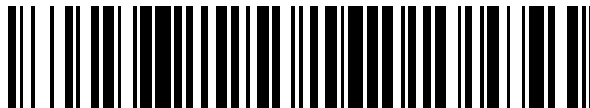


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 758 149**

51 Int. Cl.:

F24S 50/00 (2008.01)

F24S 50/20 (2008.01)

F24S 80/00 (2008.01)

G01J 1/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.12.2016 PCT/FR2016/053589**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.06.2017 WO17109396**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2016 E 16826423 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 3394523**

54 Título: **Dispositivo de medición de flujos reflejados por un campo solar provisto de un sistema de configuración variable con respecto a fotodetectores de dicho dispositivo de medición**

30 Prioridad:

21.12.2015 FR 1562973

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

04.05.2020

73 Titular/es:

**COMMISSARIAT À L'ENERGIE ATOMIQUE ET
AUX ENERGIES ALTERNATIVES (100.0%)
Bâtiment "Le Ponant D", 25, rue Leblanc
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**ALBERT, RAPHAËL y
VIDAL, FRÉDÉRIC**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 758 149 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

Dispositivo de medición de flujos reflejados por un campo solar provisto de un sistema de configuración variable con respecto a fotodetectores de dicho dispositivo de medición

Ámbito de la invención

5 La invención se refiere al ámbito de las centrales solares, y más particularmente a los dispositivos de medición que permiten particularmente caracterizar un campo solar.

Estado de la técnica

Una central solar utiliza generalmente un campo solar orientado hacia el sol y configurado para reenviar los rayos solares en dirección a un receptor, particularmente concentrándolos en este receptor.

10 Para una buena eficacia de funcionamiento de la central solar, esta última debe configurarse con precisión para concentrar la luz en dirección al receptor. Un campo solar puede presentar una superficie importante, y la menor anomalía del campo solar puede inducir una pérdida de eficacia de la central solar. Una anomalía puede típicamente ser un reflector sucio del campo solar, o también un reflector del campo solar mal orientado hacia el receptor.

15 De ello se deduce, por consiguiente, una necesidad de herramientas que permitan asegurar que el rendimiento del receptor se maximiza y/o que permite detectar una anomalía a nivel del campo solar para corregirla con miras a mejorar la eficacia de la central solar.

20 El estado de la técnica propone diferentes realizaciones que responden a esta necesidad. En este sentido, existen sistemas que permiten asegurar que la orientación de un reflector solar sea correcta, tales sistemas se describen particularmente en los documentos US4,013,885 y US2012/0132194. Sin embargo, tales sistemas permiten simplemente comprobar una orientación de un concentrador, pero no permiten medir su eficacia a nivel del receptor.

Existen además sistemas que permiten cuantificar los rayos solares reflejados mediante reflectores en dirección a un receptor. El documento FR2972530 propone un dispositivo de medición con miras a determinar la eficacia de un conjunto que comprende reflectores y un receptor.

25 El documento US5,861,947 describe un dispositivo de medición de rayos concentrados que utiliza una única cámara en combinación con un espejo móvil.

El documento US2011/0180059 describe en cuanto a él un dispositivo de medición de rayos concentrados utilizando células fotovoltaicas. Un robot está configurado para desplazarse a lo largo de un receptor y comprende un brazo que, cuando es desplegado, orienta una línea de células fotovoltaicas en dirección a un campo solar.

Objeto de la invención

30 La invención tiene por objeto un nuevo dispositivo de medición, que permite particularmente detectar más fácilmente una anomalía.

35 Se tiende a satisfacer este objeto gracias a un dispositivo de medición de flujos reflejados por un campo solar de una central solar en dirección a un receptor de la central solar y destinado para ser montado a nivel del receptor, comprendiendo el indicado dispositivo de medición: primeros fotodetectores alineados según un eje de alineamiento correspondiente; y un sistema configurado con el fin de delimitar para cada primer fotodetector, en una configuración de utilización del dispositivo de medición, una zona a controlar del campo solar, siendo el indicado sistema apto para variar entre una primera configuración con relación a los primeros fotodetectores y una segunda configuración con relación a los primeros fotodetectores de tal forma que el paso de la primera configuración a la segunda configuración modifique simultáneamente la zona a controlar de cada uno de los primeros fotodetectores.

40 El sistema comprende una pantalla que presenta una movilidad con relación a los primeros fotodetectores, estando la indicada pantalla configurada con el fin de permitir para cada posición de la pantalla con relación a los primeros fotodetectores, por una parte, impedir a una primera parte de los rayos procedentes del campo solar alcanzar los primeros fotodetectores y, por otra parte, permitir el paso de una segunda parte de los rayos procedentes del campo solar en dirección a los primeros fotodetectores, y la movilidad de la pantalla con relación a los primeros fotodetectores permite el paso de la primera configuración a la segunda configuración.

45 Según una realización, la pantalla comprende una pluralidad de láminas montadas en pivotamiento sobre un soporte del dispositivo de medición que integra los primeros fotodetectores, siendo los ejes de pivotamiento de las láminas sustancialmente ortogonales, particularmente perpendiculares, al eje de alineamiento de los primeros fotodetectores, siendo los ejes de pivotamiento de las indicadas láminas sustancialmente paralelos entre sí, correspondiendo el movimiento posible de las láminas por los ejes de pivotamiento a la movilidad de la pantalla.

50 Particularmente, para cada par de primeros fotodetectores adyacentes, una lámina de la pluralidad de láminas está montada en pivotamiento entre los indicados primeros fotodetectores de dicho par, y la línea de primeros fotodetectores está encuadrada por dos láminas de la pluralidad de láminas.

Preferentemente, las láminas de la pluralidad de láminas son solidarias en movimiento, y permanecen particularmente todas paralelas las unas a las otras sea cual fuere el ángulo de pivotamiento de las indicadas láminas con relación a sus ejes de pivotamiento respectivos.

5 De acuerdo con otra realización, la pantalla comprende un órgano, particularmente una placa, que presenta una ranura alargada en una dirección sustancialmente ortogonal al eje de alineamiento de los primeros fotodetectores, y sea cual fuere la posición de la ranura con relación a los indicados primeros fotodetectores, los únicos rayos procedentes del campo solar y vistos por los indicados primeros fotodetectores pasan por esta ranura.

10 El dispositivo de medición puede también comprender segundos fotodetectores cuyo número es igual al de los primeros fotodetectores, estando los segundos fotodetectores alineados según un eje de alineamiento paralelo al eje de alineamiento de los primeros fotodetectores, y sin interceptar el indicado sistema ningún rayo procedente del campo solar en dirección a los indicados segundos fotodetectores, alternativamente el dispositivo de medición puede comprender un solo segundo fotodetector, no interceptando el indicado sistema ninguno de los rayos procedentes del campo solar en dirección a dicho segundo fotodetector.

15 El dispositivo puede comprender un módulo de análisis conectado con cada uno de los primeros fotodetectores y configurado con el fin de tratar los datos procedentes de los primeros fotodetectores para establecer una cartografía del flujo solar reflejado por el campo solar en dirección al receptor.

20 Según una realización, el dispositivo puede comprender un medidor de flujo de efecto térmico asociado con uno de los primeros fotodetectores, particularmente el indicado uno de los primeros fotoconductores está alineado con el medidor de flujo de efecto térmico según un eje ortogonal, y particularmente perpendicular, al eje de alineamiento de los indicados primeros fotodetectores.

La invención se refiere también a una central solar que comprende un receptor y un campo solar provisto de reflectores orientables para reflejar los rayos solares en dirección al receptor, la indicada central solar comprende un dispositivo de medición tal como se ha descrito situado a nivel del receptor.

25 Particularmente, en el marco de la indicada central, los reflectores son reflectores longitudinales, estando cada reflector longitudinal montado en rotación según un eje de pivotamiento que se extiende según su longitud, y siendo los ejes de pivotamiento de los reflectores longitudinales sustancialmente paralelos entre sí. Por otro lado, el receptor está situado a distancia del campo solar, y presenta un eje longitudinal sustancialmente paralelo a los ejes de pivotamiento de los reflectores. A continuación, el dispositivo de medición se dispone de tal forma que el eje de alineamiento de los primeros fotodetectores sea sustancialmente ortogonal al eje longitudinal del receptor. Y, por último, el dispositivo de medición está configurado de forma que se desplace a lo largo del receptor.

30 La invención se refiere también a un procedimiento de utilización de un dispositivo de medición de una central solar tal como la descrita y este procedimiento comprende una etapa de colocación del dispositivo de medición en una pluralidad de posiciones de medición principal con relación al receptor, y una etapa de medición realizada por los primeros fotodetectores según al menos la primera configuración del sistema y la segunda configuración del sistema, preferentemente la indicada etapa de medición se realiza para cada posición de medición principal.

La etapa de colocación del dispositivo de medición puede consistir en desplazar el dispositivo de medición a lo largo del receptor de tal forma que, en cualquier posición de medición principal, el eje de alineamiento de los fotodetectores sea sustancialmente ortogonal al eje longitudinal del receptor.

40 Según una realización del procedimiento, este último es tal que: el dispositivo de medición comprende al menos un segundo fotodetector dispuesto de tal forma que el sistema no intercepte los rayos procedentes del campo solar y orientados hacia cada segundo fotodetector; los primeros fotodetectores y cada segundo fotodetector están cada uno formado por una célula fotovoltaica; el dispositivo de medición comprende un medidor de flujo de efecto térmico asociado con un fotodetector de referencia seleccionado entre los primeros fotodetectores; y cada etapa de medición consiste en determinar los flujos relativos por cada uno de los primeros fotodetectores y para cada configuración del sistema en la mencionada posición de medición principal correspondiente, un flujo patrón por cada segundo fotodetector en la indicada posición de medición principal correspondiente, y un flujo de referencia por el mencionado medidor de flujo de efecto térmico en la mencionada posición de medición principal correspondiente. Por otro lado, el procedimiento comprende entonces una etapa de utilización de cada flujo patrón determinado, de los flujos relativos determinados y de cada flujo de referencia determinado para elaborar una cartografía de los flujos percibidos por el receptor y procedentes del campo solar.

50 Según otra realización del procedimiento, este último es tal que el dispositivo de medición comprende segundos fotodetectores alineados según un eje sustancialmente paralelo al eje de alineamiento de los primeros fotodetectores y dispuestos de tal forma que el sistema no intercepte los rayos procedentes del campo solar y orientados hacia los segundos fotodetectores, y el procedimiento comprende al menos un conjunto de etapas realizadas para cada primer fotodetector, comprendiendo el indicado conjunto de etapas: una colocación de dicho primer fotodetector en una posición de adquisición definida como la posición ocupada por el indicado primer fotodetector en una de las posiciones de medición principal del dispositivo de medición, luego una determinación a partir de dicho primer fotodetector situado en la mencionada posición de adquisición de flujos relativos procedentes del campo solar para al menos la primera

y segunda configuraciones del sistema; una colocación de uno de los segundos fotodetectores asociado con dicho primer fotodetector en la indicada posición de adquisición de donde resulta que el dispositivo de medición ocupa una posición de medición secundaria diferente de la mencionada una de las posiciones de medición principal, luego una determinación a partir de dicho uno de los segundos fotodetectores situado en la posición de adquisición de un flujo patrón. Por último, en esta otra realización, el procedimiento comprende una etapa de utilización de los flujos patrón determinados y de los flujos relativos determinados para elaborar una cartografía de los flujos percibidos por el receptor y procedentes del campo solar. Particularmente, el conjunto de etapas puede ser realizado en asociación con cada posición de medición principal.

Según un perfeccionamiento de esta otra realización, los primeros fotodetectores están cada uno formado por una célula fotovoltaica, el dispositivo de medición comprende un medidor de flujo de efecto térmico asociado con un fotodetector de referencia seleccionado entre los primeros fotodetectores, el conjunto de etapas asociado con el indicado fotodetector de referencia comprende una etapa de colocación del medidor de flujo de efecto térmico en la mencionada posición de adquisición de donde resulta que el dispositivo de medición ocupa una posición de medición adicional diferente de la indicada una de las posiciones de medición principal y de la indicada posición de medición secundaria correspondientes, luego una etapa de determinación a partir del mencionado medidor térmico de un flujo de referencia. Por último, la etapa de utilización comprende además la utilización de cada flujo de referencia determinado.

Según otra realización, el procedimiento es tal que los primeros fotodetectores están cada uno formado por una célula fotovoltaica, y que el dispositivo de medición comprende un medidor de flujo de efecto térmico asociado con un fotodetector de referencia seleccionado entre los primeros fotodetectores. Por lo tanto, el procedimiento comprende, en asociación con cada posición de medición principal, las etapas siguientes: una etapa de colocación de los indicados primeros fotodetectores en posiciones de adquisición definidas como las posiciones ocupadas por los indicados primeros fotodetectores en la indicada posición de medición principal del dispositivo de medición; una etapa de determinación, para cada uno de los primeros fotodetectores colocado en su posición adquisición, de flujos relativos para al menos las primera y segunda configuraciones del sistema; una etapa de colocación del medidor de flujo de efecto térmico en la indicada posición de adquisición del fotodetector de referencia de donde resulta que el dispositivo de medición ocupa una posición distinta de la mencionada posición de medición principal, y una etapa de determinación de un flujo de referencia a partir del mencionado medidor de flujo de efecto térmico situado en la mencionada posición de adquisición. Además, el procedimiento comprende una etapa de utilización de los flujos de referencia determinados y de los flujos relativos determinados para elaborar una cartografía de los flujos percibidos por el receptor y procedentes del campo solar.

De acuerdo todavía con otra realización del procedimiento, el dispositivo de medición comprende un segundo fotodetector dispuesto de tal forma que el sistema no intercepte los rayos procedentes del campo solar y orientados hacia el segundo fotodetector, y el procedimiento comprende al menos un conjunto de etapas de realización para cada posición de medición principal que comprende: una colocación de los indicados primeros fotodetectores en posiciones de adquisición definidas como las posiciones ocupadas por los indicados primeros fotodetectores en la mencionada posición de medición principal del dispositivo de medición, luego una determinación a partir de los indicados primeros fotodetectores colocados en las indicadas posiciones de adquisición de flujos relativos procedentes del campo solar para al menos las primera y segunda configuraciones del sistema; una colocación del segundo fotodetector en una de las posiciones de adquisición de donde resulta que el dispositivo de medición ocupa una posición de medición secundaria diferente de la indicada posición de medición principal, luego una determinación a partir de dicho segundo fotodetector situado en la posición de adquisición de un flujo patrón. Además, el procedimiento comprende una etapa de utilización de los flujos patrón determinados y de los flujos relativos determinados para elaborar una cartografía de los flujos percibidos por el receptor y procedentes del campo solar.

