(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **1 067 677**

(21) Número de solicitud: U 200800844

(51) Int. Cl.:
F24J 2/46 (2006.01)
F24J 2/38 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD U

(22) Fecha de presentación: **23.04.2008**

(43) Fecha de publicación de la solicitud: **01.06.2008**

(71) Solicitante/s: **Enrique Pérez Atienza**
c/ María Auxiliadora, 87-89, 4t. 2ª
08912 Badalona, Barcelona, ES
José María Rodríguez Torres

(72) Inventor/es: **Pérez Atienza, Enrique y**
Rodríguez Torres, José María

(74) Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

(54) Título: **Dispositivo sensor para seguimiento solar.**

ES 1 067 677 U

DESCRIPCIÓN

Dispositivo sensor para seguimiento solar.

La presente invención se refiere a un dispositivo sensor para seguimiento de la posición solar en paneles solares que es de gran fiabilidad y precisión, de diseño compacto y de bajo coste de fabricación.

Antecedentes de la invención

Son conocidos los dispositivos sensores para el seguimiento de la posición solar en paneles fotovoltaicos cuya combinación con actuadores permiten orientar el panel hacia el Sol.

Como soluciones habituales se pueden citar las siguientes:

- Una basada en un pozo en cuyo fondo está dispuesto un sensor de radiación, siendo la relación entre la profundidad del pozo y el área de la entrada suficientemente grande como para que la orientación del panel influya en la radiación captada por el sensor. Este sensor funciona de forma dinámica, es decir, por comparación entre la radicación recibida entre dos orientaciones muy cercanas, actuando los actuadores mecánicos para maximizar la radiación recogida.

- Otro sistema, similar puesto que también se basa en sombras consiste en poner cuatro sensores, es decir uno por cada grado de libertad de orientación, separados dos a dos por dos superficies opacas que se extienden perpendicularmente al plano de los sensores y que son perpendiculares entre ellas, de modo que las diferencias entre las radiaciones recogidas entre dos pares producen directamente dos señales de corriente que determinan el sentido en que deben actuar los dos actuadores de orientación.

Sin embargo, los dos sistemas descritos presentan los siguientes inconvenientes:

- el primero, a pesar de su simplicidad, es dinámico e implica movimientos para poder obtener información,

- el segundo supone unas medidas considerables y además tampoco proporciona directamente la orientación de la radiación directa, sino que va convergiendo hacia esta.

Por lo tanto, es evidente la necesidad de disponer de un sensor de la posición del Sol que supere los mencionados inconvenientes.

Descripción de la invención

Para ello, el dispositivo sensor para seguimiento solar de la invención comprende un soporte accionado por motores y medios de detección del ángulo de incidencia de la radiación solar directa, y se caracteriza por el hecho de que dichos medios de detección comprenden dos tiras de sensores de radiación colocados perpendiculares entre sí, dispuestas en un alojamiento cuya tapa es opaca, disponiendo dicha tapa de una rendija dispuesta frente a cada uno de dichos sensores, centrada y perpendicular a estos y separada de la tapa por una distancia mayor que el espesor de la rendija, de modo que la radiación solar directa incidente sobre dicha tapa que pasa por dichas rendijas incide sobre algunos de dichos sensores.

Por lo tanto, este dispositivo suministra directamente la dirección de la radiación directa del Sol, puesto que para cada tira, la distancia de los sensores de radiación al centro de la tira es función directa de la inclinación de los rayos del Sol respecto al plano perpendicular a cada tira. Para que pueda funcionar eficazmente, es preciso que se cumpla la relación de distancias mencionada, puesto que de otro modo, la radiación no se concentraría lo suficiente como para deducir la orientación.

Preferentemente, el dispositivo de la invención comprende un filtro de radiación pasa banda montado sobre dicha tapa de tal modo que la radiación que llega a dichas tiras es previamente filtrada y/o reducida. Este filtro, convenientemente dimensionado, permite el funcionamiento óptimo del dispositivo, evitando asimismo alcanzar la saturación de los sensores.

