



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 841**

51 Int. Cl.:  
**G05D 3/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07819597 .1**

96 Fecha de presentación : **05.11.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2100199**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.09.2009**

54 Título: **Inversor con control integrado y regulación para un seguidor.**

30 Prioridad: **13.12.2006 DE 10 2006 058 845**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**10.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**10.11.2011**

73 Titular/es: **FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR  
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG  
E.V.  
Hansastrasse 27C  
80686 München, DE  
CONCENTRIX SOLAR GmbH**

72 Inventor/es: **Burger, Bruno y  
Lerchenmüller, Hansjörg**

74 Agente: **Arizti Acha, Mónica**

**ES 2 367 841 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).

## DESCRIPCION

Inversor con control integrado y regulación para un seguidor

5 La presente invención se refiere al campo de la generación de energía eléctrica basándose en energía solar, y en este caso en particular a un inversor para convertir la corriente continua suministrada por un generador solar en una corriente alterna, presentando el generador solar un accionamiento, que en función de una señal de control posibilita que el generador solar siga al sol.

10 Los dispositivos para que un generador solar siga la posición actual del sol, los denominados seguidores, se conocen en el estado de la técnica describiéndose un ejemplo en el documento DE 202 04 679 U1. Los accionamientos de tales dispositivos hacen que los generadores solares sigan al sol en la dirección azimutal y/o de elevación de tal manera, que sobre el generador solar siempre incida la máxima radiación solar posible. Las instalaciones conocidas, que posibilitan un seguimiento en la dirección azimutal y/o de elevación presentan, por ejemplo, en el extremo de un mástil de soporte una corona de giro para el ajuste del azimut (dirección Este-Oeste) y una varilla de posicionamiento de longitud variable para el ajuste de la elevación (inclinación).

15 Tales instalaciones o "seguidores" están unidos de manera eficaz con un control o regulación, que controla el seguidor o sus elementos de accionamiento de tal manera, que el generador solar siempre está orientado hacia el punto más iluminado del cielo. Tales controles se construyen como aparatos independientes y funcionan de manera autárquica. Un ejemplo de un control de este tipo se describe en el documento DE 100 43 525 A1, que describe un dispositivo para reajustar una planta de energía solar según la posición actual del sol, utilizándose como sensores células solares.

20 La figura 2A muestra a modo de ejemplo una construcción conocida de una planta de energía solar que realiza un seguimiento. La planta de energía solar comprende al menos un generador 116 solar, que comprende una pluralidad de módulos 102 solares, que al recibir luz del sol 104 generan energía eléctrica, por ejemplo, en forma de una corriente continua. Los módulos 102 solares están montados sobre un seguidor 100. A través de un accionamiento del seguidor 100, no mostrado en la figura 2A se posibilita el desplazamiento del generador 116 solar respecto a los ejes 108 y 110, pudiendo estar montado por ejemplo el accionamiento sobre un mástil 106. Mediante el accionamiento se posibilita que el generador 116 solar siga al sol 104 a lo largo del día.

25 En el enfoque habitual, mostrado en la figura 2A a modo de ejemplo, adicionalmente al generador 116 solar está prevista la unidad 123 de control para el seguidor 100, que en el ejemplo mostrado está dispuesta en el seguidor 100, que también soporta los módulos 102 solares. Sin embargo, la unidad 123 de control también puede estar prevista en otro lugar, separada del seguidor 100. La unidad 123 de control comprende un sensor o detector 114, que en función de la luz que incide sobre el mismo genera una señal de intensidad, que se proporciona a un control integrado en la unidad 30 de control, que a su vez transmite una señal de control al accionamiento 125 del seguidor 100, para garantizar una orientación óptima del generador 116 solar hacia el punto más iluminado en el cielo. El seguidor 100 comprende además del accionamiento también el mástil 106.

35 La planta de energía solar comprende además un inversor 118 que a través de una unión 120 mostrada de manera esquemática en la figura 2A recibe la corriente continua generada por el generador 116 solar. El inversor 118 comprende un dispositivo de conversión CC/CA, para convertir la corriente continua recibida en una corriente alterna. La corriente alterna generada se vuelca a una salida 122 del inversor 118, mostrada de manera esquemática.

