



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 476**

51 Int. Cl.:

F24J 2/06 (2006.01)

G02B 7/182 (2006.01)

H01L 31/0232 (2006.01)

G02B 17/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07724477 .0**

96 Fecha de presentación : **23.04.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2010830**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.01.2009**

54 Título: **Dispositivo concentrador de radiación.**

30 Prioridad: **24.04.2006 IT PD06A0153**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.09.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.09.2011

73 Titular/es: **OPTOELETTRONICA ITALIA S.R.L.**
Via Vienna 8 Frazione Gardolo
38100 Trento, IT
Sergio Molon

72 Inventor/es: **Molon, Sergio y**
Maglione, Alfredo

74 Agente: **No consta**

ES 2 364 476 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

Campo técnico

La presente invención hace referencia a un dispositivo concentrador de radiación.

Estado de la técnica

5 Dispositivos concentradores de radiación son actualmente conocidos particularmente para su uso en la provisión de paneles solares o fotovoltaicos.

En un primer tipo de estos dispositivos concentradores, la función del elemento concentrador es realizada por una lente Fresnel o variaciones suyas.

La lente Fresnel está dispuesta entre la fuente de luz solar y el punto focal de la célula fotovoltaica.

10 Este primer tipo de dispositivo concentrador de lente Fresnel generalmente conlleva importantes pérdidas de energía de entre el 10% y el 20% debido a una transmitancia limitada.

Además, la precisión del foco generado por una lente Fresnel está limitada a unas pocas líneas espectrales y está afectada por una aberración cromática sustancial que perjudica la eficiencia del dispositivo concentrador; con el fin de evitar este problema, generalmente las dimensiones del receptor (sensor o transductor) asociado con la lente son aumentadas, con un aumento global consecuente en los costes de producción del dispositivo.

15 Un segundo tipo de dispositivo concentrador tiene un espejo parabólico con un foco longitudinal, es decir, un foco que está distribuido a lo largo de una línea o banda que es sustancialmente recta, y por lo tanto requiere células solares que están montadas en hileras mutuamente adyacentes a lo largo de la directriz del foco, con problemas consiguientes relacionados con la disipación del calor acumulado por las células y los soportes sobre los que están montados.

20 Además, para ambos de estos tipos de dispositivo concentrador conocido, el elemento concentrador, espejo o lente Fresnel, y el elemento receptor están montados separadamente en soportes separados, que entonces deben ser mutuamente posicionados de forma laboriosa y con la técnica apropiada con el fin de permitir la redirección correcta de la radiación hacia el área activa del elemento receptor.

25 Ejemplos de dispositivos concentradores de radiación solar están disponibles en los documentos US 4 771 764, US 6 593 038, WO 2006/000834 y US 4 315 500.

Explicación de la invención

El objetivo de la presente invención es proveer un dispositivo concentrador de radiación que sea capaz de evitar los inconvenientes mostrados por los tipos conocidos de dispositivo concentrador.

30 Dentro de este objetivo, un objeto de la presente invención es proveer un dispositivo concentrador que tenga una eficiencia mayor que los dispositivos conocidos.

Otro objeto de la presente invención es proveer un dispositivo concentrador en el que la acumulación de calor pueda ser disipada más eficientemente que en los tipos de dispositivos conocidos.

Otro objeto de la presente invención es proveer un dispositivo concentrador que pueda ser montado más rápidamente y al menos igual de exactamente que los tipos de dispositivo concentrador conocidos.

35 Otro objeto de la presente invención es proveer un dispositivo concentrador particular pero no exclusivamente adaptado para proveer paneles solares o fotovoltaicos.

Otro objeto de la presente invención es proveer un dispositivo concentrador de radiación que pueda ser fabricado con sistemas y tecnologías conocidos.

40 Este objetivo y estos y otros objetos que resultarán aparentes de mejor modo a continuación, se consiguen mediante un dispositivo concentrador de radiación según la presente invención que tiene las características establecidas en la reivindicación 1.