Ventajosamente, el dispositivo comprende un microprocesador configurado para determinar, a partir de la intensidad de radiación incidente detectada por cada uno de los sensores de cada una de las tiras, los ángulos que forma la radiación incidente con cada uno de los paralelos a las rendijas y perpendiculares a las tiras, de modo que puede convertir la señal suministrada por dichas tiras a una señal de accionamiento de los actuadores.

La configuración de este microprocesador dependerá en cada caso de la cinemática de los actuadores de orientación de las placas solares.

Más ventajosamente, las citadas tiras están adosadas a una placa de circuito integrado sobre la cual están dispuestos, además, un microprocesador, una fuente de alimentación, un puerto de comunicación, unas entradas de señales de fin de carrera del movimiento del soporte y unos *drivers* de accionamiento de dichos motores.

La posibilidad de realizar el dispositivo de la invención en una placa de circuito integrado permite una máxima compacidad y una gran fiabilidad del dispositivo, características indispensables para su óptima ubicación en los paneles y para garantizar una vida útil suficientemente larga para que no afecte a la disponibilidad de la instalación de producción de energía solar.

Finalmente, la distancia entre dichas rendijas y dichas tiras esta comprendida o es ajustable entre 0 y 10 mm, distancia suficientemente grande para obtener con precisión los dos ángulos de orientación del Sol con respecto a la superficie en la que están practicadas las rendijas, pero suficientemente pequeña para que el dispositivo ocupe el mínimo espacio.

Breve descripción de los dibujos

Para mejor comprensión de cuanto se ha expuesto se acompañan unos dibujos en los que, esquemáticamente y tan sólo a título de ejemplo no limitativo, se representa un caso práctico de realización.

La figura 1 es una vista en perspectiva de una de las tiras del dispositivo de la invención y su rendija correspondiente.

La figura 2 es una vista en alzado del dispositivo de la invención en la que se aprecia la disposición relativa de los elementos.

La figura 3 es un diagrama de bloques del dispositivo de la invención.

La figura 4 es una vista en planta del dispositivo de la invención.

Descripción de una realización preferida

Tal como se puede apreciar en las figuras 1 y 4, el dispositivo sensor 1 para seguimiento solar de la invención está provisto de dos tiras 2 y 3 de sensores 11 (por ejemplo 128 en cada tira en los productos comercializados) de radiación colocadas perpendiculares entre sí, dispuestas en un alojamiento 4 cuya tapa 5 es opaca, disponiendo esta tapa 5 de una rendija 6, 7 dispuesta frente a cada una de dichas tiras 2, 3, centrada y perpendicular a estos y separada de la tapa 5

por una distancia mayor que el espesor de la rendija 6, 7.

En la figura 1 solamente se ha representado una de las tiras 2 con su rendija 6 correspondiente, siendo el otro conjunto 3, 7 idéntico pero desplazado angularmente 90º.

Con esta configuración, tal como se aprecia en la figura 1, la radiación solar directa 18 incidente sobre dicha tapa 5 que pasa por dichas rendijas incide sobre algunos 8 de dichos sensores 11.

Tal como se esquematiza con el diagrama de bloques de la figura 3, estos sensores 11 producen una señal de corriente proporcional a la radiación que incide sobre cada uno, y estas señales de corriente, debidamente acondicionadas, son enviadas al microprocesador 10, donde se pondera la corriente enviada por dichos sensores, de modo que es posible determinar la distancia al centro de la tira sobre la cual incide la radiación. Es posible, según las dimensiones de los sensores, la distancia desde estos hasta la rendija y la anchura de esta, que la luz incida sobre varios de los sensores. Por lo tanto, el procesador será apto para determinar según la radiación recibida por cada uno, cual es el punto de incidencia central. Esta distancia es función directa del ángulo de incidencia según una de las direcciones, y puede ser esta misma distancia o bien el ángulo, el que se emplee como variable para generar la señal de accionamiento de los motores, mediante los drivers 17, que podrán ser motores lineales o de rotación.

La dependencia entre la lectura extraída de los sensores y las señales generadas por los *drivers* dependerá de la geometría particular de cada instalación y en especial del comportamiento cinemático de los accionamientos, actuadores o motores.

Según esta realización preferida de la invención, el dispositivo de la invención comprende un filtro 9 de radiación pasa banda montado sobre la tapa 5 de tal modo que la radiación que llega a los sensores es previamente filtrada y/o reducida para trabajar en el punto óptimo de sensibilidad de éstos sin llegar saturarlos.