Descripción de las figuras

La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que sigue, dada únicamente a título de ejemplo no limitativo y realizada haciendo referencia a los dibujos en los cuales:

- la figura 1 es una ilustración esquemática en vista en perspectiva de un modo de ejecución particular de la invención,
- la figura 2 ilustra vista en perspectiva de otro modo de ejecución de la invención,
- la figura 3 es una vista por encima de una central solar de tipo lineal de Fresnel,
- la figura 4 es una vista según A-A de la figura 3,
- las figuras 5 y 6 ilustran los ángulos de vistas respectivamente para un primer fotodetector y para varios primeros fotodetectores utilizados en la realización de la figura 1,
- las figuras 7 y 8 ilustran los ángulos de vistas respectivamente para un primer fotodetector y para varios primeros fotodetectores utilizados en la realización de la figura 2,
- la figura 9 ilustra un perfeccionamiento del modo de ejecución de la figura 1,
- la figura 10 ilustra un perfeccionamiento del modo de realización de la figura 2,
- las figuras 11 a 13 ilustran diferentes etapas de un procedimiento de utilización del dispositivo de medición dentro de una central solar.

En estas figuras, las mismas referencias se utilizan para designar los mismos elementos.

Descripción de modos preferenciales de realizaciones de la invención

En lo que sigue de esta descripción, las características y funciones bien conocidas por el experto en la materia no se describen en detalle.

5 En las figuras 1 a 10, una marca de ejes X, Y y Z perpendiculares entre sí se encuentra representada. Esta marca corresponde al referencial asociado con una configuración de utilización de un dispositivo de medición dentro de una central solar en el cual los ejes X e Y definen un plano sustancialmente horizontal y los ejes X y Z – o Y y Z- definen un plano sustancialmente vertical. Preferentemente, el eje X es sustancialmente paralelo al eje Norte-Sur terrestre. En este sentido, la marca XYZ permite situar el posicionamiento de los elementos representados en las indicadas figuras 1 a 10 dentro de la central solar cuando esta es funcional.

10 En la presente descripción, se entiende por «sustancialmente paralelo», exactamente paralelo o paralelo en más o menos un 10% de margen particularmente debidas a las holguras de montaje de los elementos – por ejemplos los ejes- paralelos entre sí. De forma análoga, sustancialmente vertical corresponde a exactamente vertical o vertical en más o menos un 10% de margen, y sustancialmente horizontal corresponde a exactamente horizontal u horizontal en más o menos un 10% de margen.

15 En la presente descripción, cuando se habla «de ejes ortogonales», se trata de designar dos ejes en el espacio paralelos a las rectas virtuales que se cortan en ángulo recto. Por «sustancialmente ortogonales», se entiende exactamente ortogonales u ortogonales en más o menos un 10% de margen por las mismas razones descritas más arriba. En un caso particular, los elementos pueden ser sustancialmente perpendiculares ente sí, es decir exactamente perpendiculares o perpendiculares en más o menos un 10% de margen.

20 Por flujo, se entiende en la presente descripción una cantidad, particularmente de luz, emitida por el sol y reflejada por cada reflector por unidad de tiempo. Como se describirá a continuación el flujo puede entonces proceder de una zona controlada de un campo solar. El dispositivo de medición descrito a continuación permite por consiguiente medir/determinar los flujos procedentes del campo solar de una central solar con miras a caracterizar el indicado campo solar o los flujos percibidos por un receptor de la central solar.

25 En la presente descripción, un eje de pivotamiento permite la rotación de un elemento que le está asociado alrededor de dicho eje de pivotamiento, particularmente según un margen angular dado permitido y ventajosamente controlado.

30 Las figuras 1 y 2 ilustran un dispositivo de medición 1 de flujos reflejados por el campo solar de la central solar en dirección al receptor de la central solar. Un dispositivo de medición 1 de este tipo está destinado para ser montado a nivel del receptor, dicho de otro modo, está configurado con el fin de resistir temperaturas importantes debidas a la concentración de los rayos solares reflejados por el campo solar. Particularmente, el dispositivo de medición 1 está configurado con el fin de resistir temperaturas comprendidas ente -20°C y 80°C. El dispositivo de medición puede desplazarse rápidamente de donde resulta que no tiene el tiempo de subir en temperatura por encima de los 80°C. Por lo tanto, cuando el dispositivo de medición no realiza medición, se encuentra posicionado en una posición de «garaje» fuera del flujo, es decir que los rayos reflejados no lo son en su dirección: puede entonces enfriarse.

35 El dispositivo de medición 1 está particularmente destinado para determinar la contribución de cada reflector del campo solar en la distribución de flujo total incidente en el receptor, e igualmente según los casos permitir optimizar la orientación y por consiguiente la dirección de los reflectores.

40 Las figuras 3 y 4 ilustran el dispositivo de medición 1 en una configuración de utilización, particularmente dentro de una central solar 100 que comprende un campo solar provisto 101 de una pluralidad de reflectores 101a, 101b, 101c, 101d, 101e orientables para reflejar los rayos solares en dirección al receptor 102. La central solar 100 comprende entonces el dispositivo de medición 1 situado a nivel del receptor 102. Preferentemente, se trata de una central solar lineal de Fresnel 100 para la cual el dispositivo de medición 1 está muy particularmente adaptado. Una central solar lineal de Fresnel de este tipo comprende el campo solar 101 compuesto por reflectores 101a, 101b, 101c, 101d, 101e que forman reflectores longitudinales. Los reflectores longitudinales 101a, 101b, 101c, 101d, 101e se extienden preferentemente según el eje Norte-Sur terrestre con el fin de seguir el curso del sol S de Este a Oeste en el transcurso de la jornada. Cada reflector longitudinal 101a, 101b, 101c, 101d, 101e está montado en rotación según un eje de pivotamiento A_{ref1} , A_{ref2} , A_{ref3} , A_{ref4} , A_{ref5} , que se extiende según su longitud (y por consiguiente llegado el caso sustancialmente paralelo al eje Norte Sur), y los ejes de pivotamiento A_{ref1} , A_{ref2} , A_{ref3} , A_{ref4} , A_{ref5} , de los reflectores 101a, 101b, 101c, 101d, 101e son sustancialmente paralelos entre sí. Los ejes de pivotamiento A_{ref1} , A_{ref2} , A_{ref3} , A_{ref4} , A_{ref5} , son sustancialmente paralelos al eje X. Además, el receptor 102 de la central solar 100 está situado a distancia del campo solar 101, y presenta un eje longitudinal $A_{Receptor}$ orientado según los ejes de pivotamiento de los reflectores 101a, 101b, 101c, 101d, 101e (en la figura 3 $A_{Receptor}$ y A_{ref3} se confunden pues son paralelos, pero en superposición a alturas diferentes según el eje Z). Dicho de otro modo, el eje longitudinal $A_{Receptor}$ del receptor es sustancialmente paralelo a los ejes de pivotamiento A_{ref1} , A_{ref2} , A_{ref3} , A_{ref4} , A_{ref5} , de los reflectores 101a, 101b, 101c, 101d, 101e, y por consiguiente sustancialmente paralelo al eje X. Aunque ello no esté representado, el receptor 102 está clásicamente mantenido a distancia del campo solar por un armazón metálico. Los ejes de pivotamiento de los reflectores 101a, 101b, 101c, 101d, 101e materializan la línea focal de los indicados reflectores 101a, 101b, 101c, 101d, 101e. Cada

reflector 101a, 101b, 101c, 101d, 101e puede ser plano, pero generalmente es cóncavo en el plano transversal, es decir, el plano perpendicular al eje de pivotamiento correspondiente de dicho reflector. Para una dirección correcta, cada reflector 101a, 101b, 101c, 101d, 101e se posiciona de tal forma que su vector normal a nivel del eje de pivotamiento asociado esté alineado sobre la bisectriz del ángulo formado entre la dirección del sol y la dirección del receptor 102 vistas por el indicado reflector. Cada reflector 101a, 101b, 101c, 101d, 101e puede comprender una pluralidad de espejos que definen su superficie reflectante. Los reflectores 101a, 101b, 101c, 101d, 101e pueden ser accionados mecánicamente en rotación por un motor y un sistema mecánico adaptado con el fin de seguir al sol a lo largo de la jornada para reflejar el flujo solar incidente sobre el receptor 102 situado por encima del campo solar 101.

En esta central solar 100 de tipo lineal de Fresnel, el dispositivo de medición 1 descrito más arriba está dispuesto de tal forma que un eje de alineamiento A_1 de primeros fotodetectores del dispositivo de medición 1 sea sustancialmente ortogonal al eje longitudinal $A_{Receptor}$ del receptor 102. Por «a nivel del receptor 102», se entiende que el dispositivo de medición 1 puede montarse bajo el receptor 102 (preferentemente entre el receptor y el campo solar), o lo más cerca de éste, en configuración de utilización.

El receptor 102 puede ser un elemento configurado para recibir los rayos concentrados del sol reflejados por el campo solar 100. Más particularmente, el receptor 102 permite almacenar una potencia, particularmente en forma de calor. Para ello, el receptor 102 puede comprender un absorbedor, por ejemplo, formado por al menos un tubo que transporta un fluido caloportador destinado para recuperar las calorías procedentes de los rayos solares concentrados. Este calor transmitido al fluido caloportador puede ser almacenado de forma latente o sensible directamente o por medio de un intercambiador secundario, convertido en electricidad, o más ampliamente utilizado en cualquier ciclo termodinámico -por ejemplo, la producción de frío- o cualquier procedimiento industrial -por ejemplo, una unidad de desalinización.

Un fotodetector en el sentido de la presente invención puede ser una matriz de píxeles, y preferentemente una célula fotovoltaica.

Dentro de una central solar 100 de este tipo, el dispositivo de medición 1 será preferentemente llevado a, es decir configurado de forma que, se desplace a lo largo del receptor 102 según el eje $A_{Receptor}$ en una pluralidad de posiciones de medición principal. Particularmente, para cada posición de medición principal, el eje de alineamiento A_1 de los primeros fotodetectores permanece sustancialmente ortogonal al eje $A_{Receptor}$. Dentro del referencial de la central solar 100, el dispositivo de medición 1 es llevado a desplazarse bajo el receptor 102, es decir entre el receptor 102 y el campo solar 100 de tal forma que, para cada posición de medición principal, el dispositivo de medición 1 está sometido a los rayos (los rayos solares reflejados por el campo solar) normalmente percibidos por el receptor 102 a nivel de la indicada posición de medición principal. Además, las dimensiones del dispositivo de medición 1 son tales que cuando es llevado a desplazarse bajo el receptor 102, su incidencia en cuanto al rendimiento de la central solar 100 es desdeñable.

Para permitir el desplazamiento del dispositivo de medición, este último puede estar acoplado en dos guías longitudinales 103a, 103b y en un motor 104 (figuras 3 y 4) adaptado para hacerlo deslizar a lo largo de estas dos guías longitudinales.

Más generalmente, como se ha ilustrado en las figuras 1 y 2, el dispositivo de medición 1 comprende primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d alineados según el eje de alineamiento A_1 correspondiente. Resulta de este alineamiento de los primeros fotodetectores según el eje A_1 que los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d están dispuestos de manera que formen una línea de primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d. En las figuras 1 y 2, estos primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d se encuentran en número de cuatro, este número no es en modo alguno limitativo en el sentido en que los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d pueden ser más numerosos o menos numerosos. El dispositivo de medición 1 comprende además un sistema 3 configurado con el fin de delimitar para cada primer fotodetector 2a, 2b, 2c, 2d, en la configuración de utilización del dispositivo de medición 1 (es decir una configuración en el seno de la central solar donde está censado medir el impacto de una parte de los rayos solares reflejados por el campo solar 101), una zona a controlar del campo solar 101. Este sistema 3 es apto para variar entre una primera configuración con relación a los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d y una segunda configuración con relación a los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d, de tal forma que el paso de la primera configuración a la segunda configuración modifique simultáneamente la zona a controlar de cada uno de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d.

Se han descrito más arriba las primera y segunda configuraciones del sistema 3. Más particularmente, el sistema 3 puede comprender otras configuraciones. Particularmente, el sistema 3 comprende un número de configuraciones tal que el conjunto de zonas controladas permite, particularmente para una posición de medición principal dada, cubrir una parte del campo solar 100 que se extiende entre dos reflectores laterales de extremos situados según el eje Y. Cuando todas las posiciones de medición principales han sido utilizadas por el dispositivo de medición 1, el conjunto del campo solar ha sido controlado y es por consiguiente posible cartografiar de forma precisa los flujos procedentes del campo solar.

Según otra formulación el sistema 3 puede ser apto para modificar entre una primera configuración con relación a los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d y una segunda configuración con relación a los primeros fotodetectores de tal forma que el paso de la primera configuración a la segunda configuración modifique simultáneamente el ángulo de vista del conjunto de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d. Bien entendido, cuando el sistema 3 comprende más de dos configuraciones y cuando el sistema 3 y los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d comprenden un eje de

simetría algunas de las configuraciones podrían tener ángulos de vistas iguales, no obstante se tendrá preferentemente siempre entre estas configuraciones al menos las primera y segunda configuraciones de tal forma que los ángulos de vista cambien todos simultáneamente durante el paso de la primera configuración a la segunda configuración y a la inversa.