Breve descripción de los dibujos

45 Otras características y ventajas de la invención resultarán aparentes de mejor modo a partir de la siguiente descripción detallada de tres ejemplos de realización suyos preferidos pero no exclusivos, ilustrados mediante ejemplo no limitador en los dibujos que acompañan, en los que:

La figura 1 es una vista lateral de sección de un dispositivo según la invención en un primer ejemplo de realización;

La figura 2 es una vista superior del dispositivo según la invención en un segundo ejemplo de realización;

La figura 3 es una vista lateral del dispositivo según la invención, en el segundo ejemplo de realización, provisto de una pluralidad de espejos a lo largo de una línea, con los respectivos elementos receptores.

La figura 4 es otra vista superior del dispositivo según la invención en el segundo ejemplo de realización, compuesto por una pluralidad de espejos distribuidos en hileras y columnas;

5 La figura 5 es una vista lateral de sección del dispositivo según la invención en un tercer ejemplo de realización;

La figura 6 es una vista frontal del dispositivo de la figura 5.

Formas de realizar la invención

Con referencia a las figuras, un dispositivo concentrador de radiación según la invención está generalmente designado por el número de referencia 10 en su primer ejemplo de realización.

10 El dispositivo concentrador 10 comprende, en su configuración mínima, un espejo sustancialmente parabólico 11, que está diseñado para reflejar la radiación de energía o radiación electromagnética que llega a él, designado esquemáticamente por líneas 12, de forma que converja hacia un área activa 13 de un elemento receptor 14 dispuesto delante.

El área activa 13 es interpuesta entre el punto focal del espejo 11 y el espejo mismo 11.

15 El espejo 11 sustancialmente parabólico está formado como un sector de un paraboloides formado por la rotación de una parábola alrededor de su propio eje de simetría.

El espejo 11 y el elemento receptor 14 están fijados mediante medios acopladores, descritos en mayor detalle a continuación, a una misma base 15.

El área activa 13 del elemento receptor 14 tiene una dimensión transversal A que es más pequeña que una dimensión transversal B del espejo 11 dispuesto delante.

20 En los ejemplos de realización ejemplares de la invención descritos aquí mediante ejemplo no limitador, el área activa 13 es sustancialmente cuadrangular y tiene una dimensión transversal A mucho menor que la correspondiente dimensión transversal B del espejo 11, que también tiene un perfil rectangular en vista de plano.

25 Por lo tanto, el área receptora activa 13 es tal como para recoger la radiación reflejada por el espejo 11, que en cualquier caso es hecha converger por el espejo 11 hacia una región que está contenida en la vecindad del eje central del espejo 11.

En un segundo ejemplo de realización del dispositivo, designado por el número de referencia 110 en las figuras 2, 3 y 4, la base 115 está diseñada para soportar una pluralidad de espejos parabólicos 111 y correspondientes elementos receptores 114 que están mutuamente conectados mediante conductores 116.

30 Los espejos parabólicos 111 y los respectivos elementos receptores 114 están dispuestos los unos junto a los otros para formar hileras paralelas y adyacentes 117 y líneas laterales adyacentes 118.

Cada elemento receptor 114, excepto los dispuestos en el perímetro externo de la base 115, está dispuesto cerca de la parte posterior 120b del siguiente espejo 111 que se encuentra encima de él.

En la figura 2, la radiación reflejada hacia el elemento receptor 114 está designada por el número de referencia 12a.

35 Tal y como se ha mencionado, los espejos 111 están dispuestos ventajosamente en hileras 117 y líneas 118 para afectar continuamente, respecto a una dirección que es perpendicular a la disposición de la base 115, el área cubierta por la base 115 sobre la que están fijados; de esta forma, los espejos 111 capturan toda la radiación que les llega en ángulos rectos a la base 115 y la superficie para recoger la radiación 12 es maximizada.

Convenientemente, para este objetivo, los bordes del extremo superior 25 y 125 y los bordes del extremo inferior 26 y 126 de un espejo 11 y 111 son cortados a lo largo de una dirección que es paralela a la dirección de la radiación 12.

40 Los elementos receptores 14 y 114 pueden ser sensores, transductores o células fotovoltaicas y en general sensores que son sensibles a la radiación electromagnética.

En particular, los elementos receptores 14 y 114 pueden ser sensores para detectar señales analógicas o digitales.

