



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **1 065 417**

⑫ Número de solicitud: U 200700990

⑮ Int. Cl.:
F24J 2/40 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

⑫ Fecha de presentación: **11.05.2007**

⑰ Solicitante/s: **FEINA, S.C.P.**
c/ Era d'En Coma, 12
08241 Manresa, Barcelona, ES

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **16.08.2007**

⑱ Inventor/es: **Silvillà Llobet, Ignasi**

⑳ Agente: **Padullés Capdevila, Martín**

㉔ Título: **Sensor para seguridad solar.**

ES 1 065 417 U

DESCRIPCIÓN

Sensor para seguridad solar.

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un sensor para seguidor solar móvil, preferentemente para la orientación de elementos de captación solar por concentración.

Antecedentes de la invención

Es conocido que el rendimiento de las placas y elementos de captación de energía solar, ya sean de tipo fotovoltaica o térmica, depende del ángulo de incidencia de los rayos solares sobre dichas placas o elementos de captación. Así, en los elementos captadores de concentración, por ejemplo, se utiliza una parábola o paraboloide de considerable superficie, que permite la reflexión y concentración en un pequeño elemento, dispuesto en el foco, con lo que se aumenta la intensidad de la exposición de forma notable. Sin embargo dichos elementos captadores deben estar orientados perfectamente hacia la dirección del sol, porque una desviación mínima de dicha orientación produce una gran merma del rendimiento y la intensidad en la exposición del foco, al realizarse la concentración fuera del mismo.

En instalaciones de coste reducido es común el uso de placas solares planas montadas fijas sobre unas estructuras metálicas estáticas. Estas placas están orientadas hacia el sur con una inclinación que depende de la latitud geográfica del lugar en que se emplazan las placas, obteniendo de todas las horas de insolación un rendimiento cuya media es muy inferior al máximo de rendimiento que se podría obtener de dicha instalación, siendo preciso sobredimensionar la instalación para compensar el bajo rendimiento obtenido.

Para conseguir un mayor rendimiento, sobre todo necesario para las instalaciones de elementos captadores por concentración, se utiliza un seguidor solar, configurado por unos soportes de los elementos captadores, que son orientables mediante unos motores controlados por un ordenador o microcontrolador, de forma que los elementos captadores se encuentran orientados hacia el sol continuamente durante todo el día, obteniendo así el rendimiento máximo posible. Esta configuración se suele utilizar en instalaciones en las que es vital obtener el máximo de energía posible con un mínimo de elementos captadores.

Este seguimiento se puede realizar de dos formas distintas. En una primera realización los motores están controlados por un programa astronómico que orienta las placas o elementos de captación según sea la fecha y hora, buscando la dirección del sol. Este sistema es seguro, pero presenta problemas de ajuste por la configuración de la instalación, que se puede encontrar instalada desviada respecto a su orientación precisa, encontrarse el reloj fuera de hora y fecha, o por una manipulación indebida, por lo que se produce un error constante como mínimo o una orientación sensiblemente opuesta sin poder corregir la situación al tratarse de un método de funcionamiento ciego.

Otros seguidores activos están constituidos por unas pequeñas células fotovoltaicas o algún tipo de sensor fotoeléctrico, dispuestas sobre un soporte en forma de pirámide, orientadas hacia el exterior. Para cada uno de los ejes horizontal y vertical de movimiento se encuentran dos células orientadas opuestas. Cuando el sol incide sobre las dos células con una in-

tensidad similar, significa que están alineadas. A su vez, el incremento de intensidad luminosa sobre una de las células indica que es necesario mover las placas o elementos de captación en esa dirección para rectificar la posición de rendimiento óptimo. Sin embargo, este tipo de sensores para seguidores solares presenta una precisión reducida, ya que las sondas se pueden ver afectadas por reflejos del entorno y sombras accidentales.

Descripción de la invención

El sensor para seguidor solar, objeto de esta invención, presenta unas particularidades técnicas destinadas a optimizar la orientación de un seguidor solar, preferentemente para los del tipo de concentración, con una construcción simple, usando elementos de bajo coste y consiguiendo una elevada precisión.