La compacidad del producto de invención logra disponiendo las tiras adosadas a una placa de circuito integrado 13 sobre la cual están dispuestos, además, el mencionado microprocesador 10, una fuente de alimentación 14, un puerto de comunicación 15, unas entradas 16 de señales de fin de carrera del movimiento del soporte y unos *drivers* 17 de accionamiento de dichos motores.

Finalmente, se ha podido comprobar con un prototipo que cuando la distancia 12 entre las rendijas y las tiras es cercana a 10 mm, se logra la precisión requerida para orientar los paneles solares.

Sus reducidas dimensiones y su compacidad, tal como se ilustra en la figura 2, hacen que el dispositivo sensor de la invención pueda ubicarse con comodidad en una instalación de producción de energía solar fotovoltaica, concretamente solidario con las placas colectoras y con la tapa 5 orientada, obviamente, como la superficie de captación solar. Concretamente, según el prototipo realizado, el dispositivo no ocupa más de 15 X 15 cm^2, referidos a la superficie de la tapa 5.

Además, la elevada compacidad del conjunto y el hecho de que las partes más frágiles están ocultas y protegidas por la tapa, hace que el producto sea muy robusto y que tenga una larga vida útil, evitando pérdidas de disponibilidad de la placa fotovoltaica por averías.

Por otro lado, únicamente son necesarias las conexiones a los motores de accionamiento y configurar el procesador para la geometría particular de los accionamientos, de modo que la instalación del dispositivo en un conjunto placas-motores es fácil, cómoda y económica.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo sensor (1) para seguimiento solar, que comprende un soporte accionado por motores y medios de detección del ángulo de incidencia de la radiación solar directa, **caracterizado** por el hecho de que dichos medios de detección comprenden dos tiras (2, 3) de sensores (11) de radiación colocadas perpendiculares entre sí, dispuestas en un alojamiento (4) cuya tapa (5) es opaca, disponiendo dicha tapa (5) de una rendija (6, 7) dispuesta frente a cada una de dichas tiras (2, 3), centrada y perpendicular a estos y separada de la tapa (5) por una distancia mayor que el espesor de la rendija (6, 7), de modo que la radiación solar directa (18) incidente sobre dicha tapa (5) que pasa por dichas rendijas incide sobre algunos (8) de dichos sensores (11).

2. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que comprende un filtro (9) de radiación pasa banda montado sobre dicha tapa (5) de tal modo que la radiación que llega a dichas tiras es previamente filtrada y/o reducida.

3. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que comprende un microprocesador (10) configurado para determinar, a partir de la intensidad de radiación incidente detectada por cada uno de los sensores (11) de cada una de las tiras (2, 3), los ángulos que forma la radiación incidente con cada uno de los paralelos a las rendijas y perpendiculares a las tiras.

4. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que dichas tiras están adosadas a una placa de circuito integrado (13) sobre la cual están dispuestos, además, un microprocesador (10), una fuente de alimentación (14), un puerto de comunicación (15), unas entradas (16) de señales de fin de carrera del movimiento del soporte y unos drivers (17) de accionamiento de dichos motores.

5. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que la distancia (12) entre dichas rendijas y dichas tiras esta comprendida o ajustable entre 0 y 10 mm.