40 En la figura 2B se representa de manera esquemática la disposición mostrada en la figura 2A, y tal como puede observarse, el sensor 114 genera una señal de sensor, que a través de la unión 124 de señal de sensor se proporciona a una unidad 123 de control. La unidad 123 de control genera una señal de control para el accionamiento 125 (motor) del seguidor 100, que se transmite a través de la unión 124 de señal de control. Además se muestran el generador 116 solar y el inversor 118, que están unidos a través de la línea 120 eléctrica. El inversor 118 vuelca a través de la línea 122 una corriente alterna.

45 La disposición habitual descrita en la figura 2, según el cual se utilizan elementos 116 y 118 ó 114, 123 y 125 separados, es ventajosa en la medida en que la regulación o el control 123 puede funcionar independientemente del resto del sistema, y así puede hacerse funcionar con diferentes módulos solares e inversores.

La desventaja de este modo de proceder consiste en que en este caso, debido a la pluralidad de elementos se producen costes comparativamente elevados, y además, por el funcionamiento independiente del control 114 o la regulación del seguidor y el control o regulación del inversor 118 no existe la posibilidad de una conexión de ambas regulaciones.

50 Partiendo de este estado de la técnica, la presente invención se basa en el objetivo de posibilitar un control/regulación mejorados de una planta de energía solar con seguimiento evitando costes innecesarios.

Este objetivo se soluciona mediante un inversor según la reivindicación 1.

La presente invención proporciona además una planta de energía solar, que utiliza el inversor según la invención.

La presente invención proporciona un inversor para convertir la corriente continua suministrada por un generador solar en una corriente alterna, presentando el generador solar un accionamiento, que posibilita una orientación del generador solar en una dirección deseada, estando integrado en el inversor un control, que proporciona una señal de control para el accionamiento del generador solar, para provocar que el generador solar realice un seguimiento.

5 Según un primer ejemplo de realización preferido el inversor comprende además al menos un sensor, que genera una señal de intensidad en función de la luz que incide sobre el sensor, en el que el control recibe la señal de intensidad y en el que, basándose en la señal de intensidad proporciona la señal de control, presentando el inversor además una salida de señal de control, a la que el control aplica la señal de control.

10 Según otro ejemplo de realización preferido el inversor comprende una entrada de señal de sensor para recibir una señal de intensidad, que genera un sensor externo en función de la luz que incide sobre el sensor, estando conectado el control con la entrada de señal de sensor, para recibir la señal de intensidad y para, basándose en la señal de intensidad generar la señal de control, presentando el inversor además una salida de señal de control, a la que el control aplica la señal de control. Preferiblemente, en el caso del sensor externo se trata de un sensor colocado en el seguidor. Alternativamente el sensor externo puede estar formado por uno o varios módulos solares del generador solar.

15 Preferiblemente el inversor comprende una unidad de control, que, por ejemplo, comprende un procesador, que controla la conversión de la corriente continua en la corriente alterna, estando integrado el control para la generación de la señal de control para el accionamiento del módulo solar en esta unidad de control.

20 El enfoque según la invención, de integrar la regulación/el control para el seguidor en el inversor es ventajoso, porque de este modo se obtiene un gran ahorro en los costes, porque el inversor puede realizar esta tarea adicional con un esfuerzo adicional mínimo. En particular, se suprimen los costes adicionales para una carcasa adicional, una alimentación de corriente adicional, una interfaz adicional para el intercambio de datos, un procesador adicional y similar. Además, según la invención, mediante la combinación de ambas regulaciones se eleva considerablemente el comportamiento/rendimiento de todo el sistema de la planta de energía solar. Además aumenta la eficacia total de la planta de energía solar con seguimiento, puesto que se suprimen las pérdidas eléctricas del control adicional.

25 A continuación, haciendo referencia a los dibujos adjuntos se explican con más detalle configuraciones preferidas de la presente invención. Muestran:

las figuras 1A y 1B un ejemplo de realización de una planta de energía solar con seguimiento, que presenta un inversor según la invención; y

las figuras 2A y 2B un ejemplo de una planta de energía solar habitual con seguimiento.

30 La figura 1A muestra una representación esquemática de una planta de energía solar que, de manera similar a la figura 2, comprende un generador 116 solar, que presenta una pluralidad de módulos 102 solares y está fijado al seguidor 100. Mediante un accionamiento no mostrado en la figura 1, el generador 116 solar está apoyado de manera que puede girar alrededor de los ejes 108 y 110 y puede seguir al sol 104.