En efecto, el sensor comprende un cuerpo hueco de paredes opacas, con al menos un orificio de entrada de luz en su parte frontal, encontrándose opuesto a dicho orificio en sentido perpendicular al plano del seguidor solar, al menos un juego de elementos fotosensibles, dispuestos según los ejes de movimiento del seguidor solar. Estos juegos de elementos fotosensibles están dispuestos de forma que proceden a la detección del rayo de luz entrante por el orificio. Cada juego de elementos fotosensibles correspondiente a un eje de movimiento del seguidor solar se encuentra configurado por al menos dos elementos fotosensibles en un circuito eléctrico en serie, configurando un divisor de tensión. Estos elementos fotosensibles son, preferentemente, unas fotorresistencias.

Se ha previsto que el cuerpo también presente un elemento fotosensible de calibración de la iluminación solar incidente, con lo que se comunica al microcontrolador del seguidor solar la situación de iluminación solar intensa directa o si el cielo se encuentra nublado. Este elemento fotosensible está dispuesto detrás de un orificio independiente de iluminación.

En una realización preferente el sensor comprende dos juegos de elementos fotosensibles dispuestos en cruz, según una orientación horizontal y una orientación vertical de movimiento del seguidor solar. Así cuando el rayo de luz penetra por el orificio frontal queda enfocado entre los dos juegos, iluminando parcialmente cada una de las fotorresistencias, las cuales presentarán una resistencia aproximadamente similar. Así el divisor de tensión formado por cada pareja de fotorresistencias se encuentra equilibrada, pudiéndose controlar dicha situación fácilmente por parte de microcontrolador. A medida que el sol se mueve en el cielo, el rayo de luz incidente sobre los juegos de elementos fotosensibles se mueve, iluminando más unos elementos fotosensibles e iluminando menos otros elementos fotosensibles. De esta forma se desequilibra el divisor de tensión produciendo una variación de la tensión intermedia considerable, fácilmente detectable por el microcontrolador.

El cuerpo hueco se encuentra dispuesto sobre una base de fijación que es ajustable, con lo que se pueden corregir ángulos de desviación producidos en el montaje.

El cuerpo hueco comprende un protector transparente y/o traslúcido de los orificios, tal como vidrio o plástico, que evitan la entrada de suciedad en su interior, y protege los elementos electrónicos de la humedad y el agua.

Constructivamente el cuerpo también comprende en su interior un soporte en forma de "C", configu-

rado por una pletina plana doblada, por ejemplo, con una placa inferior sobre la que se encuentra una placa de circuito impreso con los elementos fotosensibles y una placa superior de sujeción de una placa de circuito impreso con el elemento fotosensible de calibración. La placa superior de sujeción del elemento fotosensible de calibración presenta una ranura u orificio de paso de la luz hacia el interior del cuerpo, evitando así problemas de oscurecimiento de los juegos de elementos fotosensibles en el fondo. Este soporte permite que los elementos fotosensibles queden fijos a la base y se pueda extraer la parte anterior del cuerpo para realizar tareas de mantenimiento.

Descripción de las figuras

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de facilitar la comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva un juego de dibujos en los que, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

- La figura 1 muestra una vista en perspectiva del sensor montado sobre una barra del seguidor solar.
- La figura 2 muestra una vista en perspectiva del sensor sin la cubierta superior del cuerpo hueco, mostrando los elementos internos.
- La figura 3 muestra un esquema de bloques del circuito eléctrico del seguidor solar conectado al sensor de nueva invención.
- La figura 4 muestra un esquema eléctrico en serie y de disposición de las fotorresistencias de un juego de elementos fotosensibles respecto a la incidencia de un rayo de luz aproximadamente centrado.

Realización preferente de la invención

Como se puede observar en las figuras referenciadas el sensor está constituido por un cuerpo hueco (1) que presenta en su interior unos elementos fotosensibles de orientación y calibración (21, 22), en este caso fotorresistencias, estando este cuerpo (1) dispuesto sobre una base de fijación (3) ajustable, que está anclada sobre la parte móvil (41) de un seguidor solar (4), encontrándose los citados elementos fotosensibles de orientación y calibración (21, 22) conectados con el microcontrolador (42) de dicho seguidor solar (4) para la orientación precisa del seguidor solar (4) y los elementos de captación asociados.