5 Para una configuración dada del sistema 3 con relación a los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d, es posible determinar para cada primer fotodetector 2a, 2b, 2c, 2d un flujo, particularmente un flujo relativo, que corresponde a la cantidad de luz percibida por el indicado primer fotodetector 2a, 2b, 2c, 2d y reflejada por una zona a controlar correspondiente. La determinación de un flujo por un fotodetector puede ser realizada por medición de una señal de salida de este fotodetector. El flujo se dice relativo pues la medida realizada por los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d no es forzosamente únicamente función de la potencia solar, la misma puede variar en función de la temperatura del primer fotodetector 2a, 2b, 2c, 2d y del espectro recibido. Con el fin de poder comparar los flujos relativos determinados a partir de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d, el dispositivo de medición 1 puede comprender un elemento de mantenimiento 4 de la temperatura de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d a una temperatura constante, y/o un elemento 5 que permite conocer la temperatura de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d con miras a ajustar la interpretación de sus señales para que cada uno de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d con el transcurso del tiempo pueda permitir determinar valores de flujo relativos comparables. En las figuras 1 y 2, el elemento de mantenimiento 4 puede estar formado por un soporte 6 que integra los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d y que comprenden entonces un sistema de enfriamiento, y el elemento 5 que permite conocer la temperatura puede ser una sonda de temperatura integrada en el soporte 6. Según una variante no representada, un elemento 5 formado por un termopar está instalado en cada primer fotodetector 2a, 2b, 2c, 2d para permitir conocer la temperatura de cada primer fotodetector con miras a realizar una interpretación correcta y comparable del conjunto de flujos, particularmente relativos procedentes de los primeros fotodetectores.

En particular, en la configuración de utilización del dispositivo de medición 1, los rayos incidentes en los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d provienen/son reflejados del campo solar 101. Los rayos considerados en la presente descripción y que impactan el dispositivo de medición, en particular los primeros fotodetectores u otros, son particularmente rayos solares reflejados por el campo solar. Así, los rayos vistos por los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d en la configuración de utilización son los directamente reflejados por el campo solar 101 sin interposición de un elemento reflectante tercero situado entre el campo solar 101 y los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d y que modifica el camino de los indicados rayos vistos por los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d.

30 Como se puede apreciar en las figuras 1 y 2, cada uno de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d comprende una superficie sensible destinada para recibir rayos luminosos. Las superficies sensibles están preferentemente dispuestas de forma que estén todas incluidas en un mismo plano, particularmente con el fin de delimitar un plano de medición.

Más particularmente, el sistema 3 comprende una pantalla 7 que presenta una movilidad con relación a los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d. Esta pantalla 7 está configurada con el fin de permitir para cada posición de la pantalla 7 con relación a los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d, por una parte, impedir una primera parte de los rayos procedentes del campo solar 101 de la central solar 100 alcanzar los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d, y por otra parte, permitir el paso de una segunda parte de los rayos procedentes del campo solar 101 de la central solar 100 en dirección a los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d. La movilidad de esta pantalla 7 con relación a los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d permite el paso de la primera configuración a la segunda configuración.

40 Según una primera realización de la pantalla 7 ilustrada en la figura 1, esta última comprende una pluralidad de láminas 8a, 8b, 8c, 8d, 8e montadas en pivotamiento sobre el soporte 6 del dispositivo de medición 1 que integra los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d. Los ejes de pivotamiento A2, A3, A4, A5, A6 de las láminas 8a, 8b, 8c, 8d, 8e son sustancialmente ortogonales, y particularmente perpendiculares, al eje de alineamiento A1 de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d. Los ejes de pivotamientos A2, A3, A4, A5, A6 de las indicadas láminas 8a, 8b, 8c, 8d, 8e son sustancialmente paralelas entre sí.

En particular, dos primeros fotodetectores adyacentes están separados por una lámina. Particularmente, para cada par de primeros fotodetectores adyacentes, una lámina de la pluralidad de láminas está montada en pivotamiento entre los indicados primeros fotodetectores de dicho par, y la línea de primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d, está enmarcada por dos láminas 8a, 8e de la pluralidad de láminas. Como se ha ilustrado en la figura 1, se entiende aquí por «enmarcada» el hecho de que la línea de primeros fotodetectores esté dispuesta entre dos láminas 8a, 8e de la pluralidad de láminas. En este sentido, cada primer fotodetector 2b, 2c situado entre los primeros fotodetectores 2a, 2d colocados en el extremo de la línea es adyacente a otros dos primeros fotodetectores, y está separado de estos otros dos primeros fotodetectores por dos láminas asociadas.

55 Para una posición angular de las láminas 8a, 8b, 8c, 8d, 8e con relación a los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d, solo los rayos procedentes de las zonas controladas por una parte del campo solar asociada con la posición de medición principal del dispositivo de medición pueden alcanzar los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d.

Preferentemente, la pantalla 7 está configurada de tal forma que todas las láminas 8a, 8b, 8c, 8d, 8e son solidarias en movimiento y permanecen particularmente todas paralelas las unas con relación a las otras sea cual fuere el ángulo de pivotamiento de las indicadas láminas 8a, 8b, 8c, 8d, 8e con relación a sus ejes de pivotamiento respectivos.

El movimiento posible de las láminas 8a, 8b, 8c, 8d, 8e por medio de los ejes de pivotamiento A2, A3, A4, A5, A6 corresponde a la movilidad de la pantalla 7 descrita anteriormente. Dicho de otro modo, la movilidad de la pantalla 7 con relación a los primeros fotodetectores está aquí conferida por la posibilidad de pivotamiento de las láminas 8a, 8b, 8c, 8d, con relación al soporte 6 que integra los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d.

- 5 Un desplazamiento de una de las láminas 8a, 8b, 8c, 8d, 8e provoca preferentemente el desplazamiento de cada una de las otras láminas. Para ello, el dispositivo de medición 1 puede comprender un motor 9 y un sistema de accionamiento 10 que actúa en sinergia para permitir el movimiento simultáneo del conjunto de láminas 8a, 8b, 8c, 8d, 8e de la pluralidad de láminas. El motor 9 puede estar montado en el soporte 6 y acoplado en una de las láminas - aquí la lámina 8e- luego la lámina 8e está conectada con cada una de las otras láminas por una barra 10 que permite transmitir el movimiento de la lámina 8e a las otras láminas 8a, 8b, 8c, 8d. Esta barra 10 está preferentemente situada lo más cerca del soporte 6 para evitar dar sombra a los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d.

Los ejes de pivotamiento A2, A3, A4, A5, A6 de las láminas 8a, 8b, 8c, 8d, 8e están preferentemente incluidos en el plano de medición mencionado anteriormente. Esto que permite particularmente que la distancia entre una célula (un primer fotodetector) y una lámina sea siempre la misma.

- 15 En el marco de la central solar 100 descrita anteriormente, el dispositivo de medición 1 podrá desplazarse a lo largo del receptor 102. En este sentido, una posición de medición principal dada del dispositivo de medición 1 con relación al receptor 102 permite definir la parte del campo solar a controlar y las láminas, en función de sus posiciones angulares permiten controlar diferentes zonas de esta parte del campo solar 101. Se realiza así un corte preciso del campo solar 101 que permite localizar con más precisión un problema eventual. Realizando un barrido angular con las láminas 8a, 8b, 8c, 8d, 8e adquiriendo las señales de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d, es posible determinar flujos, particularmente relativos, asociados con el conjunto de ángulos de vistas a todo lo ancho del campo solar 101. A continuación, es posible disociar la parte procedente de cada uno de los reflectores del campo solar 101 que corresponde al final en márgenes de ángulos de vista en función de la geometría global de la central solar 100.

- 25 Dicho de otro modo, se comprende que, particularmente para cada posición de medición principal del dispositivo de medición 1 con relación al receptor 102, las láminas 8a, 8b, 8c, 8d, 8e permitirán barrer la parte del campo solar 101 de tal forma que para posiciones diferentes de las láminas 8a, 8b, 8c, 8d, 8e los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d verán rayos procedentes de zonas diferentes a controlar correspondientes de la parte del campo solar 100. Realizando este barrido angular de las láminas 8a, 8b, 8c, 8d, 8e por pivotamiento de estas últimas alrededor de sus ejes de pivotamiento respectivos, adquiriendo la señal de salida -también llamada flujo relativo - de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d, se miden entonces los flujos procedentes del conjunto de ángulos de vistas en todo un ancho correspondiente del receptor 102 en la indicada posición de medición principal.

- La figura 5 ilustra el comportamiento de uno de los primeros fotodetectores 2a asociado con dos láminas 8a, 8b. Un ángulo de vista α permite definir una zona Z1 del campo solar 101, y particularmente de un reflector 101a del campo solar 101, a partir de la cual los rayos solares son reflejados en dirección al primer fotodetector 2a. Este ángulo de vista α está particularmente definido por el tamaño del primer fotodetector 2a, los espaciamientos entre las láminas 8a y 8b con el primer fotodetector 2a, las dimensiones de las láminas 8a, 8b y sus posiciones angulares. En particular, este ángulo de vista α está incluido en un plano que pasa por el eje de alineamiento A1 descrito más arriba y perpendicular al plano de medición que incluye las superficies activas de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d. La figura 6 ilustra en cuanto a la misma el dispositivo de medición según la figura 1. De ella se deduce que cada uno de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d, en asociación con las láminas 8a, 8b, 8c, 8d, 8e presenta un ángulo de vista α , y que, para una posición angular dada de todas las láminas, este ángulo de vista α es idéntico a todos los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d. Las dobles flechas permiten visualizar las zonas Z1, Z2, Z3, y Z4 que el dispositivo de medición 1 puede controlar para una configuración dada del sistema 3 con relación a los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d. Se comprende entonces que el cambio de configuración del sistema 3 consiste entonces en modificar la posición angular de las láminas 8a, 8b, 8c, 8d, 8e de donde resulta que las zonas a controlar están modificadas. Para una posición dada de las láminas 8a, 8b, 8c, 8d, 8e, las zonas controladas por los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d pueden parcialmente montarse. De forma similar, durante un cambio de posición de las láminas 8a, 8b, 8c, 8d, 8e, las nuevas zonas controladas pueden montar las antiguas zonas controladas o no del todo.

- Por otro lado, la dimensión de las láminas 8a, 8b, 8c, 8d, 8e según sus ejes de pivotamiento A2, A3, A4, A5, A6 es tal que para cada primer fotodetector 2a, 2b, 2c, 2d, todos los rayos no procedentes de la zona a controlar correspondiente, y sea cual fuere la incidencia longitudinal de estos rayos, están sombreados. Dicho de otro modo, las dimensiones de las láminas 8a, 8b, 8c, 8d, 8e asociadas con sus posiciones angulares con relación al soporte 6 permiten delimitar para cada primer fotodetector 2a, 2b, 2c, 2d las dimensiones de una zona a controlar según el eje longitudinal de los reflectores del campo solar 101 y transversalmente a este eje longitudinal. La incidencia longitudinal de los rayos que impactan el dispositivo de medición al no ser la misma para todos los rayos procedentes del campo solar, la posición longitudinal de las zonas controladas no es la misma y evoluciona con la posición angular de las láminas.

- Las láminas 8a, 8b, 8c, 8d, al estar interpuestas entre el campo solar 101 y los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d, es preferible que sean tan absorbentes como sea posible para evitar cualquier reflejo de rayos. Para ello, las indicadas láminas 8a, 8b, 8c, 8d, 8e pueden recubrirse con una pintura térmica negra, o una capa absorbente.

Las láminas 8a, 8b, 8c, 8d, 8e mencionadas anteriormente presentan también la ventaja de interceptar una gran parte de la potencia solar reflejada por el campo solar 101. En este sentido, los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d solo son sometidos una pequeña parte del flujo incidente en el receptor 102, y son por consiguiente poco solicitados térmicamente.

- 5 Según una segunda realización particularmente ilustrada en la figura 2, la pantalla 7 comprende un órgano 11, particularmente una placa, que presenta una ranura 12 alargada en una dirección sustancialmente ortogonal al eje de alineamiento A1 de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d. La ranura 12 se extiende particularmente longitudinalmente según el eje A_{ranura} sustancialmente ortogonal al eje A1. En particular, los únicos rayos procedentes del campo solar 101 y vistos por cada uno de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d sea cual fuere la configuración del sistema 3 (y por consiguiente la posición de la ranura 12) con relación a los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d, pasan por esta ranura 12. En particular, el paso de la primera configuración a la segunda configuración del sistema 3 provoca el desplazamiento de la ranura 12 según el eje de alineamiento A1 de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d, particularmente de tal forma que, para cualquier posición de la ranura 12 con relación a los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d, esta última presenta el eje de alargamiento A_{ranura} sustancialmente ortogonal al eje de alineamiento A1.
- 10 La ranura 12 es por consiguiente preferentemente rectilínea con el fin de extenderse sobre su longitud según el eje de alargamiento y comprende una anchura constante. El alargamiento de la ranura 12 es orientado para tener en cuenta la incidencia longitudinal de los rayos reflejados por los reflectores del campo solar 101 que seguirán el recorrido del sol S en el transcurso de la jornada para reflejar sus rayos en dirección al receptor 102.

- La figura 7 ilustra el comportamiento de uno de los primeros fotodetectores 2a asociado con la ranura 12. La ranura 12 define un ángulo de vista α del primer fotodetector 2a permitiendo controlar la zona Z1 del campo solar 101, o de un reflector 101a del campo solar 101. La figura 8 representa en cuanto a la misma el dispositivo de medición según la figura 2. Se deduce de ello que cada uno de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d en asociación con la ranura 12 presenta un ángulo de vista que le es adecuado, y que para una posición dada de la ranura 12 los ángulos de vista de los diferentes primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d pueden al menos en parte ser diferentes. Las dobles flechas permiten visualizar las zonas Z1, Z2, Z3, y Z4 que el dispositivo de medición 1 puede controlar para una configuración dada del sistema 3 con relación a los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d. Se comprende entonces que el cambio de configuración del sistema 3 consiste entonces en modificar la posición de la ranura 12 de donde resulta que las zonas a controlar son modificadas. Se comprende entonces que la posición de la ranura con relación a los primeros fotodetectores se modifique durante el cambio de configuración del sistema. Para una posición dada de la ranura 12, las zonas controladas por los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d pueden parcialmente montarse o no del todo. De forma similar, durante un cambio de posición de la ranura 12, las nuevas zonas controladas pueden montar las antiguas zonas controladas o no. Así, la posición de la ranura 12 y la orientación de su alargamiento permiten para cada primer fotodetector 2a, 2b, 2c, 2d determinar, en la configuración de utilización del dispositivo de medición 1 de que zona del campo solar proceden los rayos incidentes en el indicado primer fotodetector 2a, 2b, 2c, 2d. Por otro lado, desplazando esta ranura 12, es posible determinar para cada primer fotodetector 2a, 2b, 2c, 2d un flujo relativo incidente total, una contribución de cada dirección y por consiguiente una contribución de cada reflector.
- 20
25
30
35

El desplazamiento de la ranura 12 puede ser realizado por el desplazamiento de la placa 11 asociada, por ejemplo, utilizando elementos mecánicos adaptados como un motor 9 acoplado con una cremallera 16 formada por una cubierta 17 que lleva la placa 11.