35 De manera diferente al enfoque habitual, descrito mediante la figura 2, en el ejemplo de realización de la presente invención mostrado en la figura 1A está previsto un inversor 200, que comprende el circuito 202 de conversión para convertir una corriente continua (DC) recibida en una corriente alterna (CA). Además el control/la regulación 204 está integrado en el inversor 200, que genera una señal de control para el seguidor 100, para controlar su accionamiento en la medida en que el generador 116 solar sigue a lo largo del día al sol 104 o el punto más iluminado en el cielo (por ejemplo, en caso de estar nublado).

40 En el ejemplo de realización mostrado en la figura 1A está previsto además un sensor o detector 206, que genera una señal de intensidad en función de la luz incidente y que a través de una unión 208 de señal de sensor la proporciona a una entrada 210 del inversor 200. El control 204 en el inversor 200 está unido con la entrada 210 para, en función de la señal de intensidad recibida, generar una señal de control para el accionamiento del seguidor 100 y proporcionarla a una salida 212 de señal de control del inversor 200. En el ejemplo de realización mostrado la señal de control se proporciona a través de la línea 214 de señal de control desde el inversor 200 al seguidor 100, para posibilitar un ajuste correspondiente del accionamiento.

45 En relación con el dispositivo 206 detector se indica que éste puede comprender una o varias células de sensor, proporcionándose en el caso de proporcionar varias células de sensor también varias señales de intensidad al control 204, que entonces se evalúan para que el generador solar realice un seguimiento, por ejemplo, de una manera, tal como se describe en el documento DE 100 43 525 A1.

El inversor comprende además la entrada 216 de corriente continua y la salida 218 de corriente alterna, de manera similar a la figura 2, para a través de las líneas 120 y 122 recibir la corriente continua desde el generador 116 solar o volcar la corriente alterna convertida.

La figura 1B muestra de nuevo esquemáticamente la disposición descrita mediante la figura 1A.

5 Según la invención se consigue un ahorro de los costes necesarios porque para la implementación del control para generar la señal de seguimiento para el generador solar se recurre a los recursos de equipo del inversor, que para la conversión de la corriente continua en la corriente alterna además de los circuitos de potencia necesarios también presenta ya una unidad de control correspondiente, por ejemplo, en forma de un microprocesador y de elementos de almacenamiento correspondientes. Para la implementación del control para que el generador solar realice un seguimiento puede recurrirse por tanto a estos recursos, de modo que además de una construcción compacta puede alcanzarse también el ahorro mencionado anteriormente en los costes.

Además, mediante la combinación de las regulaciones/los controles para la conversión de corriente o para el seguimiento puede mejorarse claramente el comportamiento de todo el sistema y aumentarse la eficacia total.

10 Mediante la figura 1 se ha descrito un ejemplo de realización, en el que el detector o el sensor 206 está representado como parte del seguidor 100. La presente invención no está limitada a una configuración de este tipo, más bien en otro ejemplo de realización el detector o las células 206 de sensor también pueden integrarse en el inversor, y en este caso, la línea 208 de señal de sensor y la entrada 210 de señal de sensor correspondiente se suprimirían, lo que llevaría a una simplificación adicional en vista del uso del inversor, ya que éste entonces también puede hacerse funcionar con plantas de energía solar habituales, que realizan un seguimiento, sin que sea necesario un reequipamiento de la misma con un detector y una línea de sensor correspondiente.

15 Según otro ejemplo de realización el detector puede estar configurado como detector separado, que esté dispuesto de manera externa respecto al generador solar o seguidor y de manera externa respecto al inversor, y unido a través de una línea de señal de sensor correspondiente con la entrada 210 de señal de sensor del inversor 200.