El cuerpo hueco (1) está constituido por una carcasa de paredes opacas y de cierta altura que en su extremo o parte frontal presenta dos orificios (11, 12) de

entrada y un protector (13) transparente, de plástico, en tanto que en la parte opuesta está anclado sobre una plataforma (31), de forma triangular, de la base (3), y que está apoyada mediante tres tornillos de ajuste (32) sobre otra plataforma (33) que permite su anclaje sobre la armadura de la parte móvil (41) del seguidor solar (4) para su movimiento solidario.

Tal como se representa en la figura 2, en el interior del cuerpo (1) se encuentra un soporte (5) en forma de "C", constituido por una pletina doblada que configura con una placa inferior (51) sobre la que se encuentra una placa de circuito impreso (23) con los elementos fotosensibles (21) y una placa superior (52) de sujeción de otra placa de circuito impreso (24) con el elemento fotosensible de calibración (22). Esta placa superior (52) presenta una ranura longitudinal (53) correspondiente con el orificio (11) de entrada de luz para permitir su paso al interior.

En la placa de circuito impreso (23) interior se encuentran los elementos, fotosensibles (21) distribuidos en dos juegos, opuestos en forma de cruz, y en una posición opuesta al orificio (11) en sentido perpendicular al plano de los solares en la parte móvil (41) del seguidor solar (4). Un juego de elementos fotosensibles, correspondiente al control de la posición horizontal del seguidor solar (4), está conformado por dos elementos fotosensibles (21) dispuestos en un circuito eléctrico en serie, representado en la figura 4, con una derivación intermedia (25) que se envía al microcontrolador (42) del seguidor solar (4) para el control del movimiento horizontal o de rotación. A su vez, el otro juego de elementos fotosensibles (21) configura un circuito análogo, pero en disposición vertical, para el envío de una derivación intermedia (25) al microcontrolador (42) del seguidor solar (4) para el control del movimiento vertical o de inclinación de la parte móvil (41). Ambos juegos están dispuestos de forma que un rayo, de luz (6) entrante por el orificio (11) del cuerpo hueco (1) quede centrado entre ambos elementos fotosensibles (21).

Una vez descrita suficientemente la naturaleza de la invención, así como un ejemplo de realización preferente, se hace constar a los efectos oportunos que los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos descritos podrán ser modificados, siempre y cuando ello no suponga una alteración de las características esenciales de la invención que se reivindican a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Sensor para seguidor solar, del tipo de los dispuestos fijos sobre la parte móvil (41) del seguidor solar (4) de orientación de elementos captadores solares por concentración, y que comprende unos elementos fotosensibles, para su conexión al microcontrolador (42) de dicho seguidor solar (4) con un programa astronómico de orientación, **caracterizado** porque comprende un cuerpo hueco (1) de paredes opacas, con al menos un orificio (11) en su parte frontal, de entrada de un rayo de luz (6) encontrándose opuesto a dicho orificio (11), en sentido perpendicular al plano de la parte móvil (41) del seguidor solar (4), al menos un juego de elementos fotosensibles (21), dispuestos según los ejes de movimiento del citado seguidor solar (4) de detección del rayo de luz (6) entrante por el orificio (11); y porque cada juego de elementos fotosensibles (21), correspondiente a un eje de movimiento del seguidor solar (4), se encuentra configurado por al menos dos elementos fotosensibles (21) en un circuitos eléctrico en serie, configurando un divisor de tensión con una derivación (25) intermedia.

2. Sensor, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende un elemento fotosensible de calibración (22) de la iluminación solar incidente.

3. Sensor, según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque los elementos fotosensibles (21, 22) son unas fotorresistencias.

4. Sensor, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende dos juegos de elementos fotosensibles (21) dispuestos en cruz, según una orientación horizontal y una orientación vertical de movimiento de la parte móvil (41) del seguidor solar (4).

