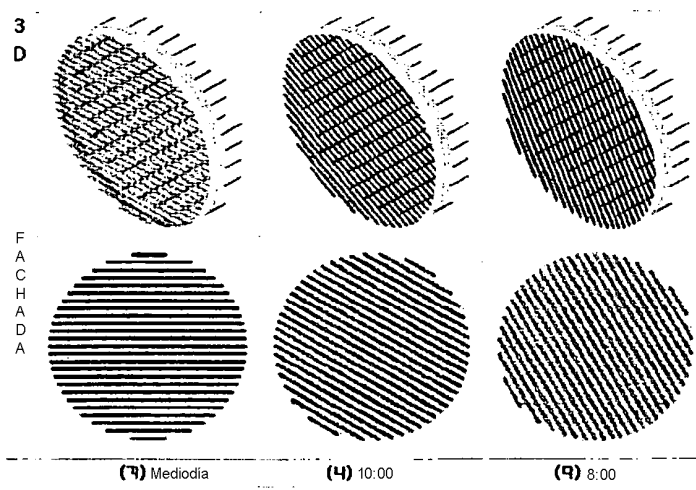
【Figura 9】



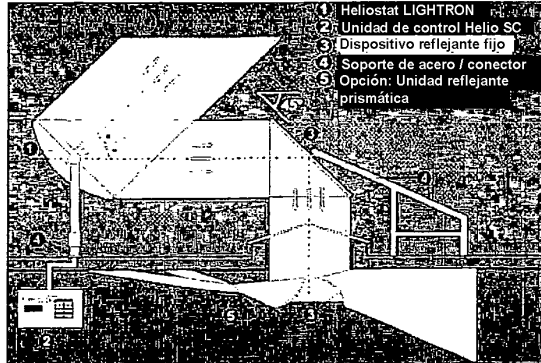
【Figura 10】



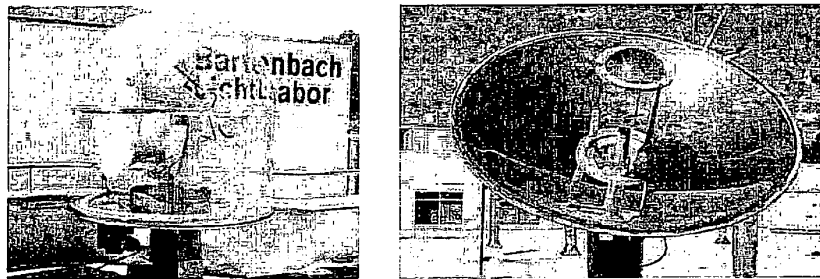
【Figura 11】



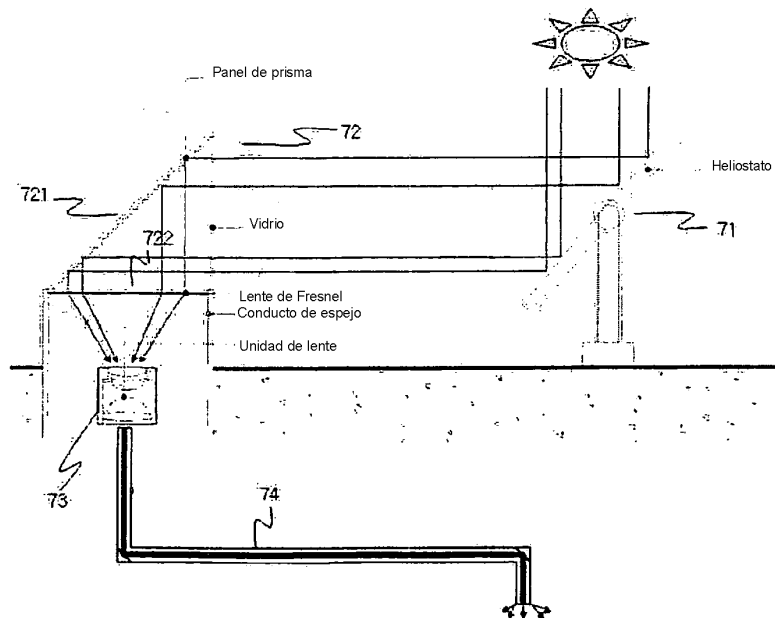
【Figura 12】



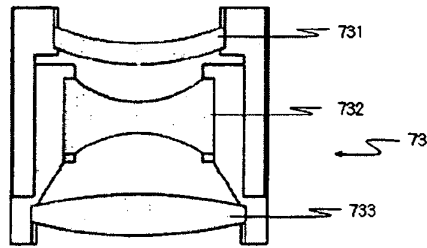
【Figura 13】



