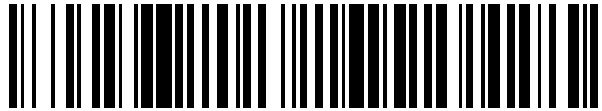


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 575 020**

51 Int. Cl.:

A01G 9/24

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2013 E 13720072 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.05.2016 EP 2825021**

54 Título: **Invernadero y sistema para generar energía eléctrica y cultivo en invernaderos**

30 Prioridad:

15.03.2012 IT FI20120056

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

23.06.2016

73 Titular/es:

**ARTIGIANFER DI VIRGILIO CARDELLI S.R.L.
(100.0%)**

**Via Francesca Vecchia 23
51010 S. Lucia Uzzanese (PT), IT**

72 Inventor/es:

CARDELLI, MASSIMO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 575 020 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

Invernadero y sistema para generar energía eléctrica y cultivo en invernaderos

5 Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de la fabricación de invernaderos para el cultivo y más particularmente el objeto de la invención se refiere tanto a un invernadero capaz de generar energía eléctrica, como a un sistema para generar energía eléctrica y el cultivo en invernaderos.

10

Antecedentes

15

Tal como es conocido, el cultivo en invernaderos ha sido utilizado durante cientos de años. Actualmente, los tipos más comunes de invernaderos están formados por edificios cuyos techos tienen placas de vidrio, placas hechas de materia plástica o cubiertas hechas de una película de materia plástica, siendo todos los cuales, naturalmente, capaces de dejar pasar la luz del sol.

20

Los invernaderos pueden tener una sola sección, es decir, un único espacio central comprendido entre las columnas laterales (por lo general, vigas de metal) que soportan la estructura del techo, o múltiples secciones las unas al lado de las otras, en las que dos secciones adyacentes tienen unas columnas laterales comunes de soporte en un lado.

25

El techo de una sección puede estar formado por pendientes planas inclinadas, opuestas con respecto al caballete del techo, por lo general hecho de placas de vidrio o materia plástica, o también de unas estructuras corrugadas con bóvedas de cañón, habitualmente hechas de películas de materia plástica. Una sección puede comprender un único caballete con solo dos pendientes inclinadas (o una sola bóveda de cañón) o múltiples caballetes alineados paralelos los unos a los otros.

30

Para permitir la ventilación del invernadero desde arriba, algunos tipos tienen pendientes, las porciones de las cuales están pivotando entre una posición cerrada y una posición abierta.

35

En los años recientes, considerando el hecho de que los invernaderos son montados en áreas con climas sometidos a una exposición constante al sol, se han asociado unos módulos (o paneles) fotovoltaicos a los invernaderos, de manera que se genera una corriente eléctrica tanto para el uso propio del invernadero, como para producir un excedente a ser enviado hacia otros usuarios.

40

Una configuración de un invernadero con módulos fotovoltaicos comprende unos techos inclinados en los que una pendiente del techo puede ser abierta para la ventilación del invernadero, mientras que la pendiente inclinada opuesta con respecto al caballete del techo es fija y soporta los módulos fotovoltaicos.

45

Con el fin de optimizar la capacidad de los paneles fotovoltaicos, estos invernaderos están posicionados con el eje de extensión de la sección alineado con el eje este-oeste, con las pendientes inclinadas que soportan los módulos fotovoltaicos que, por lo tanto, se encuentran frente al sur. Unos módulos con una orientación diferente tendrían una capacidad inaceptable.

50

No obstante, esta configuración de un invernadero crea unos problemas en términos de rendimiento del cultivo. De hecho, la orientación particular del invernadero y la presencia de los módulos fotovoltaicos están creando unas áreas sustanciales de sombra en el interior del invernadero que están concentradas principalmente sobre una porción determinada del área cubierta; en esta área, el cultivo puede representar verdaderas dificultades, en función del tipo de cultivo y el sitio en el que el invernadero está montado. Naturalmente, la sombra varía según la temporada.