Los elementos receptores 14 y 114 deben ser posicionados a lo largo del eje central longitudinal 119 del correspondiente espejo 111.

45 Cada espejo 11 y 111 está constituido por un cuerpo parabólico 20 y 120, cuya cara cóncava 20a y 120a está recubierta por un material reflectante de grado óptico.

- El cuerpo parabólico 20 y 120 está hecho de material metálico, material plástico, material cerámico o materiales compuestos; dependiendo de la banda electromagnética que debe ser capturada por el dispositivo 10 y 110, el espejo está provisto y recubierto por el material que es más adecuado para obtener el mejor índice de reflectancia.
- 5 En particular, la curvatura de la parábola que define el paraboloide del que el espejo 11 y 111 es un sector es calculada con la ecuación $y = AX^2 + Bx + C$, en la que el parámetro A está comprendido entre 0 y 10, el parámetro B está comprendido entre 0 y 10 y el parámetro C está comprendido entre -100 y +100.
- Los medios para acoplar el espejo 11 y 111 a la base 15 y 115 están provistos por una porción inferior 21 y 121 del cuerpo 20 y 120 del espejo, que está perfilado para ser insertado en un asiento formado complementariamente 22 y 122 provisto en la base 15 y 115.
- 10 Del mismo modo, los medios para acoplar el elemento receptor 14 y 114 a la base 15 y 115 están constituidos por un soporte 23 y 123 para dicho elemento receptor; debajo del soporte 23 y 123 hay una porción 23a y 123a que está perfilada para ser insertada en un asiento formado complementariamente 24 y 124 provisto en la base 15 y 115.
- El soporte 23 y 123 está hecho de un material que es capaz de disipar el exceso de calor del elemento receptor soportado 14 y 114.
- 15 Las porciones inferiores 21, 23a, 121 y 123a respectivamente del cuerpo 20 y 120 del espejo y del soporte 23 y 123 tienen sustancialmente forma de T y están adaptadas para ser insertadas en los correspondientes asientos 22, 24, 122 y 124, que están formados por ranuras formadas complementariamente que pueden ser accedidas desde un lado de la base 15 y 115.
- 20 De esta forma, el montaje del dispositivo 110 según la invención es muy sencillo, rápido y preciso; la base 115 sobre la que las ranuras para las porciones inferiores 21, 23a, 121 y 123a están formadas está de hecho provista monolíticamente, y montando los espejos y elementos receptores allí requiere sólo la inserción de dichas porciones inferiores en las ranuras respectivas, sin ninguna otra maniobra larga y meticulosa para buscar la disposición mutua óptima de los espejos y de los correspondientes elementos receptores.
- 25 El soporte 23 y 123 para el elemento receptor 14 y 114 tiene un orificio de paso 27 y 127 para el flujo allí de líquido refrigerante para la recuperación de energía de calor, si el dispositivo 10 y 110 según la invención es utilizado por ejemplo para proveer un panel solar.
- El dispositivo 10 y 110, si se usa para proveer paneles solares o fotovoltaicos, comprende medios, no mostrados por razones de simplicidad, para seguir automáticamente la fuente de la radiación 12 con el fin de variar el ajuste de dicho dispositivo, puesto que la radiación 12 debe alcanzar a los espejos con un ángulo constante.
- 30 El dispositivo 10 y 110 según la invención puede ser montado fácilmente de una forma modular junto con otros dispositivos idénticos para proveer paneles de cualquier tamaño según los requisitos.
- Un tipo conocido de estos medios seguidores puede ser por ejemplo un heliostato.
- 35 En un tercer ejemplo de realización de la invención, mostrado en las figuras 5 y 6 y designado allí por el número de referencia 210, el espejo sustancialmente parabólico 211 está compuesto por una pluralidad de elementos reflectantes dispuestos los unos junto a los otros, de los que la figura ilustra mediante ejemplo los designados por los números de referencia 231, 232, 233 y 234.
- Los elementos reflectantes 231, 232, 233 y 234, aunque no proveen un espejo exactamente parabólico 211, aproximan su contorno y realizan su misma función de reflejar la radiación hacia una misma área activa de recepción 213 del elemento receptor 214.
- 40 Los elementos reflectantes individuales 231, 232, 233 y 234, aunque no reflejan hacia un mismo punto focal, en cualquier caso dirigen la radiación reflejada hacia la misma área 213.
- Equivalentemente y como alternativa, el espejo 211 puede estar provisto de mecanizados, micro-mecanizados y tratamientos de superficie para no tener ya una única superficie reflectante continua, sino una pluralidad de elementos reflectantes que forman una superficie reflectante discontinua.
- 45 En la práctica se ha descubierto que la invención descrita de este modo soluciona los problemas señalados en tipos conocidos de dispositivos concentradores de radiación.
- En particular, la presente invención provee un dispositivo concentrador que tiene una mayor eficiencia que los dispositivos conocidos: la ausencia de lentes y en particular de lentes Fresnel de hecho mejora la transmitancia y elimina el problema de la aberración cromática que es típica de las lentes.
- 50 Además, la presente invención provee un dispositivo concentrador en el que la acumulación térmica puede ser disipada más eficientemente que en tipos conocidos de dispositivos, en virtud del orificio de paso en el soporte para los elementos receptores, dentro del cual es posible circular un fluido de transferencia para disipar el calor acumulado.