- 40 La placa 11 puede ser siempre paralela al plano de medición de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d.

De preferencia, para limitar el calentamiento del dispositivo de medición 1, una superficie de la placa 11 en la cual está prevista la ranura 12 y destinada para ser orientada hacia el campo solar 101 en configuración de utilización del dispositivo de medición 1 es reflectante de los rayos procedentes del campo solar 101. Por ejemplo, esta superficie puede ser un espejo o estar recubierta por una pintura térmica blanca.

- 45 La utilización del dispositivo de medición 1, y más particularmente de una u otra de las primera y segunda realizaciones, permite particularmente realizar una cartografía más precisa del campo solar 101. Esta cartografía puede entonces ser utilizada para localizar un problema en una zona restringida en el seno del campo solar 101 con miras a resolverlo rápidamente. Dicho de otro modo, de forma general, el dispositivo de medición 1 puede comprender un módulo de análisis 13 conectado con cada uno de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d y configurado con el fin de tratar los datos procedentes de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d para establecer una cartografía del flujo solar reflejado por el campo solar 101 en dirección al receptor 102. El módulo de análisis 13 puede también recuperar la temperatura de cada uno de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d, para utilizar estos valores con el fin de establecer la cartografía.
- 50

- En la figura 5, se distingue una zona central Z1-1 para la cual el conjunto de los rayos dirigidos hacia el primer fotodetector 2a por el campo solar 101 no son interceptados por las láminas 8a, 8b. Por otro lado, se comprende también por esta figura 5 que los rayos dirigidos hacia el primer fotodetector 2a y procedentes de las dos zonas Z1-2 y Z1-3 situados a uno y otro lado de la zona central Z1-1 están en parte interceptados por las láminas 8a, 8b. Resulta por consiguiente que para una configuración del sistema 3 los rayos efectivamente medidos por el primer fotodetector 2a no corresponden al conjunto de los rayos realmente reflejados por la zona controlada en dirección al primer fotodetector 2a. Este principio se aplica también a la segunda realización como lo muestra la figura 7, donde la zona
- 55
60

Z1 comprende la zona central Z1-1 y las dos zonas Z1-2 y Z1-3 situadas a uno y otro lado de la zona central Z1-1 de la cual una parte de los rayos son interceptados por la ranura 12. En este sentido, se deduce con ello que existe un factor correctivo para aplicar si se desean obtener los valores reales de la contribución de una zona controlada del campo solar 101 con el flujo luminoso percibido por un primer fotodetector dado, y por consiguiente al aporte de calorías en el seno del receptor 102.

Por consiguiente, existe una problemática relacionada con la elaboración o con la cuantificación de este factor correctivo para establecer la diferencia entre el flujo, particularmente relativo, efectivamente percibido por uno de los primeros fotodetectores y el flujo, particularmente relativo, real que hubiera debido recibir. Como se ha ilustrado en las figuras 9 y 10, este factor correctivo puede determinarse gracias a la utilización de segundos fotodetectores 14a, 14b, 14c, 14d del dispositivo de medición 1, también llamados fotodetectores patrón, que no presentan el sombreado del sistema 3 modificando la percepción de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d. En este caso, estos segundos fotodetectores reciben un flujo procedente potencialmente del conjunto de reflectores del campo solar. Para ello, el dispositivo de medición puede comprender, para cada primer fotodetector 2a, 2b, 2c, 2d, un segundo fotodetector 14a, 14b, 14c, 14d situado en la proximidad de dicho primer fotodetector 2a, 2b, 2c, 2d correspondiente. En particular, el dispositivo de medición 1 comprende tantos primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d como segundos fotodetectores 14a, 14b, 14c, 14d, estando los segundos fotodetectores 14a, 14b, 14c, 14d alineados según un eje de alineamiento A7 paralelo al eje de alineamiento A1 de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d. Bien entendido, se comprende que la cantidad de rayos recibidos por los segundos fotodetectores 14a, 14b, 14c, 14d según el eje de alineamiento no es modificado por el mencionado sistema 3 y esto sea cual fuere la configuración del sistema 3, es decir llegado el caso la posición de la pantalla 7. Así, el sistema 3 no intercepta ninguno de los rayos procedentes del campo solar 101 en dirección a los segundos fotodetectores. Dicho de otro modo, el sistema 3 está configurado de forma que no intercepte ningún rayo procedente del campo solar en dirección a los segundos fotodetectores: el sistema 3 no produce sombra a los segundos fotodetectores. El papel de los segundos fotodetectores 14a, 14b, 14c, 14d es medir o determinar los flujos, particularmente relativos, luminosos procedentes del campo solar 101 sin la perturbación inducida por el sistema 3 con el fin de establecer factores correctivos a las medidas realizadas por los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d, particularmente para una posición de la pantalla dada y particularmente en asociación con una posición de medición principal del dispositivo de medición 1 con relación al receptor 102 en la configuración de utilización. En la presente descripción, se ha descrito la utilización de varios segundos fotodetectores, pero se apreciará que un solo segundo fotodetector dispuesto de tal forma que el sistema 3 no intercepte ninguno de los rayos procedentes del campo solar en dirección a dicho segundo fotodetector puede bastar, en este caso, el factor correctivo elaborado a partir del segundo fotodetector puede ser el mismo para todos los primeros fotodetectores. Para elaborar este factor correctivo a partir de un solo segundo fotodetector es posible comparar la medición del segundo fotodetector- que ve entonces el conjunto del campo solar en la suma de las mediciones de un primer fotodetector asociado después del barrido del conjunto del campo solar para una posición de medición dada. De hecho, en el caso de la utilización de un solo segundo fotodetector, se supone que la parte de rayos interceptada por el sistema 3, particularmente las láminas, es la misma para cada primer fotodetector. En caso de utilización de varios segundos fotodetectores, es posible obtener informaciones suplementarias y de particularmente comprobar que la parte de los rayos interceptados es la misma para cada uno de los primeros fotodetectores. Por otro lado, en caso de una pluralidad de segundos fotodetectores, es posible proporcionar un perfil de flujo relativo correspondiente directamente al conjunto del campo solar, lo cual es complementario. Bien entendido, el dispositivo de medición puede también funcionar sin segundo(s) fotodetector(es).

Se observa que, en la configuración de utilización, los segundos fotodetectores 14a, 14b, 14c, 14d están desplazados con relación a los primeros detectores 2a, 2b, 2c, 2d según el eje del receptor A_{Receptor} . Así, de forma preferida, para evaluar el factor correctivo de cada uno de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d para una posición principal de medición dada del dispositivo de medición 1, cuando el dispositivo de medición 1 se desplaza de su posición de medición principal dada hacia una nueva posición con relación al receptor 102, su desplazamiento es al menos temporalmente detenido cuando los segundos fotodetectores 14a, 14b, 14c, 14d alcanzan respectivamente posiciones anteriormente ocupadas por los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d en la posición de medición principal dada mencionada anteriormente con el fin de que los indicados segundos fotodetectores 14a, 14b, 14c, 14d puedan percibir flujos similares a los que han alcanzado anteriormente los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d con miras a determinar los factores correctivos.

En particular, cada segundo fotodetector está alineado con un primer fotodetector correspondiente según un eje sustancialmente ortogonal, particularmente perpendicular al eje de alineamiento A1.

La utilización de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d, y llegado el caso de los segundos fotodetectores 14a, 14b, 14c, 14d permite realizar la cartografía de los rayos procedentes del campo solar utilizando los flujos relativos corregidos o no descritos anteriormente.

Los segundos fotodetectores pueden también ser mantenidos en temperatura y comprender cada uno un termopar para medir su temperatura.

Los segundos fotodetectores pueden estar conectados al módulo de análisis 13 de tal forma que sus mediciones sean explotadas por el módulo de análisis 13 para corregir los flujos asociados con los primeros fotodetectores.

Para mediciones coherentes, los primeros y segundos fotodetectores son preferentemente idénticos.

Según una realización, los primeros y/o segundo(s) fotodetector(es) son células fotovoltaicas, particularmente de triples uniones que captan un espectro que se extiende por ejemplo de 300 nm a 1700 nm, y que funcionan en particular hasta densidades de flujo del orden de 1 MW/m². Un termopar puede ser instalado en cada célula fotovoltaica y medir su temperatura. La temperatura de las células fotovoltaicas puede ser mantenida constante por un circuito de enfriamiento activo con el fin de que el coeficiente de proporcionalidad descrito a continuación sea el mismo para todas las células fotovoltaicas. La respuesta de las células fotovoltaicas se caracteriza en fábrica bajo un espectro AM1.5D normalizado, que corresponde a la luz que llega a tierra después de haber atravesado 1,5 veces el espesor de la atmósfera, para confirmar que su corriente de cortocircuito sea idéntica. Las dimensiones de las células fotovoltaicas son las de un cuadrado de un centímetro de lado. Cada célula fotovoltaica está ventajosamente soldada a una plaquita de cobre de 3,5 cm por 3,5 cm. El interés de recurrir a este tipo de células fotovoltaicas es por su precio, bastante menos costoso que un medidor de flujo con un efecto térmico. Sin embargo, la señal proporcionada es relativa por la función del espectro y de la temperatura. Según esta realización, no puede determinarse en un primer tiempo más que una cartografía relativa utilizando los flujos relativos.

Para obtener una cartografía absoluta, es posible utilizar el hecho de que el flujo solar incidente en este tipo de célula fotovoltaica sea proporcional a la corriente de cortocircuito proporcionada por la célula fotovoltaica. El coeficiente de proporcionalidad es función sin embargo del espectro recibido y de la temperatura de la célula, esto implica que sea necesario determinar este coeficiente de proporcionalidad en fase río arriba caracterizando la respuesta de las células con un espectro conocido, luego durante la medición, es preciso medir el espectro incidente para conocer el coeficiente de proporcionalidad correspondiente, determinado en fase río arriba. Esto es bien entendido realizable, pero complicado de poner en práctica. En este sentido, para eludir estas dos etapas, es posible utilizar un medidor de flujo con un efecto térmico para convertir la respuesta relativa de las células en kW/m², particularmente para una temperatura dada de las células fotovoltaicas. La utilización del medidor de flujo dentro del marco del presente dispositivo de medición puede realizarse aplicando las enseñanzas del documento FR2981737. Más particularmente, cuando las células fotovoltaicas que forman los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d se posicionan en una cierta posición con relación al receptor 102, se adquiere la señal procedente del conjunto de células fotovoltaicas que forman los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d realizando un barrido angular de las láminas o un barrido por medio de la ranura 12 para obtener un perfil de flujo global (procedente del conjunto del campo solar) a una escala relativa. El medidor de flujo que utiliza un efecto térmico se posiciona en la prolongación de una célula fotovoltaica de tal forma que, cuando el dispositivo de medición 1 es desplazado un paso correspondiente a la distancia que separa el medidor de flujo de la célula fotovoltaica asociada, el indicado medidor de flujo percibe el mismo flujo percibido anteriormente por la indicada célula fotovoltaica asociada durante la adquisición del perfil de flujo global. El medidor de flujo está dispuesto de forma tal que no produzca sombra por el sistema 3. Así, se obtiene fácilmente un coeficiente de proporcionalidad que es la relación de la respuesta del medidor de flujo a la respuesta de la célula fotovoltaica asociada. Este coeficiente puede ser seguidamente aplicado a las respuestas del conjunto de células fotovoltaicas asociadas para una posición de medición principal correspondiente con miras a determinar un flujo absoluto asociado de los indicados primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d.

El flujo absoluto permite por ejemplo conocer la potencia solar percibida, por ejemplo, en vatios por metro cuadrado, por el dispositivo de medición 1 en cada posición de medición principal y para cada configuración del sistema, con el fin de deducir con ello la potencia solar percibida por el conjunto del receptor 102 y para caracterizar el campo solar, y más particularmente cada uno de los reflectores del campo solar 101.

Las figuras 1, 2, 9 y 10 ilustran justamente el dispositivo de medición que comprende un medidor de flujo de efecto térmico 15 asociado de uno de los primeros fotodetectores 2c, particularmente alineado con el medidor de flujo de efecto térmico 15 según un eje A_{medidor} ortogonal, y particularmente perpendicular, al eje de alineamiento A1 de los indicados primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d.

El medidor de flujo de efecto térmico es preferentemente un medidor de tipo Gardon. Este tipo de medidor está constituido por un bloque enfriado cilíndrico de 2,5 cm de diámetro de cobre sobre el cual reposa una fina capa de Constantan. Cuando esta última es irradiada, el calor recibido es evacuado por la parte cilíndrica de cobre hacia un circuito de agua de enfriamiento. Así, el flujo incidente se determina gracias a una medición de temperatura diferencial entre el centro de la superficie irradiada y su periferia.

El medidor 15 puede estar conectado con el módulo de análisis 13 que puede explotar los datos procedentes del mencionado medidor para determinar valores de flujo absolutos.

Bien entendido, antes de determinar el flujo absoluto asociado con cada uno de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d, el flujo relativo correspondiente es preferentemente corregido con el factor correctivo. En este sentido, un dispositivo de medición 1 según un modo preferido integra el o los segundos fotodetectores 14a, 14b, 14c, 14d y el medidor de flujo de efecto térmico 15.