55

De modo adicional, desde un punto de vista de diseño, en el caso de los invernaderos con secciones múltiples o caballetes múltiples, la abertura de puertos pivotantes sobre pendientes opuestas a aquellas con los módulos fotovoltaicos estaría limitada, ya que una posición con una abertura ancha crearía, a ciertas horas del día, unas sombras sobre los módulos fotovoltaicos de un caballete adyacente, disminuyendo su potencia.

60

Un ejemplo de un invernadero con paneles fotovoltaicos sobre el techo se describe, por ejemplo, en el documento WO/2012003604. Sin embargo, este invernadero es para cultivos que, de modo predominante, requieren sombra de modo que el techo está hecho de paneles fotovoltaicos pivotantes que no permiten que pase la luz, excepto cuando los paneles están inclinados, o solamente en un lado del invernadero. Es evidente que este ejemplo no está particularmente adecuado para los sistemas de cultivo que requieren una iluminación amplia y constante a través del techo, como la mayor parte de los cultivos en invernadero. Adicionalmente, ya que los paneles fotovoltaicos se encuentran sobre el mismo lado de la pendiente del techo, su disposición es tal que, cuando los mismos paneles están inclinados, proyectan unas sombras los unos sobre los otros, reduciendo considerablemente la potencia de la energía eléctrica generada.

65

Además, el techo no está impermeable a la lluvia de modo que, cuando llueve, el agua puede penetrar hacia dentro, incluso cuando el techo se encuentra en la configuración cerrada.

Adicionalmente, este invernadero está configurado con una disposición de tal manera que el eje de rotación de los paneles se extiende de acuerdo con una dirección norte-sur, mientras que la extensión longitudinal del invernadero es este-oeste, lo que no es óptimo para el cultivo.

Otro ejemplo de un invernadero con paneles fotovoltaicos se da a conocer en el documento EP2401909. Aquí, los paneles son estáticos y no existe una optimización entre la luz para el invernadero y la luz para los paneles fotovoltaicos.

Otro ejemplo de un edificio con paneles fotovoltaicos en las paredes se revela en el documento US 2011/214364. No obstante, este edificio no es óptimo para el cultivo en el invernadero. Un ejemplo de un invernadero con paneles fotovoltaicos se conoce también a partir del documento U5-A-5655335.

Objeto y resumen de la invención

El objeto de la presente invención es solucionar las desventajas asociadas con los invernaderos del estado de la técnica que utilizan módulos fotovoltaicos.

Con la mira establecida más adelante, un objeto importante de la presente invención es proporcionar un invernadero con módulos fotovoltaicos que sea capaz de optimizar la potencia de los módulos fotovoltaicos y la potencia del cultivo del invernadero.

Estos y otros objetos, que serán más aparentes a continuación, son logrados con un invernadero de acuerdo con la reivindicación 1 anexa y con un sistema para la generación de energía eléctrica y el cultivo en invernaderos, tal como se reivindica en la reivindicación 13.

Breve descripción de los dibujos

Unas características y ventajas adicionales de la invención serán más evidentes a partir de la descripción de una forma de realización preferente pero no exclusiva de la misma, ilustrada a manera de un ejemplo no limitativo en los dibujos anexos, en los cuales

Fig. 1 representa una vista frontal esquemática, o en corte, de un invernadero de acuerdo con la invención;

Fig. 2 representa una vista frontal esquemática, en corte, de un invernadero con dos secciones de acuerdo con la invención;

Fig. 3 representa una vista frontal esquemática, en corte, de un invernadero con dos secciones de acuerdo con la invención, a unas horas diferentes del día.

Descripción detallada de una forma de realización de la invención

Con referencia a las figuras antes mencionadas, un ejemplo de un invernadero con una sección de acuerdo con la invención es indicado como totalidad con el número 10. Presenta una estructura de soporte 11 para un techo inclinado. La estructura del techo comprende un marco 12 que soporta dos pendientes 13 inclinadas (para facilitar la descripción, una de las dos pendientes y los elementos que corresponden a la misma, a veces se indicarán con un símbolo de trazo, cuando resulta ser útil para distinguir las dos pendientes de una manera evidente), opuestas con respecto al caballete longitudinal del techo 14.