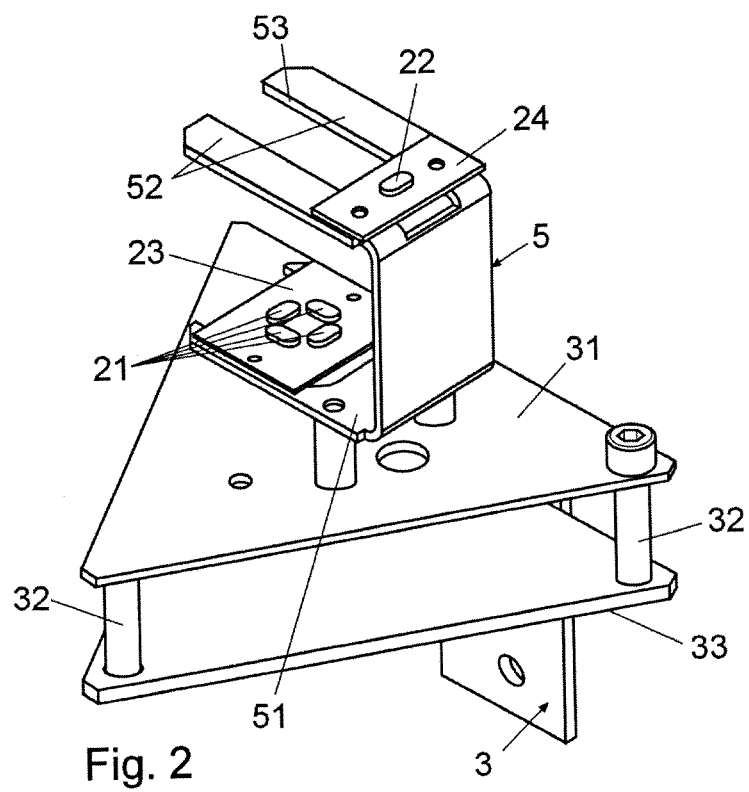
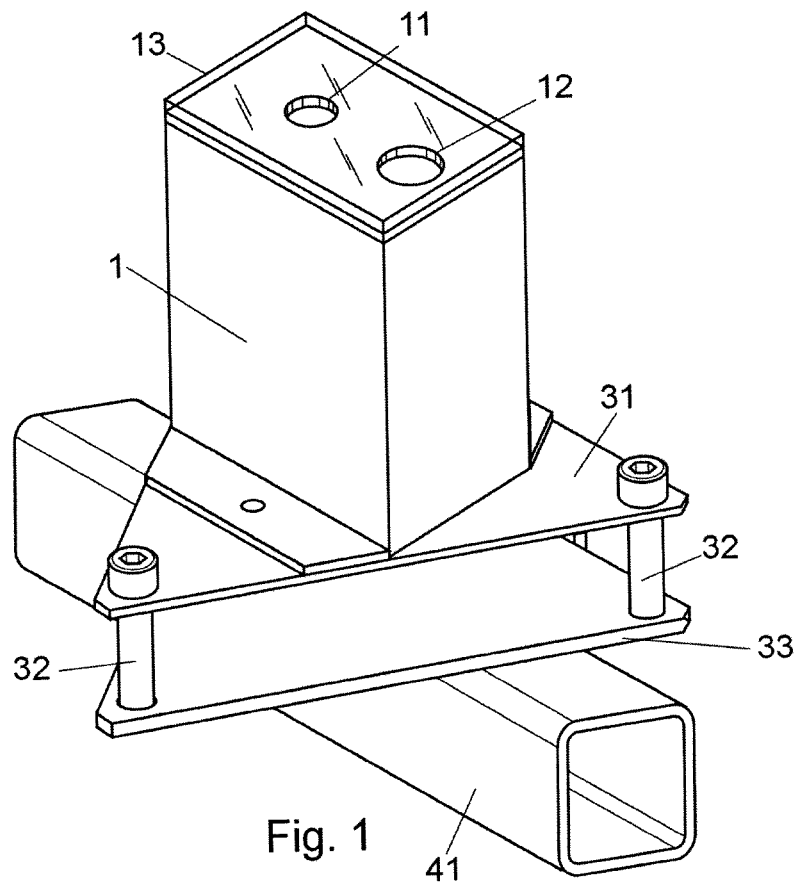
5. Sensor, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el cuerpo hueco (1) comprende un orificio independiente (12) para el elemento fotosensible de calibración (22).