20 Según otro ejemplo de realización puede prescindirse del detector. En este caso, mediante la unidad de control del inversor el generador solar realiza un seguimiento basándose en cálculos astronómicos.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Inversor para convertir la corriente continua obtenida de un generador (116) solar en una corriente alterna, presentando el generador (116) solar un accionamiento, que posibilita una orientación del generador (116) solar en una dirección deseada, caracterizado porque en el inversor (200) está integrado un control (204), que proporciona una señal de control para el accionamiento del generador (116) solar, para provocar que el generador (116) solar siga al sol (104).
- 10 2. Inversor según la reivindicación 1, con:  
al menos un sensor (206), que genera una señal de intensidad en función de la luz que incide sobre el sensor (206), en el que el control (204) recibe la señal de intensidad y en el que, basándose en la señal de intensidad proporciona la señal de control, y  
una salida (212) de señal de control, a la que el control (204) aplica la señal de control.
- 15 3. Inversor según la reivindicación 1, con:  
una entrada (210) de señal de sensor para recibir una señal de intensidad, que genera un sensor (206) externo en función de la luz que incide sobre el sensor, estando unido el control (204) con la entrada (210) de señal de sensor, para recibir la señal de intensidad y para, basándose en la señal de intensidad, generar la señal de control; y  
una salida (212) de señal de control, a la que el control (204) aplica la señal de control.
- 20 4. Inversor según la reivindicación 3, en el que el sensor (206) externo está dispuesto en el generador (116) solar, o en el que el sensor externo está formado por uno o varios módulos (102) solares del generador (116) solar.
- 25 5. Inversor según una de las reivindicaciones 1 a 4, con:  
una entrada (216) de corriente continua para recibir la corriente continua generada por el generador (116) solar;  
un circuito (202) de conversión, que está unido con la entrada (216) de corriente continua, para convertir la corriente continua en una corriente alterna; y  
una salida (218) de corriente alterna, que está unida con el circuito (202) de conversión, para emitir la corriente alterna.
- 30 6. Inversor según una de las reivindicaciones 1 a 5, con  
una unidad de control, que controla la conversión de la corriente continua en la corriente alterna, estando integrado el control (204) para la generación de la señal de control para el accionamiento del generador (116) solar en la unidad de control.
7. Planta de energía solar, con:  
un generador (116) solar; y  
un inversor según una de las reivindicaciones 1 a 6.