En este ejemplo, las dos pendientes opuestas 13 (13') presentan, en las áreas respectivas adyacentes al caballete del techo 14, es decir, las áreas más elevadas de las pendientes, dos respectivas porciones abatibles 13A (13A') para permitir la ventilación del invernadero (en la práctica, en el caso de las pendientes inclinadas, el caballete está destinado a ser el eje o el área axial formado por las dos pendientes inclinadas opuestas y en el cual ambas estas pendientes terminan). En particular, estas porciones están pivotando con respecto a unos respectivos ejes de articulación X (X') paralelos a la extensión longitudinal del caballete del techo, y de modo preferible están articuladas en un lado del mismo. En la práctica, dichas porciones 13A son dos puertos opuestos de ventilación que tienen la misma posición longitudinal a lo largo del caballete del techo.

Se debe hacer constar que únicamente la vista frontal, o transversal, del invernadero está representada en las figuras, mientras que la extensión longitudinal del mismo no está visible. Es evidente que esta extensión puede tener la longitud más apropiada según la cantidad de suelo que debe ser cubierto para el cultivo. Las porciones pivotantes 13A mostradas en la figura son dos, a saber, estas porciones opuestas visibles en la vista frontal; se entiende que, a lo largo de la extensión longitudinal del techo, en cada pendiente, de modo preferible se proporcionará una pluralidad de porciones abatibles, alineadas longitudinalmente las unas con las otras (dispuestas de modo adyacente las unas a las otras o distanciadas entre ellas a lo largo de la extensión longitudinal, según la necesidad).

Las respectivas porciones inferiores 13B (13B') de las pendientes inclinadas 13 son fijadas a la estructura del techo 12. Por esta razón, en una pendiente del techo, empezando por el caballete 14 y desplazándose hacia abajo (con respecto a una misma sección transversal del invernadero), en un primer tiempo habrá una porción o un puerto pivotante 13A, abatible desde una posición cerrada hasta una posición máxima de abertura para permitir la ventilación del invernadero, y después una porción fija 13B.

De acuerdo con la invención, en la porción pivotante 13A (13A') está montado un módulo o panel fotovoltaico 15 (15') (o varios módulos, en función de las dimensiones y los tipos) conectados de manera activa con unos respectivos medios de control de energía eléctrica (tal como inversores etc., no representados en las figuras). La porción fija 13B de la pendiente 13, por el contrario, está hecha de un material que permite que pase la luz del sol, de acuerdo con la función típica del invernadero, y comprende, por ejemplo, una placa (o varias placas) de vidrio o de materia plástica (aunque otros materiales o soportes también son posibles).

El techo está sustancialmente hermético a la lluvia, cuando los puertos pivotantes 13A están cerrados, es decir, entre las varias porciones del techo están provistos unas juntas y/o drenajes de agua de lluvia y/o canales de recogida.

El movimiento de rotación de las porciones pivotantes 13A del techo se realiza, por ejemplo, a través de unos medios automáticos 16 (16'), es decir, unos accionadores apropiados tal como un motor eléctrico fijado a la estructura del techo y asociado con un sistema de piñón y cremallera o de husillo de rosca y tuerca 16B (16B') y en el cual, por ejemplo, un extremo de la cremallera o del husillo de rosca está conectado activamente, por ejemplo a través de una junta adecuada, con la porción pivotante 13A.

Por lo tanto, el invernadero está provisto de módulos fotovoltaicos 15 que se mueven con los puertos de ventilación del techo 13A. En este ejemplo, los módulos fotovoltaicos están fijados a las porciones pivotantes 13A. En otras formas de realización, o pueden estar integrados en las mismas, o pueden formar una estructura separada con respecto a las mismas. Asimismo sería posible utilizar unos módulos fotovoltaicos del tipo que permite el paso de la luz (vidrio fotovoltaico) que forman las placas de los puertos pivotantes.