Según una realización particular, para realizar mediciones en una posición de medición principal dada, el dispositivo de medición se desplaza con el fin de posicionarse en esta posición de medición principal. Después de un barrido angular de las láminas -o un barrido de la ranura 12, se deduce el perfil de flujo correspondiente a cada reflector a una escala relativa utilizando las mediciones procedentes de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d. Los perfiles

obtenidos para cada reflector son sumados para obtener un perfil global. El dispositivo de medición puede entonces desplazarse de forma que los segundos fotodetectores 14a, 14b, 14c, 14d sean posicionados en las mismas posiciones que los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d cuando el dispositivo de medición estaba en su posición de medición principal, y se adquieren las respuestas de los segundos fotodetectores 14a, 14b, 14c, 14d. Se actúa de igual modo para el medidor de flujo de efecto térmico 15. El valor relativo sobre el perfil del flujo global, correspondiente a uno de los primeros fotodetectores en la misma posición que un segundo fotodetector correspondiente y en asociación con una posición asociada del medidor de flujo de efecto térmico, puede compararse con el valor de la medición realizada por el mencionado segundo fotodetector para proporcionar un coeficiente de proporcionalidad entre estos dos valores. Este coeficiente de proporcionalidad puede ser aplicado al perfil de flujo global e igualmente al perfil de flujo procedente de un reflector únicamente. La señal relativa se convierte seguidamente en kW/m^2 , particularmente haciendo corresponder la medición del segundo fotodetector con el medidor de flujo térmico.

Se comprende de todo lo que se ha indicado más arriba que la invención puede también referirse a con un procedimiento de utilización del dispositivo de medición 1 dentro de una central solar 100 tal como se ha descrito anteriormente.

Más generalmente, como se ha ilustrado en la figura 11, el procedimiento de utilización del dispositivo de medición 1 tal como se ha descrito en una central solar 100 tal como la descrita puede comprender una etapa de colocación E1 del dispositivo de medición 1 en una pluralidad de posiciones de medición principal con relación al receptor 102, y, una etapa de medición E1-1 realizada por los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d según al menos la primera configuración del sistema y la segunda configuración del sistema 3. Bien entendido, cuando el sistema 3 es capaz de adoptar más de dos configuraciones, la etapa de medición E1-1 es preferentemente utilizada para cada una de estas configuraciones. Particularmente, la etapa de medición E1-1 es utilizada para cada posición de medición principal. Según una realización, la etapa de colocación E1 puede ser tal que el desplazamiento del dispositivo de medición sea continuo con una velocidad de adquisición y una velocidad de desplazamiento que permitan adquirir las mediciones donde se desee, en este caso la etapa de medición puede ser realizada una pluralidad de veces en el transcurso del desplazamiento del dispositivo de medición y cada etapa de medición puede ser realizada a partir de una o varias posiciones de medición principal próximas y sucesivas.

Preferentemente, la etapa de colocación E1 del dispositivo de medición 1 consiste en desplazar el dispositivo de medición 1 a lo largo del receptor 102 de tal forma que, en cualquier posición de medición principal, el eje de alineamiento A1 de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d sea sustancialmente ortogonal al eje longitudinal A_{Receptor} del receptor 102.

En cada posición de medición, resulta que los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d están cada uno dispuestos en una posición de adquisición, esta posición de adquisición está definida con relación al receptor 102.

Como se ha mencionado anteriormente, los flujos medidos/determinados por, o a partir de, cada uno de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d pueden ser flujos relativos que pueden ser corregidos para tener en cuenta el sombreado y/o que pueden ser transformados gracias a la utilización de un flujo de referencia para determinar los flujos absolutos que permiten por ejemplo subir a una potencia solar percibida por los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d y por consiguiente el receptor 102.

En este sentido, en un primer caso donde se desea tener en cuenta el sombreado provocado por el sistema 3, uno se encuentra en la situación siguiente: el dispositivo de medición 1 comprende segundos fotodetectores 14a, 14b, 14c, 14d (particularmente tantos segundos fotodetectores como primeros fotodetectores como se ha mencionado anteriormente) alineados según un eje A7 sustancialmente paralelo al eje de alineamiento A1 de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d y dispuestos de tal forma que el sistema 3 no intercepte los rayos procedentes del campo solar 101 y orientados hacia los segundos fotodetectores 14a, 14b, 14c, 14d. En este primer caso, el procedimiento comprende al menos un conjunto de etapas E100 (ilustrado en la figura 12) utilizado para cada primer fotodetector 2a, 2b, 2c, 2d, comprendiendo el indicado conjunto de etapas E100: una colocación E100-1 de dicho primer fotodetector 2a, 2b, 2c, 2d en una posición de adquisición definida como la posición ocupada por el indicado primer fotodetector 2a, 2b, 2c, 2d en una de las posiciones de medición principal del dispositivo de medición 1, luego una determinación E100-2 a partir de dicho primer fotodetector situado en la indicada posición de adquisición de flujos relativos procedentes del campo solar 101 para al menos las primera y segunda configuraciones del sistema 3 (se trata aquí de realizar una etapa de medición según la etapa E1-1 descrita más arriba); y una colocación E100-3 de uno de los segundos fotodetectores 14a, 14b, 14c, 14d asociada con el indicado primer fotodetector 2a, 2b, 2c, 2d en la mencionada posición de adquisición de donde resulta que el dispositivo de medición 1 ocupa una posición de medición secundaria diferente de la indicada una de las posiciones de medición principal, luego una determinación E100-4 a partir de dicho uno de los segundos fotodetectores 14a, 14b, 14c, 14d situado en la posición de adquisición de un flujo patrón. Por último, el procedimiento comprende una etapa de utilización E101 de los flujos patrones determinados y de los flujos relativos determinados para elaborar una cartografía de los flujos percibidos por el receptor 102 y procedentes del campo solar 101. Se comprende aquí que cuando una medición/determinación de un flujo relativo es realizada por un primer fotodetector 2a, 2b, 2c, 2d en una posición de adquisición, también se realiza una medición, por un segundo fotodetector 14a, 14b, 14c, 14d en esta misma posición de adquisición para corregir los flujos relativos determinados por el primer fotodetector 2a, 2b, 2c, 2d correspondiente para las primera y segunda configuraciones teniendo en cuenta el sombreado inducido por el sistema 3. La figura 12 muestra que las etapas E100-

1 y E100-2 son realizadas antes de las etapas E100-3 y E100-4, se trata de un ejemplo, pues se entiende que a la inversa también es posible. En el transcurso de la etapa E101, los flujos relativos determinados son preferentemente cada uno corregidos por la utilización de un flujo patrón asociado. Para realizar esta corrección, para un primer fotodetector, es preciso sumar los valores correspondientes al conjunto del campo solar para una posición de medición principal dada, una vez realizada esta corrección, es posible volver a flujos correspondientes a un reflector en particular.

Preferentemente, en este primer caso, el conjunto de etapas E100 es realizado en asociación con cada posición de medición principal. Esto permite a la etapa de utilización E-101 cartografiar los flujos, particularmente relativos, percibidos por el conjunto del receptor 102 según su longitud.

En una realización de este primer caso, se buscará además tener en cuenta las condiciones de funcionamiento de la central solar 100, particularmente para subir a valores de flujos absolutos. En esta realización, la situación es la siguiente: los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d (y particularmente los segundos fotodetectores) están cada uno formado por una célula fotovoltaica particularmente tal como se ha descrito anteriormente; el dispositivo de medición 1 comprende un medidor de flujo de efecto térmico 15 (particularmente tal como se ha descrito anteriormente) asociado con un fotodetector de referencia 2c seleccionado entre los primeros fotodetectores. Aquí el conjunto de etapas E100 asociado con dicho fotodetector de referencia 2c comprende una etapa de colocación E100-5 del medidor de flujo de efecto térmico 15 en la mencionada posición de adquisición donde resulta que el dispositivo de medición 1 ocupa una posición de medición adicional diferente de la indicada una de las posiciones de medición principal y de la indicada posición de medición secundaria correspondientes, luego una etapa de determinación E100-6 a partir del mencionado medidor de flujo de efecto térmico 15 de un flujo de referencia. Por último, la etapa de utilización E101 comprende además la utilización de cada flujo de referencia determinado. La utilización de cada flujo de referencia determinado permite particularmente calcular una potencia solar percibida para cada posición de adquisición de cada primer fotodetector asociado con una posición de medición principal, y ello para cada configuración del sistema 3 en la indicada posición de medición principal correspondiente. A continuación, resulta por consiguiente posible asociar gracias a las diferentes configuraciones del sistema qué potencia solar proviene de qué zona controlada del campo solar.

En un segundo caso, es posible desdeñar los rayos interceptados por el sistema 3 y procedentes de las zonas a controlar. En este sentido, los segundos fotodetectores 14a, 14b, 14c, 14d no son necesarios, y la situación puede ser la siguiente: los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d están cada uno formado por una célula fotovoltaica, particularmente tal como la descrita anteriormente; el dispositivo de medición 1 comprende un medidor de flujo de efecto térmico 15 (particularmente tal como se ha descrito anteriormente) asociado con un fotodetector de referencia 2c seleccionado entre los primeros fotodetectores. En este segundo caso, el procedimiento comprende, en asociación con cada posición de medición principal, las etapas siguientes (figura 13): una etapa de colocación E1000 de los indicados primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d en posiciones de adquisición definidas como las posiciones ocupadas por los mencionados primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d en la mencionada posición de medición principal del dispositivo de medición 1; una etapa de determinación E1001, para cada uno de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d colocado en su posición de adquisición, de flujos relativos para al menos las primera y segunda configuraciones del sistema 3 (consistiendo esto particularmente en la realización de una etapa de medición E1-1); una etapa de colocación E1002 del medidor de flujo de efecto térmico 15 en la mencionada posición de adquisición del fotodetector de referencia 2c de donde resulta que el dispositivo de medición 1 ocupa una posición distinta de la mencionada posición de medición principal, y una etapa de determinación de un flujo de referencia a partir del mencionado medidor de flujo de efecto térmico 15 situado en la mencionada posición de adquisición. En este segundo caso, el procedimiento comprende una etapa de utilización E1004 de los flujos de referencia determinados y de los flujos relativos determinados para elaborar una cartografía de los flujos percibidos por el receptor y procedentes del campo solar a una escala absoluta. La utilización de cada flujo de referencia permite particularmente calcular una potencia solar percibida para cada posición de adquisición de cada primer fotodetector 2a, 2b, 2c, 2d y eso para cada configuración del sistema 3. A continuación resulta por consiguiente posible asociar gracias a las diferentes configuraciones del sistema 3 qué potencia solar proviene de qué zona controlada del campo solar 101.

Los primero y segundo casos descritos anteriormente se optimizan en el sentido en que las correcciones de los flujos relativos y/o la utilización de los flujos de referencia se realizan para cada una de las posiciones de adquisición colocando los captadores adaptados sucesivamente en cada una de estas posiciones de adquisición. Según una realización menos precisa pero más rápida, es posible considerar que el o los segundos fotodetectores 14a, 14b, 14c, 14d y el medidor de flujo de efecto térmico 15 se encuentran bastante próximos de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d correspondientes para percibir sustancialmente la misma potencia solar. En este caso, la situación puede ser la siguiente: el dispositivo de medición 1 comprende al menos un segundo fotodetector (cuando el dispositivo de medición comprende segundos fotodetectores 14a, 14b, 14c, 14d, están alineados según un eje A7 sustancialmente paralelo al eje A1 de alineamiento de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d) y dispuesto de tal forma que el sistema 3 no intercepte los rayos procedentes del campo solar 101 y orientados hacia cada segundo fotodetector 14a, 14b, 14c, 14d; y/o los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d (y particularmente cada segundo fotodetector) están cada uno formado por una célula fotovoltaica particularmente tal como la descrita anteriormente; el dispositivo de medición 1 comprende un medidor de flujo de efecto térmico 15 (particularmente tal como se ha descrito anteriormente) asociado con un fotodetector de referencia 2c seleccionado entre los primeros fotodetectores. En esta realización, cada etapa de medición E1-1 consiste en determinar flujos relativos por cada uno de los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d y

para cada configuración del sistema 3 en la indicada posición de medición principal correspondiente, llegado el caso un flujo patrón por cada segundo fotodetector 14a, 14b, 14c, 14d en la indicada posición de medición principal correspondiente, y llegado el caso un flujo de referencia por el mencionado medidor de flujo de efecto térmico 15 en la indicada posición de medición principal correspondiente. Por último, el procedimiento comprende una etapa de utilización de cada flujo patrón determinado de los flujos relativos determinados y/o de cada flujo de referencia determinado para elaborar una cartografía de los flujos percibidos por el receptor 102 y procedentes del campo solar 101, permitiendo esta cartografía, llegado el caso representar los flujos relativos, los flujos relativos corregidos y/o los flujos absolutos percibidos por el receptor 102.

De acuerdo con una realización, el procedimiento de utilización permite establecer un perfil para cada uno de los reflectores utilizando para ello las informaciones procedentes del dispositivo de medición 1. En algunos casos, una o varias zonas controladas pueden ser formadas a nivel de dos reflectores adyacentes, y no es posible disociar la contribución de cada reflector, dichas zonas controladas son llamadas zonas de incertidumbres. Estas zonas de incertidumbres al ser pre-determinables teóricamente, no se tienen en cuenta las mediciones realizadas por los primeros detectores y asociadas con estas zonas de incertidumbres. El perfil relativo de cada reflector puede ser obtenido sumando los flujos relativos correspondientes a las zonas controladas que comprenden exclusivamente este reflector. El perfil relativo global del campo solar es obtenido sumando el conjunto de perfiles relativos de los reflectores del campo solar. Este perfil global obtenido es por consiguiente alterado en cierta medida pues contiene varias veces algunas zonas, otras zonas (las zonas de incertidumbre) son suprimidas, y el sistema puede generar un efecto de sombreado que atenúa las mediciones. Para este último punto, la confrontación con los segundos fotodetectores no sombreados permite corregir el flujo relativo.

En el caso del procedimiento, las determinaciones de flujo a partir de los primeros fotodetectores y de los segundos fotodetectores se realizan entonces cuando se mantienen a una temperatura de referencia. Llegado el caso, las etapas de utilizaciones descritas tienen en cuenta esta temperatura de referencia. Alternativamente, las temperaturas de los primeros fotodetectores y de los segundos fotodetectores se miden y son tomadas en cuenta por la etapa de utilización para elaborar la cartografía correspondiente.