6. Sensor, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el cuerpo hueco (1) se encuentra dispuesto sobre una base de fijación (3) ajustable.

7. Sensor, según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 5, **caracterizado** porque el cuerpo hueco (1) comprende un protector (13) transparente y/o traslúcido de los orificios (11, 12) para evitar entrada de suciedad en su interior.

8. Sensor, según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque el cuerpo hueco (1) comprende en su interior un soporte (5) en forma de "C" con una placa inferior (51) sobre la que se encuentra una placa de circuito impreso (23) con los elementos fotosensibles (21) y una placa superior (52) de sujeción de una placa de circuito impreso (24) con el elemento fotosensible de calibración (22).

9. Sensor, según la reivindicación 8, **caracterizado** porque la placa superior (52) presenta una ranura (53) u orificio de paso de la luz hacia el interior del cuerpo hueco (1).



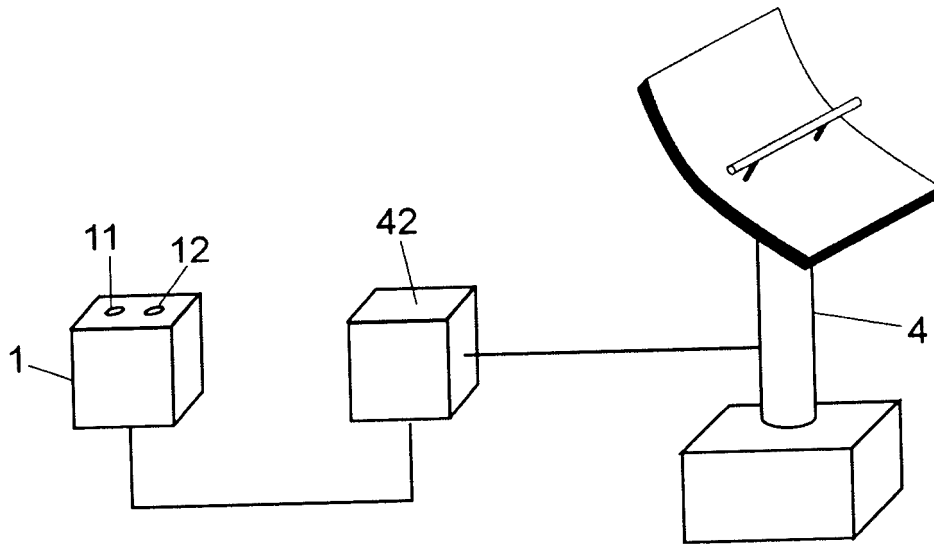


Fig. 3

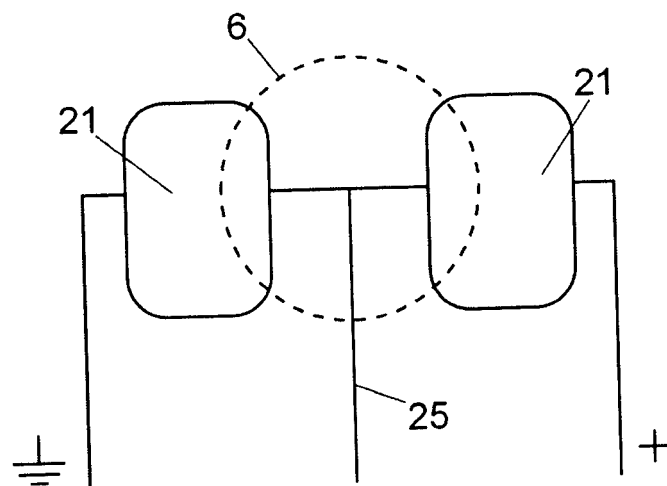


Fig. 4