Los puertos 13A, y por lo tanto los módulos fotovoltaicos 15, pueden ser movidos para seguir el movimiento del sol durante del día, manteniendo de este modo, si se necesita, la mejor inclinación con respecto a los rayos del sol para maximizar la conversión de energía solar en energía eléctrica y, al mismo tiempo, para facilitar la ventilación del invernadero. Por lo tanto, los puertos pivotantes son en realidad "rastreadores solares".

El invernadero está provisto de un sistema electrónico 17 para controlar el movimiento de las porciones pivotantes 13A del techo, provisto de módulos fotovoltaicos 15; este sistema electrónico para el control del movimiento comprende la valoración de al menos uno de los parámetros ambientales y/o temporales y/o geográficos, y por lo tanto el invernadero comprende unos medios respectivos para la detección de los parámetros (sensores de temperatura, sensores de humedad etc., del tipo conocido) comprendidos en el grupo siguiente: velocidad del viento, dirección del viento, presencia de lluvia, temperatura en el interior del invernadero, temperatura al exterior del invernadero, humedad en el interior del invernadero, humedad al exterior del invernadero, fecha, tiempo, temperatura medida en la superficie del módulo fotovoltaico, radiación externa, orientación del eje del invernadero, latitud del invernadero, longitud del invernadero.

Uno o varios de los medios siguientes de sensor, por ejemplo, estarán presentes: sensor de la humedad interior del invernadero 17A, sensor de temperatura interna del invernadero 17B, sensor de temperatura externa del invernadero 17D, sensor de humedad exterior del invernadero 17E, sensor de lluvia 17F.

El manejo del sistema puede tener lugar de acuerdo con un modo manual o automático.

El manejo manual proporciona el accionamiento de los medios de desplazamiento cuando se necesita. En este caso, los movimientos de los módulos/puertos pueden ser implementados a partir de un panel de control 17G disponible para el operador, independiente de la posición del sol en el cielo.

El manejo automático proporciona el ajuste de la inclinación de los puertos - módulos fotovoltaicos 13A-15 para que se realice considerando la posición del sol en el cielo, por ejemplo a través de la aplicación de un algoritmo basado en el cálculo del ángulo solar en la latitud y longitud del sitio en el cual el invernadero ha sido montado y, por supuesto, la fecha y el tiempo (reloj astronómico), así como la orientación del invernadero. Estos datos pueden ser establecidos por el operador en el sistema de control, por ejemplo a través de un panel de control 18 o una interfaz PC que, opcionalmente, puede ser remota.

De modo ventajoso, el manejo automatico proporciona el movimiento de los puertos-módulos fotovoltaicos 13A-15 en base a la combinación de uno o varios de los parámetros indicados más arriba. Por ejemplo, los puertos-módulos 13A-15 son rotados en base a la orientación del sol, tal como se ha explicado arriba, pero en combinación con la detección del grado de humedad o de temperatura presente en el invernadero. Consideremos, por ejemplo, el caso de que las condiciones ambientales óptimas para el cultivo son preferidas a la radiación solar óptima sobre los mó-

dulos fotovoltaicos. En este caso, si se detecta un grado excesivo de humedad o una temperatura excesiva en el interior del invernadero, será necesario aumentar la inclinación de los puertos para fomentar la ventilación en el interior del invernadero, incluso si los mismos estaban inclinados de modo óptimo con respecto a la potencia fotovoltaica.

5 Tal como se ha mencionado, los parámetros ambientales también pueden incluir la temperatura y humedad al exterior del invernadero.