Las realizaciones del procedimiento descritas anteriormente y que utilizan los segundos fotodetectores pueden también ser puestas en práctica gracias a la utilización de un solo segundo fotodetector del cual una medición de flujo patrón puede ser utilizada para corregir el conjunto de flujos relativos determinados para una posición de medición principal dada. En este sentido, el dispositivo de medición 1 puede comprender un segundo fotodetector (particularmente un solo segundo fotodetector) dispuesto de tal forma que el sistema 3 no intercepte los rayos procedentes del campo solar 101 y orientados hacia el segundo fotodetector, y el procedimiento comprende entonces al menos un conjunto de etapas realizadas para cada posición de medición principal que comprende: una colocación de los indicados primeros fotodetectores en posiciones de adquisición definidas como las posiciones ocupadas por los indicados primeros fotodetectores en la indicada posición de medición principal del dispositivo de medición, luego una determinación a partir de los indicados primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d colocados en las mencionadas posiciones de adquisición de flujos relativos procedentes del campo solar 101 para al menos las primera y segunda configuraciones del sistema 3; una colocación del segundo fotodetector en una de las posiciones de adquisición de donde resulta que el dispositivo de medición 1 ocupa una posición de medición secundaria diferente de la mencionada posición de medición principal, luego una determinación a partir de dicho segundo fotodetector colocado en la posición de adquisición de un flujo patrón; y el procedimiento comprende una etapa de utilización de los flujos patrones determinados y de los flujos relativos determinados para elaborar una cartografía de los flujos percibidos por el receptor 102 y procedentes del campo solar 101. Según un perfeccionamiento los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d están cada uno formado por una célula fotovoltaica (así como particularmente el indicado segundo fotodetector) y el dispositivo de medición 1 comprende un medidor de flujo de efecto térmico 15 asociado con un fotodetector de referencia 2c seleccionado entre los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d. En este caso, el conjunto de etapas comprende también una etapa de colocación del medidor de flujo de efecto térmico en la mencionada posición de adquisición del fotodetector de referencia de donde resulta que el dispositivo de medición ocupa una posición distinta de la mencionada posición de medición principal, y una etapa de determinación de un flujo de referencia a partir del mencionado medidor de flujo de efecto térmico situado en la indicada posición de adquisición. La etapa de utilización puede entonces además comprender la utilización de cada flujo de referencia para elaborar una cartografía de los flujos percibidos por el receptor y procedentes del campo solar.

Preferentemente, en el marco de la central solar o del procedimiento, para cada posición de medición principal del dispositivo de medición, cada configuración del sistema seleccionado entre al menos las primera y segunda configuración, es tal que los primeros fotodetectores 2a, 2b, 2c, 2d no perciben rayos procedentes del campo solar que no provengan de un reflector. Dicho de otro modo, para una configuración dada del sistema 3, las zonas controladas pertenecen todas a un solo reflector. Esto permite facilitar los tratamientos después de la medición para determinar los flujos relativos y/o absolutos procedentes de un reflector en particular.

Se comprende de lo que antecede que la distribución del flujo incidente en el receptor 102 y procedente de cada reflector que puede ser determinada, particularmente a partir de mediciones, lo cual permite detectar eventuales derivas en el seguimiento solar de cada reflector de forma individual. Este dispositivo de medición puede por consiguiente apoyarse en un sistema de seguimiento solar ya existente. Alternativamente, de forma más ventajosa, el control del movimiento de la motorización de un reflector puede ser función únicamente de los datos procedentes del

dispositivo de medición 1, se eluden entonces los métodos convencionales de seguimiento solar del reflector pasando por el cálculo de la posición del sol. La orientación de cada reflector puede ajustarse para maximizar el factor de intercepción correspondiente con relación a la energía interceptada por el absorbedor sobre la energía reflejada por el campo solar.

- 5 Además, el análisis de la forma y de la distribución de los flujos determinados permite identificar fallos en los reflectores (espejos rotos, fallos de forma, polvo) e identificar zonas de campo solares sombreadas por nubes. Resulta igualmente posible deducir la distribución de flujo total incidente en el receptor 102 sumando las contribuciones de cada reflector.

- 10 Para terminar, gracias al conocimiento de la forma y de la distribución del flujo incidente en el receptor 102 procedente de cada reflector, así como de su localización con relación al absorbedor, las estrategias de direccionado pueden ser realizadas de forma eficaz para uniformizar el flujo incidente en el absorbedor. Esto permite evitar la formación de puntos calientes a nivel del absorbedor, minimizando las dilataciones diferenciales entre los tubos del absorbedor en el caso de un absorbedor de tubos múltiples, y limitando por ello mismo la degradación de una capa selectiva del absorbedor y eventualmente del fluido caloportador. Esta capa selectiva puede ser una pintura, o un depósito bajo vacío aplicado sobre los tubos absorbedores, su función es aumentar la absorción y reducir la emisión infrarroja del absorbedor para permitir una mejor eficacia térmica de intercambio entre los rayos incidentes en el receptor y el fluido caloportador.

- 20 Una limitación del dispositivo de medición 1 dentro del marco de la utilización de células fotovoltaicas y de un medidor de flujo de efecto térmico reside en el hecho de que el medidor de flujo de efecto térmico y las células de triple unión no tienen el mismo tamaño, lo cual desvirtúa la correspondencia de las dos respuestas. En efecto, el flujo al no ser constante en la superficie de las células y del medidor, la densidad de flujo media medida depende de sus superficies. Se soluciona este límite posicionando estas células y el medidor en una zona donde el flujo evoluciona de forma lineal. Así, la densidad de flujo incidente media en cada uno de los dos captadores permanece la misma y la corresponden es valedera.

- 25 En el caso de la utilización de un medidor de flujo de efecto térmico, los primeros fotodetectores, y llegado el caso el o los segundos fotodetectores son preferentemente células fotovoltaicas.

Particularmente, se comprende de lo que se ha indicado en la presente descripción, que cuando se mide/determina un flujo, ya sea un flujo relativo, un flujo patrón, un flujo de referencia, u otro, se trata de un flujo procedente del campo solar.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de medición (1) de flujos reflejados por un campo solar (101) de una central solar (100) en dirección a un receptor (102) de la central solar y destinado para ser montado a nivel del receptor (102), comprendiendo el indicado dispositivo de medición (1):

- 5 • primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d) alineados según un eje de alineamiento (A1) correspondiente, y
- un sistema (3) configurado con el fin de delimitar para cada primer fotodetector (2a, 2b, 2c, 2d), en una configuración de utilización del dispositivo de medición (1), una zona a controlar del campo solar (101), siendo el indicado sistema (3) apto para variar entre una primera configuración con relación a los primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d) y una segunda configuración con relación a los primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d) de tal forma que el paso de la primera configuración a la segunda configuración modifique simultáneamente la zona a controlar de cada uno de los primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d),

10 caracterizado por que el sistema (3) comprende una pantalla (7) que presenta una movilidad con relación a los primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d), estando la indicada pantalla (7) configurada con el fin de permitir para cada posición de la pantalla (7) con relación a los primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d), por una parte, impedir a una primera parte de los rayos procedentes del campo solar (101) alcanzar los primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d) y, por otra parte, permitir el paso de una segunda parte de los rayos procedentes del campo solar (101) en dirección a los primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d), y por que la movilidad de la pantalla (7) con relación a los primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d) permite el paso de la primera configuración a la segunda configuración.

15 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la pantalla (7) comprende una pluralidad de láminas (8a, 8b, 8c, 8d, 8e) montadas en pivotamiento sobre un soporte (6) del dispositivo de medición (1) que integran los primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d), siendo los ejes de pivotamiento (A2, A3, A4, A5, A6) de las láminas sustancialmente ortogonales, particularmente perpendiculares, al eje de alineamiento (A1) de los primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d), siendo los ejes de pivotamiento (A2, A3, A4, A5, A6) de las indicadas láminas (8a, 8b, 8c, 8d, 8e) sustancialmente paralelos entre sí, correspondiendo el movimiento posible de las láminas (8a, 8b, 8c, 8d, 8e) por medio de los ejes de pivotamiento (A2, A3, A4, A5, A6) a la movilidad de la pantalla (7).

20 3. Dispositivo según la reivindicación anterior, caracterizado por que para cada par de primeros fotodetectores adyacentes, una lámina de la pluralidad de láminas está montada en pivotamiento entre los indicados primeros fotodetectores de dicho par, y por que la línea de primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d) está encuadrada por dos láminas (8a, 8e) de la pluralidad de láminas (8a, 8b, 8c, 8d, 8e), siendo las láminas (8a, 8b, 8c, 8d, 8e) de la pluralidad de láminas de preferencia solidarias en movimiento, y permaneciendo particularmente todas paralelas las unas a las otras sea cual fuere el ángulo de pivotamiento de las indicadas láminas (8a, 8b, 8c, 8d, 8e) con relación a sus ejes de pivotamiento respectivos (A2, A3, A4, A5, A6).

25 4. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la pantalla (7) comprende un órgano (11), particularmente una placa, que presenta una ranura (12) alargada en una dirección sustancialmente ortogonal al eje de alineamiento (A1) de los primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d), y por que sea cual fuere la posición de la ranura (12) con relación a los indicados primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d), los únicos rayos procedentes del campo solar (101) y vistos por los indicados primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d) pasan por esta ranura (12).

30 5. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende:

35 • segundos fotodetectores (14a, 14b, 14c, 14d) cuyo número es igual al de los primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d), estando los segundo fotodetectores (14a, 14b, 14c, 14d) alineados según un eje de alineamiento (A7) paralelo al eje de alineamiento (A1) de los primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d), y no interceptando el indicado sistema (3) ningún rayo procedente del campo solar (101) en dirección a los indicados segundos fotodetectores (14a, 14b, 14c, 14d), o

40 • un solo segundo fotodetector, no interceptando el indicado sistema (3) ningún rayo procedente del campo solar (101) en dirección a dicho segundo fotodetector (14a, 14b, 14c, 14d).

45 6. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende un módulo de análisis (13) conectado con cada uno de los primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d) y configurado con el fin de tratar los datos procedentes de los primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d) para establecer una cartografía del flujo solar reflejado por el campo solar (101) en dirección al receptor (102).

50 7. -Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende un medidor de flujo de efecto térmico (15) asociado con uno de los primeros fotodetectores (2c), particularmente el indicado uno de los primeros fotodetectores (2c) está alineado con el medidor de flujo de efecto térmico (15) según un eje ortogonal, y particularmente perpendicular al eje de alineamiento (A1) de los indicados primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d).

55 8. Central solar (100) que comprende un receptor (102) y una campo solar (101) provisto de reflectores (101a, 101b, 101c, 101d, 101e) orientables para reflejar los rayos solares en dirección al receptor (102), caracterizada por que

comprende un dispositivo de medición (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores situado a nivel del receptor (102).

5 9. Procedimiento de utilización del dispositivo de medición (1) de una central solar (100) según la reivindicación 8, caracterizado por que comprende una etapa de colocación (E1) del dispositivo de medición (1) en una pluralidad de
posiciones de medición principal con relación al receptor (102), y por que comprende una etapa de medición (E1-1)
realizada por los primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d) según al menos la primera configuración del sistema (3) y la
segunda configuración del sistema (3), preferentemente la indicada etapa de medición es realizada para cada posición
de medición principal, consistiendo la etapa de colocación (E1) del dispositivo de medición (1) de preferencia en
desplazar el dispositivo de medición (1) a lo largo del receptor (102) de tal forma que en cualquier posición de medición
principal, el eje de alineamiento (A1) de los fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d) sea sustancialmente ortogonal al eje
longitudinal del receptor (102).

10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por que:

- el dispositivo de medición (1) comprende al menos un segundo fotodetector dispuesto de tal forma que el sistema (3) no intercepte los rayos procedentes del campo solar (101) y orientados hacia cada segundo fotodetector,
- 15 ● los primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d) y cada segundo fotodetector están cada uno formado por una célula fotovoltaica,
- el dispositivo de medición (1) comprende un medidor de flujo de efecto térmico (15) asociado con un fotodetector de referencia seleccionado entre los primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d),

20 y por que cada etapa de medición (E1-1) consiste en determinar flujos relativos por cada uno de los primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d) y para cada configuración del sistema (3) en la indicada posición de medición principal correspondiente, un flujo patrón por cada segundo fotodetector en la indicada posición de medición principal correspondiente, y un flujo de referencia por el mencionado medidor de flujo de efecto térmico (15) en la mencionada posición de medición principal correspondiente,

25 y por que el procedimiento comprende una etapa de utilización de cada flujo patrón determinado, de los flujos relativos determinados y de cada flujo de referencia determinado para elaborar una cartografía de los flujos percibidos por el receptor (102) y procedentes del campo solar (101).

30 11. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por que el dispositivo de medición (1) comprende segundos fotodetectores (14a, 14b, 14c, 14d) alineados según un eje (A7) sustancialmente paralelo al eje de alineamiento (A1) de los primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d) y dispuestos de tal forma que el sistema (3) no intercepte los rayos procedentes del campo solar (101) y orientados hacia los segundos fotodetectores (14a, 14b, 14c, 14d) y porque el procedimiento comprende al menos un conjunto de etapas (E100) puestas en práctica para cada primer fotodetector (2a, 2b, 2c, 2d), comprendiendo el indicado conjunto de etapas (E100):

- una colocación (E100-1) de dicho primer fotodetector (2a, 2b, 2c, 2d) en una posición de adquisición definida como la posición ocupada por el indicado primer fotodetector (2a, 2b, 2c, 2d) en una de las posiciones de medición principal del dispositivo de medición (1), luego una determinación (E100-2) a partir de dicho primer fotodetector (2a, 2b, 2c, 2d) situado en la mencionada posición de adquisición de flujos relativos procedentes del campo solar (101) para al menos las primera y segunda configuraciones del sistema (3),
- 35 ● una colocación (E100-3) de uno de los segundos fotodetectores (14a, 14b, 14c, 14d) asociado con dicho primer fotodetector (2a, 2b, 2c, 2d) en la indicada posición de adquisición de donde resulta que el dispositivo de medición (1) ocupa una posición de medición secundaria diferente de la indicada una de las posiciones de medición principal, luego una determinación (E100-4) a partir de dicho uno de los segundos fotodetectores (14a, 14b, 14c, 14d) situado en la posición de adquisición de un flujo patrón,

40 y por que el procedimiento comprende una etapa de utilización (E101) de los flujos patrones determinados y de los flujos relativos determinados para elaborar una cartografía de los flujos percibidos por el receptor (102) y procedentes del campo solar (101), siendo el conjunto de etapas (E101) de preferencia realizado en asociación con cada posición de medición principal.