Fig. 1

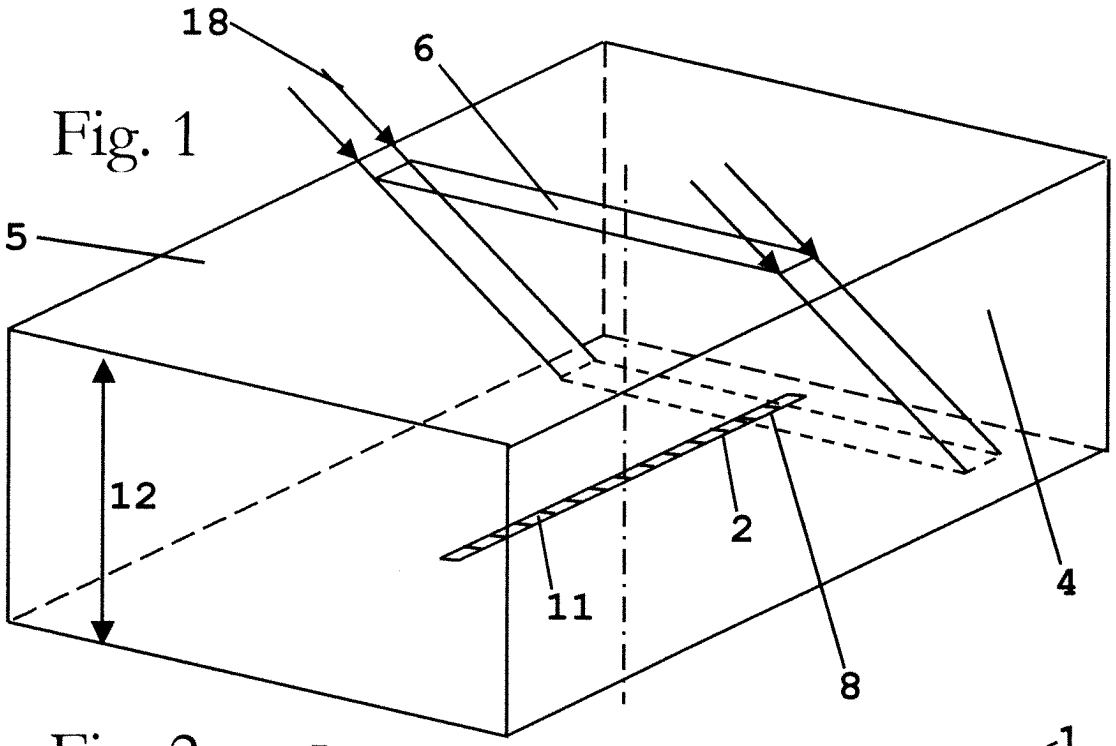


Fig. 2

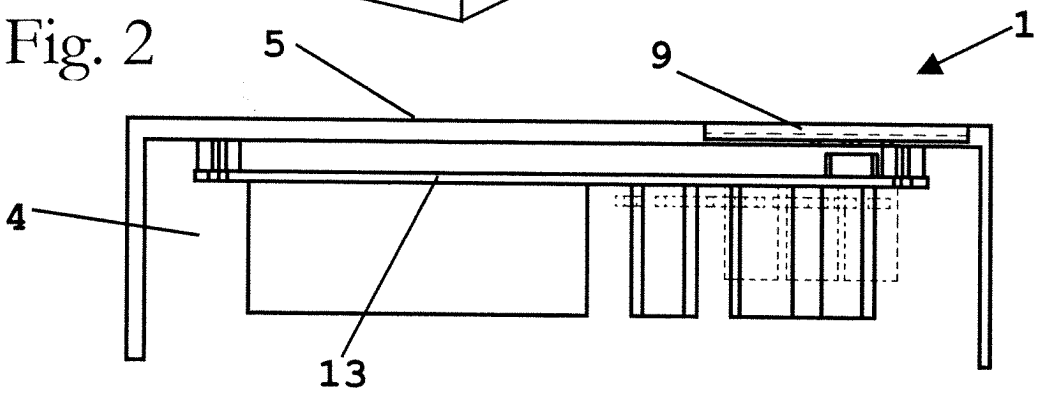


Fig. 3

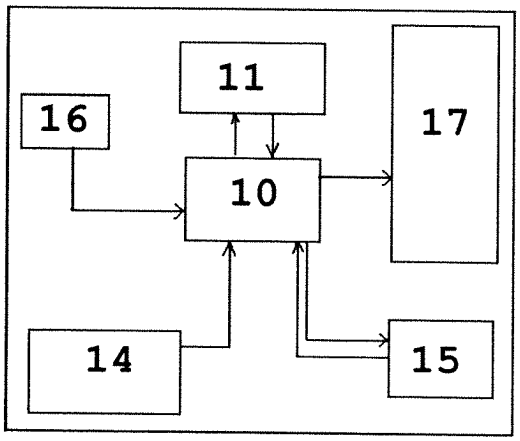


Fig. 4