10 La presencia de los sensores de viento (intensidad y dirección) 17C es particularmente ventajosa, ya que permite un cambio de la inclinación de los puertos/módulos 13A-15 en base a los valores de umbral establecidos, evitando de este modo los problemas de cargas excesivas aplicadas a los mismos puertos por la fuerza del viento. Por este motivo, los medios de sensor de detección de la velocidad del viento son unos medios apropiados que garantizan una mayor seguridad del invernadero así como una vida útil más larga y una menor frecuencia de operaciones extraordinarias de mantenimiento. Se entiende que la dirección y la cantidad de viento pueden utilizarse también, en algunos modos de aplicación del algoritmo 17 de control del sistema, para calcular la cantidad de aire que se requiere para cambiar el aire en los invernaderos, en caso de que hay demasiada humedad.

20 La presencia de sensores de lluvia 17F permite el cierre de los puertos si es necesario para proteger los cultivos. De regla general, la lógica ventajosa del funcionamiento del sistema electrónico para el control del movimiento de los puertos/módulos fotovoltaicos proporciona el establecimiento de la posición geográfica del invernadero (longitud, latitud, orientación del eje longitudinal del invernadero) y el establecimiento de los requerimientos de temperatura y humedad en el interior del invernadero (opcionalmente también correlacionado con la hora del día y el periodo del año); por lo tanto, al menos la temperatura y la humedad en el interior del invernadero son detectadas durante el funcionamiento del invernadero y se realiza una comparación entre los parámetros detectados y los relativos parámetros establecidos, y se define una solicitud para las posiciones de los dos puertos/módulos de las pendientes opuestas en base a dicha comparación; se procede a una comprobación del reloj astronómico (es decir, de la posición del sol en dicho día y tiempo) y se define una solicitud para una posición óptima para los puertos-módulos fotovoltaicos, en base al reloj astronómico; se comprueba la intensidad y la velocidad del viento y la presencia de cualquier lluvia, y se define de modo opcional una solicitud para un posicionamiento particular de los puertos, por ejemplo cerrándolos en el caso de lluvia o bajándolos en el caso de viento; basado en todas las solicitudes antes mencionadas, el sistema electrónico procesa la posición deseada de los paneles en base a un programa implementado en el sistema, y envía mandos a los accionadores para mover los dos puertos-módulos fotovoltaicos 13A-15 y 13A'-15' de las dos pendientes opuestas.

35 De manera ventajosa, los dos puertos-módulos 13A-15 y 13A'-15' que están relacionados con el mismo caballete 14 del techo 13 se moverán, al menos para una parte de su trayectoria, preferentemente de modo sincronizado, permaneciendo más o menos paralelos el uno al otro, para permitir que los rayos del sol incidan sobre los módulos con la misma inclinación óptima o deseada. Ello, obviamente, no es el caso durante la etapa inicial en la que ambos los puertos están cerrados sobre el techo, y durante las horas del día (amanecer y puesta del sol) en las que los rayos del sol están muy bajos, unas horas durante las que ambos los puertos pueden permanecer cerrados). Por lo tanto, de modo preferente, cada puerto-módulo fotovoltaico 13A-15 se mueve entre dos posiciones, una posición en la que está cerrado y una segunda posición en la que está abierto e inclinado paralelo al otro puerto-módulo 13A'-15' del caballete (es decir, aquel que está dispuesto delante de acuerdo con una dirección ortogonal a la extensión longitudinal del invernadero) en una posición cerrada, a saber, paralelo a la otra pendiente del techo. El funcionamiento como rastreador solar se muestra, por ejemplo, en la Fig. 3.

50 El ejemplo de la Fig. 1 se refiere a un invernadero con una sola sección. Fig. 2 muestra el caso de un invernadero con dos secciones, en la práctica dos secciones adyacentes la una a la otra, como en la Fig. 1, con unas columnas laterales comunes de soporte de la estructura del techo a lo largo del lado común. De modo general, la invención también se aplica al caso de los invernaderos con múltiples secciones.

55 En los ejemplos indicados, los puertos pivotantes con los módulos fotovoltaicos han sido posicionados cerca del caballete del techo. En otras formas de realización, dichas porciones pivotantes con los módulos pueden estar situadas en otras posiciones del techo. Otra vez de acuerdo con la invención, la sección o las secciones pueden tener un solo caballete o múltiples caballetes según la necesidad, sin alejarse, no obstante, del concepto inventivo. Además, también la forma del techo puede diferir de aquella con las pendientes planas inclinadas, por ejemplo el techo (o una porción del mismo) podría ser del tipo con bóvedas de cañón y la porción pivotante que leva el módulo fotovoltaico podría ser curvada.