Además, la presente invención provee un dispositivo concentrador que puede ser montado más rápidamente y al menos igual de exactamente que los tipos conocidos de dispositivos concentradores.

Además, la presente invención provee un dispositivo concentrador de radiación que es particular pero no exclusivamente adecuado para proveer paneles solares o fotovoltaicos.

- 5 Además, la presente invención provee un dispositivo concentrador de radiación que puede ser fabricado con sistemas y tecnologías conocidos.

La invención concebida de este modo es susceptible de numerosas modificaciones y variaciones, todas ellas estando dentro del ámbito de las reivindicaciones anexadas; todos los detalles pueden ser además reemplazados por otros elementos técnicamente equivalentes.

- 10 En la práctica, los materiales empleados, con la condición de que sean compatibles con el uso específico, así como las dimensiones, pueden ser cualesquiera según los requisitos y el estado de la técnica.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un dispositivo concentrador de radiación, que comprende un espejo (11) sustancialmente parabólico, que está adaptado para reflejar la radiación de energía o radiación electromagnética (12) que llega a él para convergerla hacia un área activa (13) de un elemento receptor (14) dispuesto delante, dicha área activa estando interpuesta entre el punto focal del espejo (11) y el espejo mismo (11), dicho espejo (11) y dicho elemento receptor (14) estando fijados mediante medios acopladores a una misma base (15), caracterizado por el hecho de que dichos medios acopladores para acoplar el espejo (11) a la base (15) están constituidos por una porción inferior (21) del cuerpo (20) del espejo, que está perfilado para ser insertado en un asiento formado complementariamente (22) provisto en dicha base (15) y dichos medios acopladores para acoplar el elemento receptor (14) a dicha base (15) están constituidos por un soporte (23) para dicho elemento (14), teniendo debajo una porción (23a) que está perfilada para ser insertada en un asiento (24) formado complementariamente provisto en dicha base (15), dicho elemento receptor (14) estando posicionado en dicha base (15) delante de dicho espejo (11), a lo largo del eje longitudinal (119) del espejo mediante dicho soporte (23) insertado en dicho asiento formado (24) provisto en dicha base (15), por lo que dichos asientos formados complementariamente (22, 24) son accesibles desde un lado de la base.
- 10 2. El dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicha área activa (13) tiene una dimensión transversal (A) que es más pequeña que la dimensión transversal (B) del espejo (11) dispuesto delante.
- 15 3. El dispositivo según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que dicho espejo sustancialmente parabólico (11) está formado como un sector de un paraboloide que está definido por la rotación de una parábola alrededor de un eje que pasa a través de su punto focal.
- 20 4. El dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicha base (115) está diseñada para soportar una pluralidad de espejos parabólicos (111) y correspondientes elementos receptores (114) que están mutuamente conectados mediante conductores (116).
- 25 5. El dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que dichos espejos parabólicos (111) y los respectivos elementos receptores (114) están dispuestos los unos junto a los otros para formar hileras paralelas y adyacentes (117) y líneas paralelas y adyacentes (118).
- 30 6. El dispositivo según las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizado por el hecho de que cada elemento receptor (114), excepto por los dispuestos en el perímetro externo de la base (115), está dispuesto cerca del fondo (120b) del espejo (111) subsiguiente cercano, que se encuentra encima de él.
- 35 7. El dispositivo según una de las reivindicaciones 4-6, caracterizado por el hecho de que dichos espejos (111) están dispuestos en hileras (117) y líneas (118) para afectar con continuidad, respecto de una dirección que es perpendicular a la disposición de la base (115), el área cubierta por la base (115) en la que están montados, para recoger toda la radiación que llega a la base (115) en ángulos rectos a ella y para maximizar la superficie para recoger radiación (12).