12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado por que:

- los primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d) están cada uno formado por una célula fotovoltaica,
- el dispositivo de medición (1) comprende un medidor de flujo de efecto térmico (15) asociado con un fotodetector de referencia (2c) seleccionado entre los primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d),
- 50 ● el conjunto de etapas (E100) asociado con dicho fotodetector de referencia (2c) comprende una etapa de colocación (E100-5) del medidor de flujo de efecto térmico (15) en la indicada posición de adquisición de donde resulta que el dispositivo de medición (1) ocupa una posición de medición adicional diferente de la indicada una de las posiciones

de medición principal y de la indicada posición de medición secundaria correspondientes, luego una etapa de determinación (E100-6) a partir del mencionado medidor térmico de un flujo de referencia,

y porque la etapa de utilización (E101) comprende además la utilización de cada flujo de referencia determinado.

13. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por que:

- 5
- los primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d) están cada uno formado por una célula fotovoltaica,
 - el dispositivo de medición (1) comprende un medidor de flujo de efecto térmico (15) asociado con un fotodetector de referencia (2c) seleccionado entre los primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d),

y por que el procedimiento comprende, en asociación con cada posición de medición principal, las etapas siguientes:

- 10
- una etapa de colocación (E1000) de los indicados primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d) en posiciones de adquisición definidas como las posiciones ocupadas por los mencionados primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d) en la indicada posición de medición principal del dispositivo de medición (1),
 - una etapa de determinación (E1001), para cada uno de los primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d) situado en su posición de adquisición, de flujos relativos para al menos las primera y segunda configuraciones del sistema (3),
 - una etapa de colocación (E1002) del medidor de flujo de efecto térmico (15) en la indicada posición de adquisición del fotodetector de referencia (2c) de donde resulta que el dispositivo de medición (1) ocupa una posición distinta de la mencionada posición de medición principal, y una etapa de determinación de un flujo de referencia a partir del mencionado medidor de flujo de efecto térmico (15) situado en la indicada posición de adquisición,
- 15

y por que el procedimiento comprende una etapa de utilización (E1004) de los flujos de referencia determinados y de los flujos relativos determinados para elaborar una cartografía de los flujos percibidos por el receptor y procedentes del campo solar.

20

14. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por que el dispositivo de medición (1) comprende un segundo fotodetector dispuesto de tal modo que el sistema (3) no intercepte los rayos procedentes del campo solar (101) y orientados hacia el segundo fotodetector, y por que el procedimiento comprende al menos un conjunto de etapas realizadas para cada posición de medición principal que comprenden:

- 25
- una colocación de los indicados primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d) en posiciones de adquisición definidas como las posiciones ocupadas por los mencionados primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d) en la indicada posición de medición principal del dispositivo de medición (1), luego una determinación (E100-2) a partir de los indicados primeros fotodetectores (2a, 2b, 2c, 2d) situados en las mencionadas posiciones de adquisición de flujos relativos procedentes del campo solar (101) para al menos las primera y segunda configuraciones del sistema (3),
 - una colocación del segundo fotodetector en una de las posiciones de adquisición de donde resulta que el dispositivo de medición (1) ocupa una posición de medición secundaria diferente de la mencionada posición de medición principal, luego una determinación a partir de dicho segundo fotodetector situado en la posición de adquisición de un flujo patrón,
- 30
- y por que el procedimiento comprende una etapa de utilización de los flujos patrones determinados y de los flujos relativos determinados para elaborar una cartografía de los flujos percibidos por el receptor (102) y procedentes del campo solar (101).
- 35