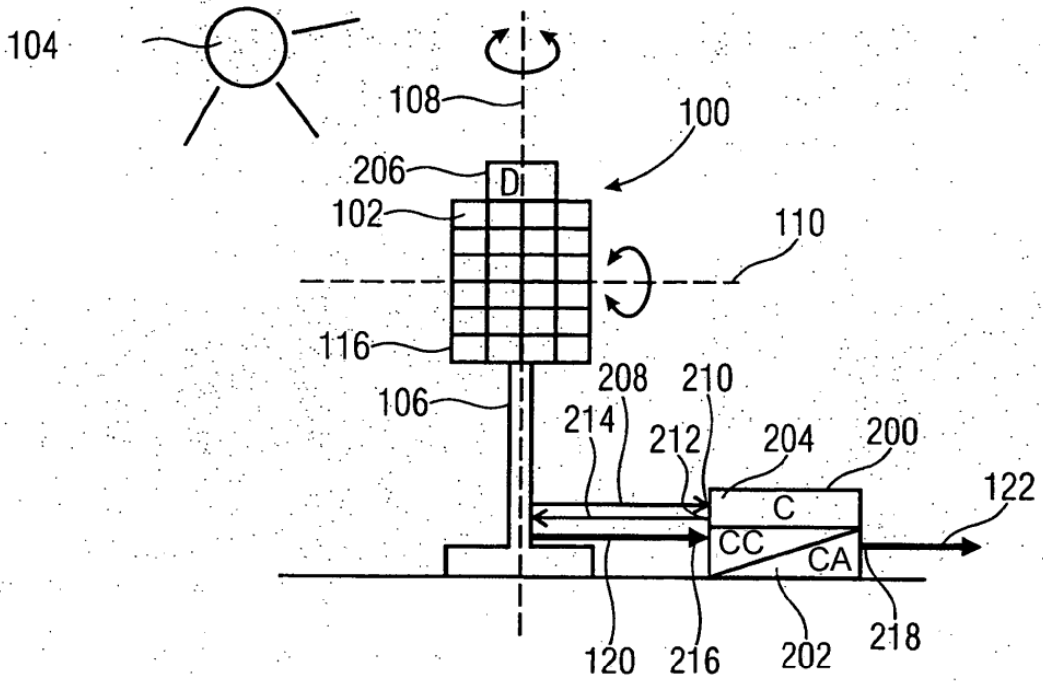


FIGURA 1A

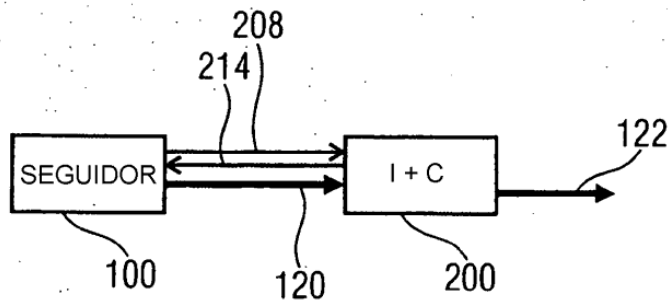


FIGURA 1B

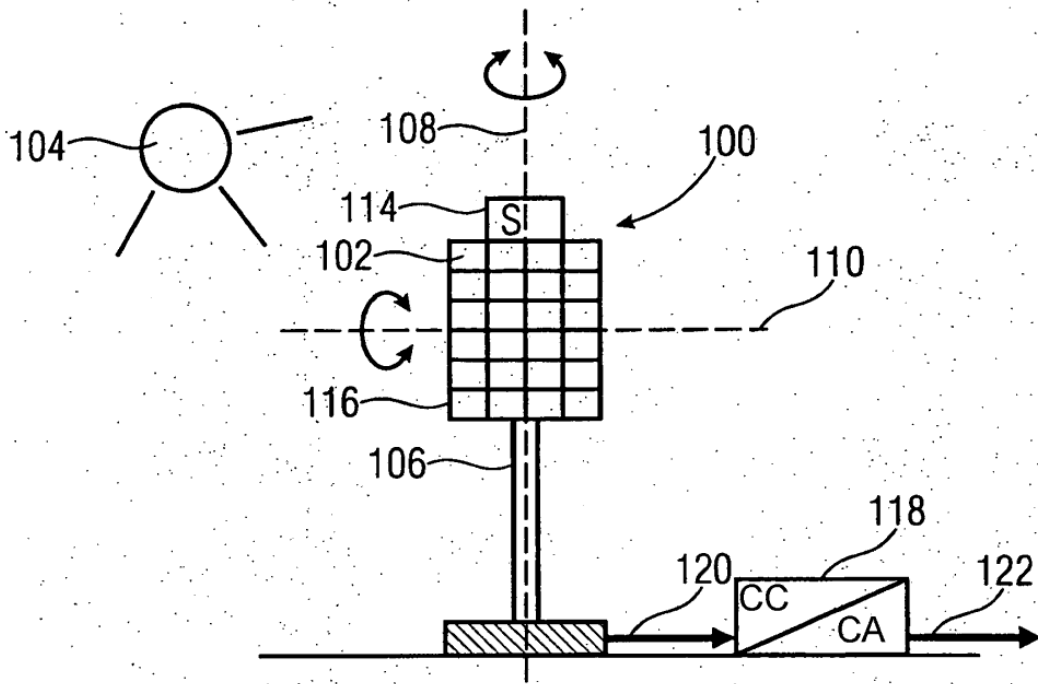


FIGURA 2A

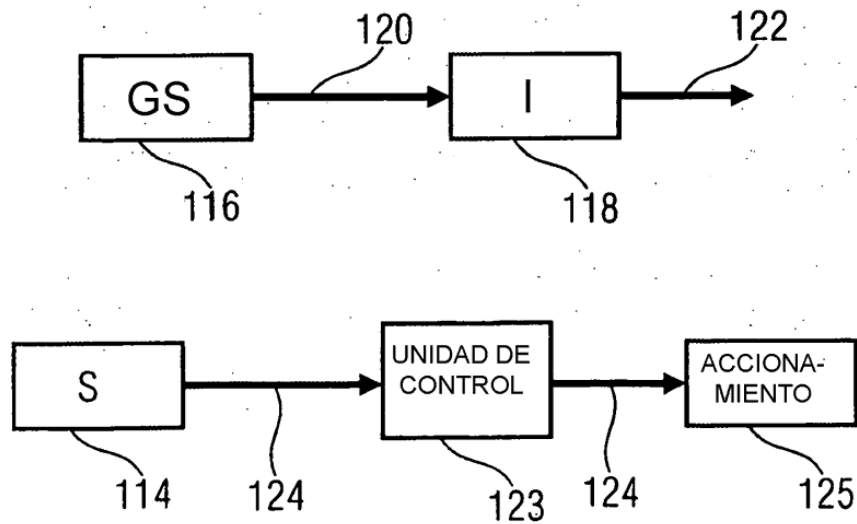


FIGURA 2B