- 40 8. El dispositivo según una de las reivindicaciones 4-7, caracterizado por el hecho de que dichos elementos receptores (14, 114) son selectivamente sensores, transductores o células fotovoltaicas.
- 45 9. El dispositivo según la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que dichos elementos receptores (14, 114) son sensores para detectar señales analógicas o digitales.
- 50 10. El dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que dichos elementos receptores (14, 114) son sensores que son sensibles a la radiación electromagnética.
11. El dispositivo según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que dichos elementos (14, 114) están cada uno dispuestos a lo largo del eje central longitudinal (19, 119) del correspondiente espejo (11, 111).
12. El dispositivo según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que un espejo (11, 111) está constituido por un cuerpo (20, 120) cuya cara cóncava (20a, 120a) está recubierta de material reflectante de grado óptico.
13. El dispositivo según la reivindicación 12, caracterizado por el hecho de que dicho cuerpo (20, 120) está hecho de material metálico, material plástico, material cerámico o materiales compuestos.
14. El dispositivo según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que la curvatura de la parábola que forma el paraboloide del que dicho espejo (11, 111) es un sector es calculada por la ecuación $y = Ax^2 + Bx + C$, en la que el parámetro A está comprendido entre 0 y 10, el parámetro B está comprendido entre 0 y 10 y el parámetro C está comprendido entre -100 y +100.
15. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que dicho soporte (23, 123) está hecho de un material que es capaz de disipar el exceso de calor del elemento receptor soportado (14, 114).

- 5 16. El dispositivo según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que dichas porciones inferiores (21, 121, 23a, 123a) del cuerpo del espejo (20, 120) y del soporte (23, 123) para un elemento receptor (14, 114) tienen sustancialmente forma de T y están adaptadas para ser insertadas en los correspondientes asientos (22, 24, 122, 124) formados por ranuras formadas complementariamente que pueden ser accedidas desde un lado de la base (15, 115).
17. El dispositivo según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que el borde del extremo superior (25, 125) y el borde del extremo inferior (26, 126) del espejo (11, 111) están truncados a lo largo de una dirección que es paralela a la dirección de la radiación (12).
- 10 18. El dispositivo según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que dicho soporte (23, 123) para un elemento receptor (14, 114) tiene un orificio de paso (27, 127) para el flujo de un líquido refrigerante para la recuperación de energía de calor.
19. El dispositivo según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que comprende medios para seguir automáticamente la fuente de la radiación (12) con el fin de variar el ajuste de dicho dispositivo (10, 110).
- 15 20. El dispositivo según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que dicho espejo sustancialmente parabólico (211) está compuesto por una pluralidad de elementos reflectantes dispuestos los unos junto a los otros (231, 232, 233, 234), dichos elementos reflectantes (231, 232, 233, 234), estando perfilados para aproximar la forma de un sector parabólico y están siendo adaptados para realizar su misma función de reflejar la radiación hacia una misma área receptora activa (213) de un elemento receptor (214) dispuesto delante.
- 20 21. El dispositivo según una o más de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que el espejo sustancialmente parabólico (211) puede estar provisto mediante mecanizados, micro-mecanizados y tratamientos de superficie para tener una superficie reflectante que ya no es única y continua sino una pluralidad de elementos reflectantes que forman una superficie reflectante discontinua.

1/3