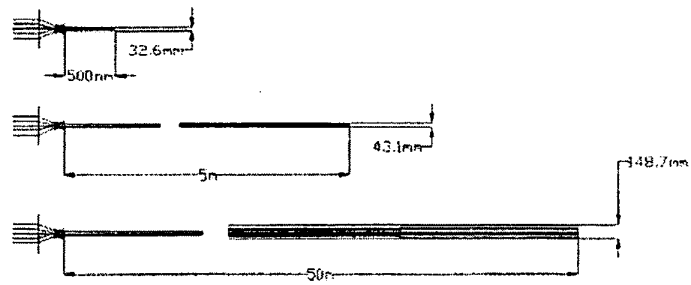
【Figura 14】



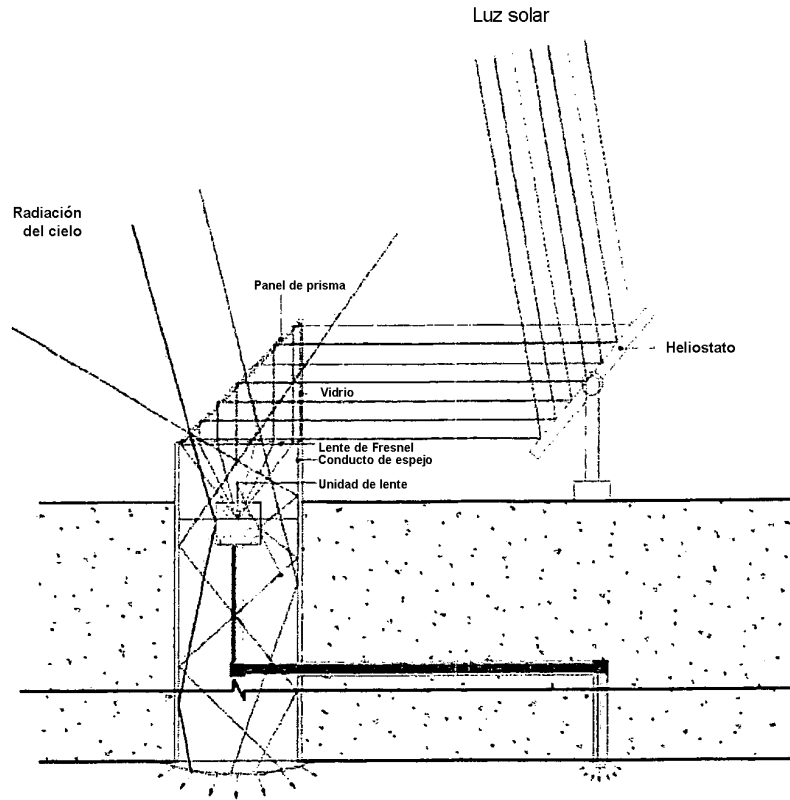
【Figura 15】



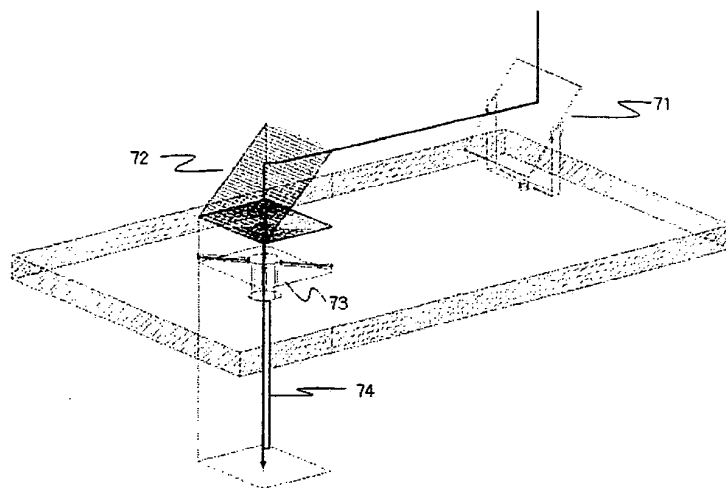
【Figura 16】



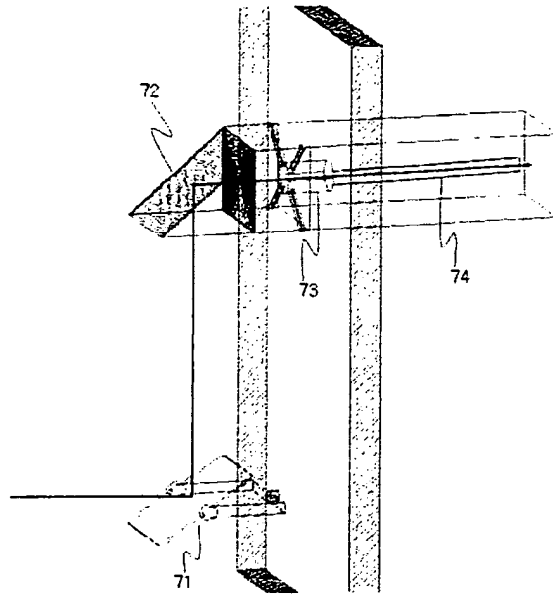
【Figura 17】



【Figura 18】



【Figura 19】



【Figura 20】