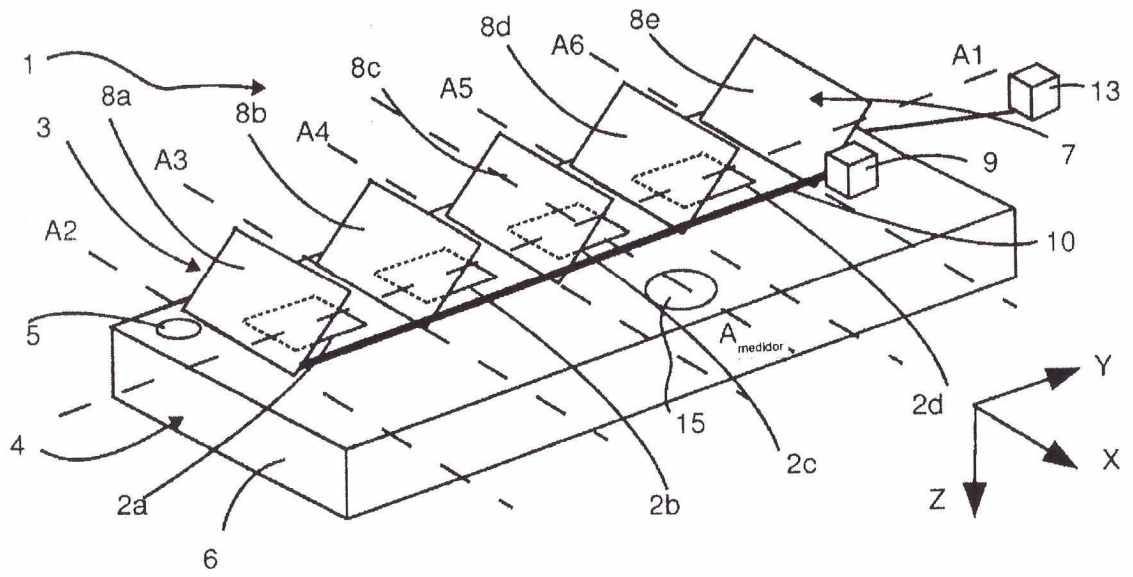


Figura 1

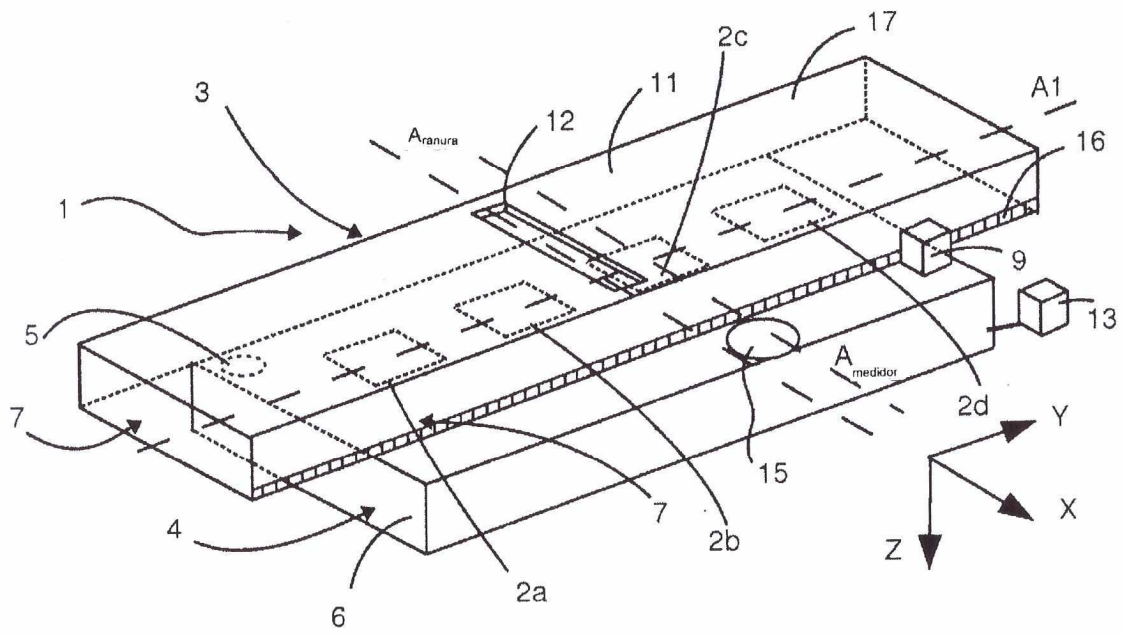


Figura 2

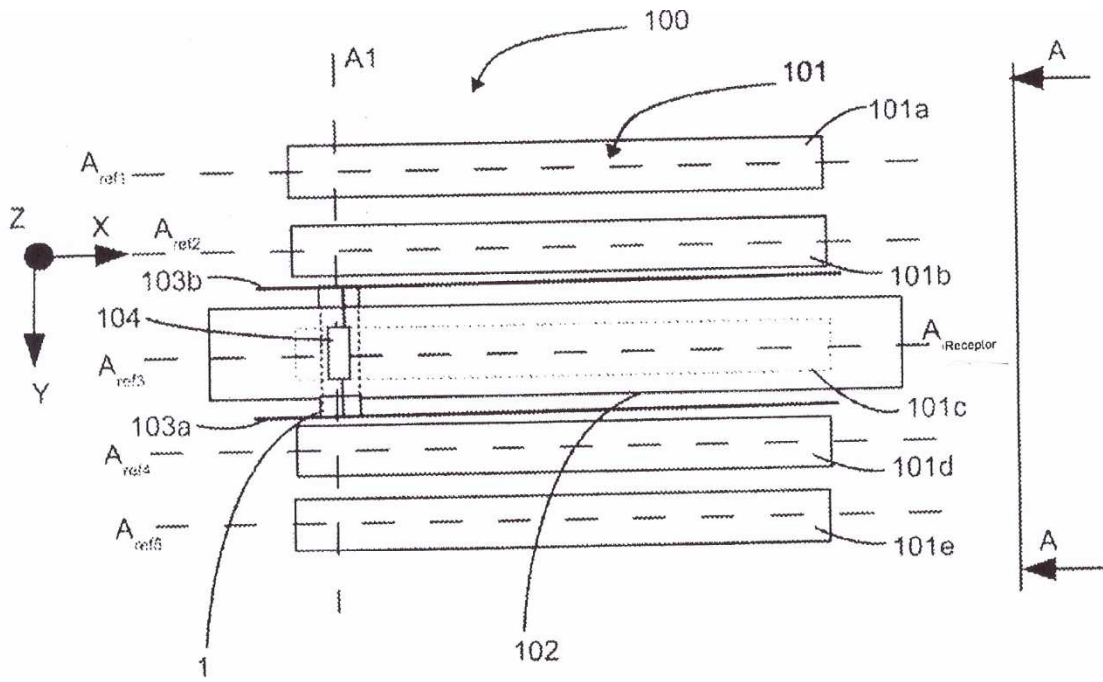


Figura 3

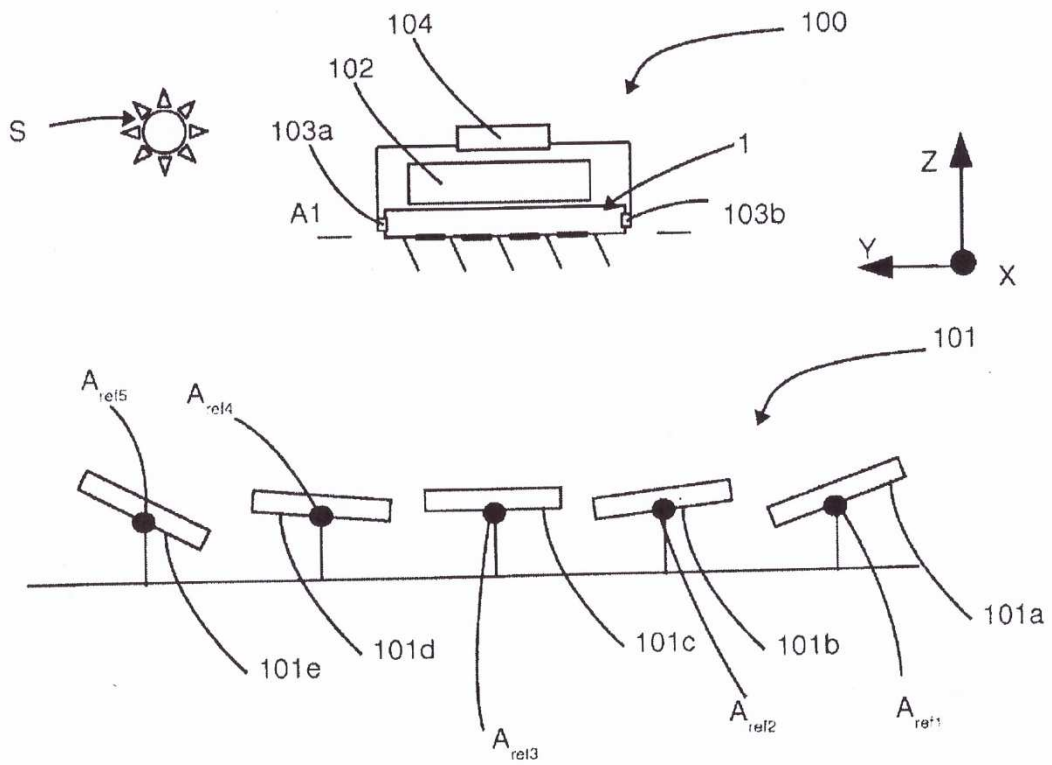


Figura 4

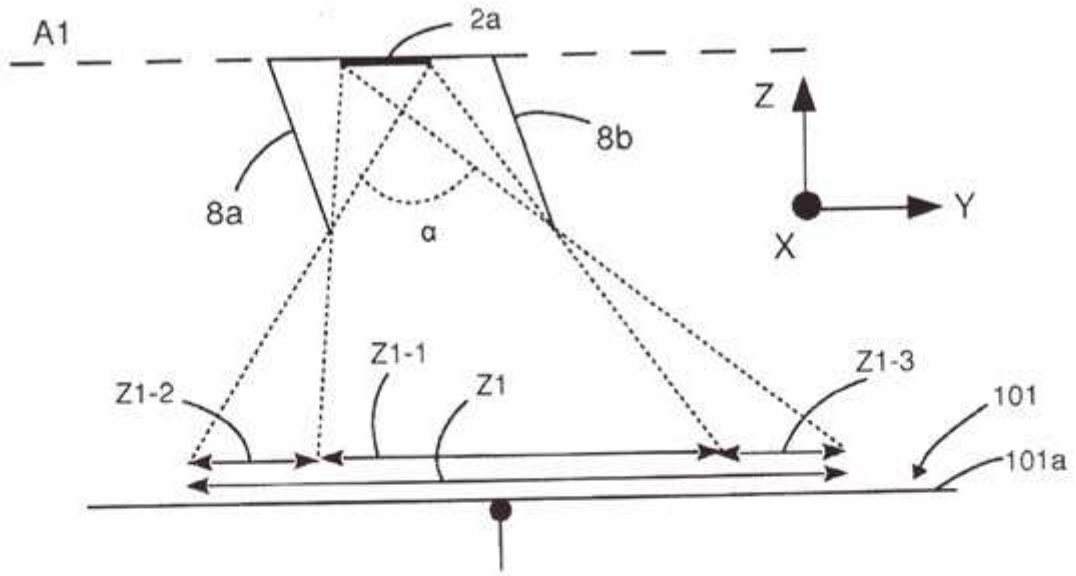


Figura 5

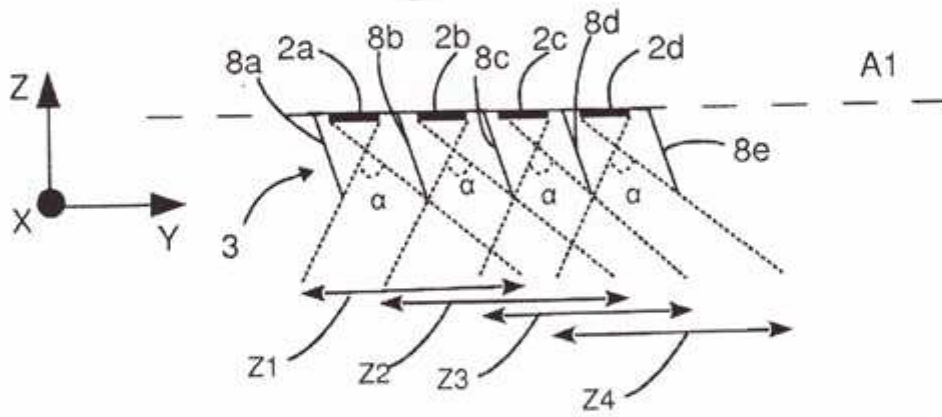


Figura 6

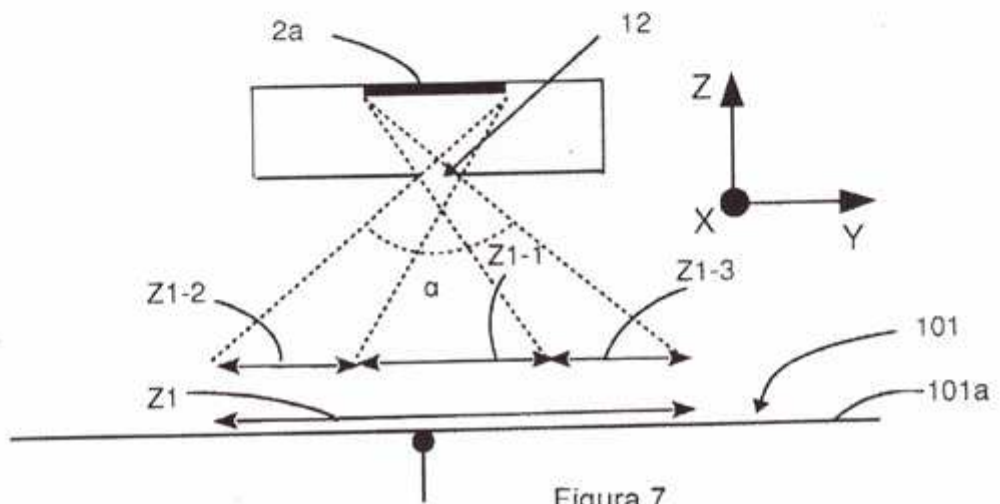


Figura 7

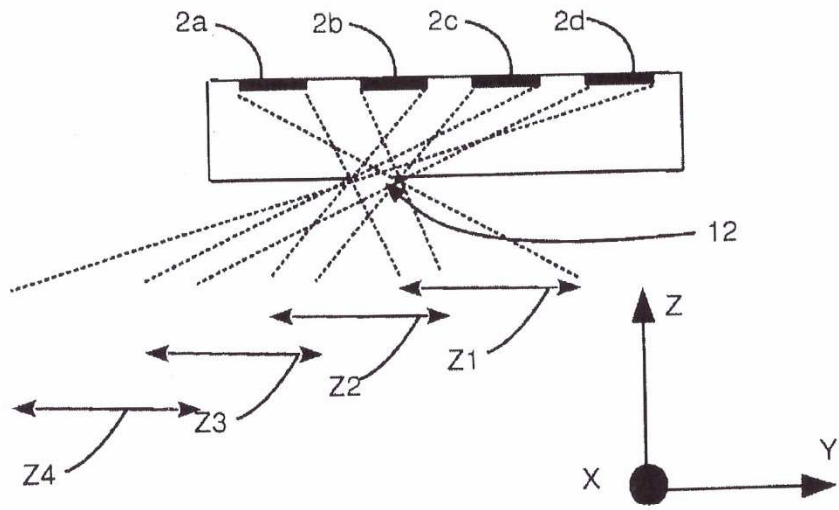


Figura 8

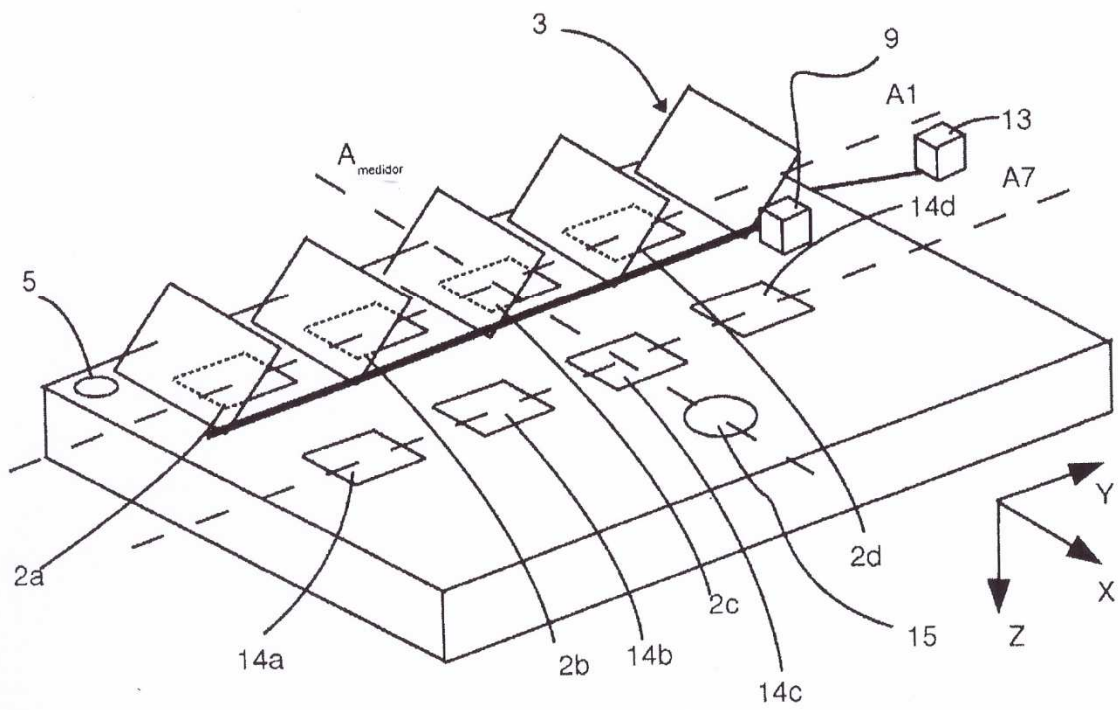


Figura 9

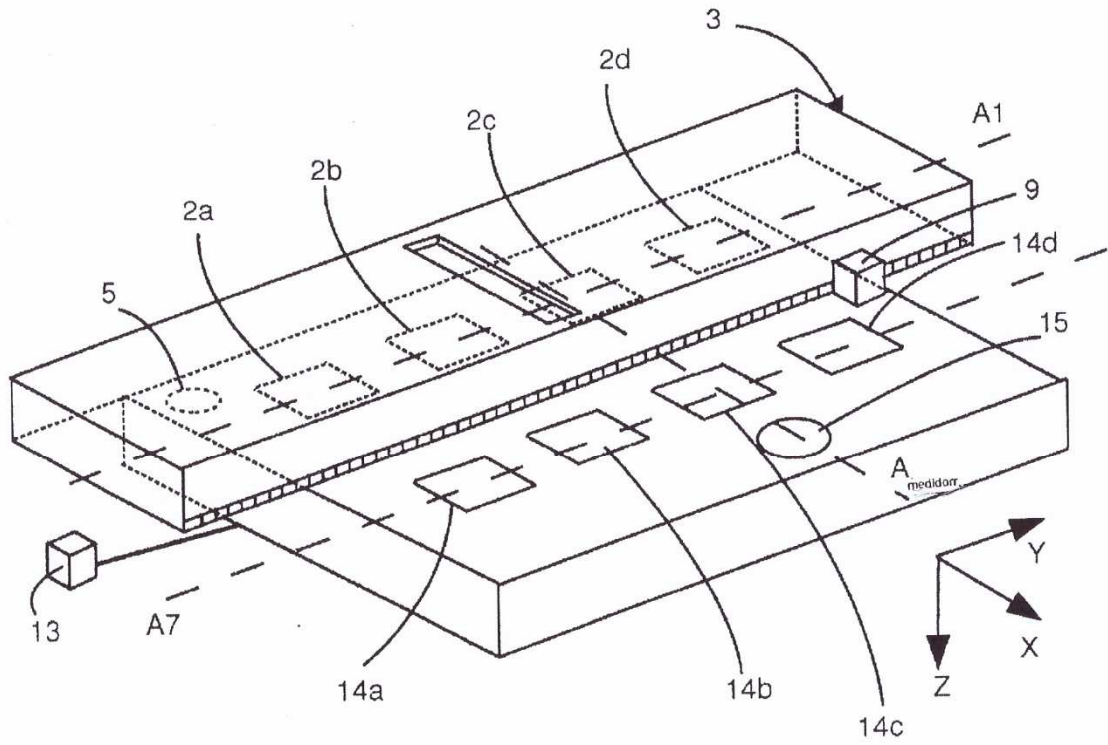


Figura 10

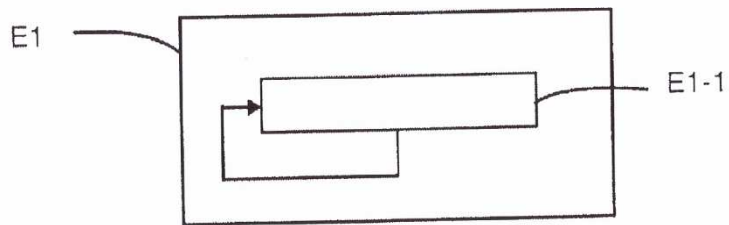


Figura 11

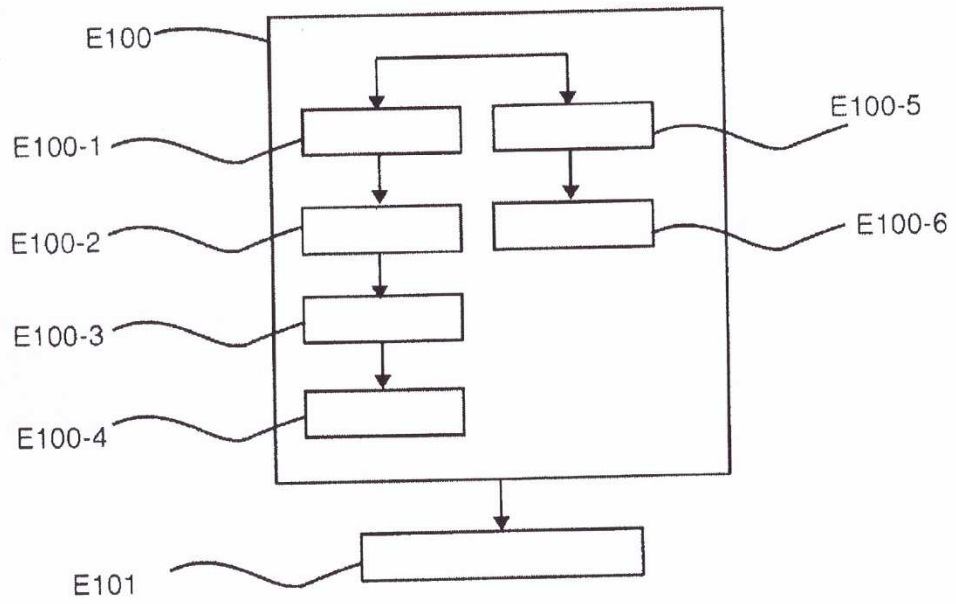


Figura 12

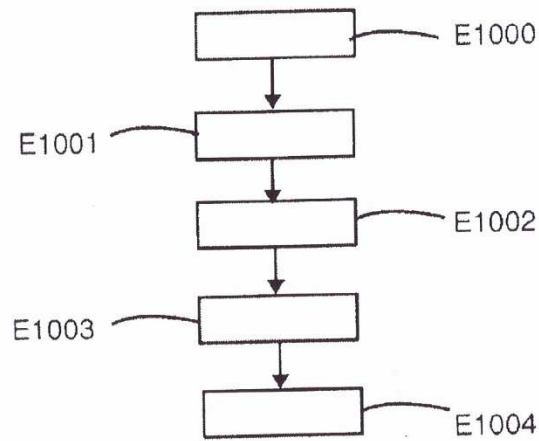


Figura 13