60 De manera ventajosa, debido al uso de los puertos de ventilación como rastreadores solares sobre los cuales se deben disponer (o en los cuales se deben integrar) los módulos fotovoltaicos, el invernadero puede estar dispuesto con orientación (es decir, con eje de extensión de las secciones) en la dirección norte-sur, una orientación que es particularmente ventajosa desde el punto de vista del cultivo. De hecho, con esta orientación, los módulos fotovoltaicos no están orientados de la manera óptima convencional, pero el hecho de que pueden ser movidos para seguir el sol permite que la diferencia de energía, en comparación con la orientación convencional, puede ser recuperada e incluso superada. Por este motivo, con esta configuración, se obtiene un efecto mejorado de cultivo y un resultado

mejorado o equivalente en la generación de energía eléctrica. Por lo tanto, la invención también se refiere a un sistema para generar energía eléctrica y cultivo en invernaderos, lo que comprende un invernadero con puertos pivotantes en el cual los módulos fotovoltaicos están integrados y en donde el eje del invernadero está orientado sustancialmente según una dirección sur-norte.

En el caso de las secciones con pendientes planas inclinadas opuestas con respecto al caballete del techo (o con caballetes múltiples), el hecho de utilizar puertos pivotantes con módulos fotovoltaicos integrados en las porciones más elevadas de las pendientes del techo asegura que la sombra de los módulos fotovoltaicos en el techo de la sección adyacente sea extremadamente limitada. Este resultado se logra de modo preferible con una inclinación de las pendientes comprendida en la gama entre 14° y 30° con respecto a la horizontal, y de modo más preferible, en la gama entre 20° y 25° . De manera incluso más preferible, la inclinación de las pendientes es igual a unos 22° , tal como se muestra en la Fig. 2 (ángulo k); a este respecto, de nuevo en esta figura se puede ver que el ángulo h entre la horizontal y la línea recta que incide sobre el borde superior 15'A de un puerto/módulo 15' en la posición de abertura máxima (con respecto a la radiación solar) y el borde inferior 15A del puerto/módulo 15 de una pendiente adyacente 13 de una sección adyacente 100, en una posición cerrada, y preferiblemente igual a unos 15° . Esta línea recta f, en la práctica, indica la sombra máxima producida por un puerto/módulo en la posición de abertura máxima en la porción de pendiente 13B que permite el paso de la luz a través de ella. El límite de 15° es particularmente ventajoso, en la práctica la sombra máxima únicamente está presente durante la puesta del sol (caso mostrado en la Fig. 2, puesta del sol en el oeste) y el amanecer (caso con el sol en la posición simétricamente opuesta, salida del sol en el este) cuando el invernadero está dispuesto con el eje longitudinal (es decir, con referencia a las figuras, ortogonal con respecto al plano de la placa con las figuras, a saber, paralelo a la extensión del caballete del techo) orientado de acuerdo con la dirección norte-sur. Naturalmente, las variaciones de esta orientación norte-sur en la gama de unos 30° se consideran como englobadas por el caso de la orientación norte-sur.

Según una forma de realización, provista únicamente a modo de ejemplo no limitativo de la invención, la proporción entre la altura "P" de las columnas laterales 11A de una sección y la anchura "L" de la misma sección está comprendida ventajosamente en la gama entre 0.3 y 0.5 y, de modo más preferible, es igual a aproximadamente 0.42. Sin embargo, se debe entender que la invención también puede ser aplicada a invernaderos con unas proporciones de forma diferentes a las indicadas.

Fig. 3 muestra el caso de un invernadero con una sola sección (aunque el concepto sea análogo a la sección múltiple) con el eje de invernadero orientado de acuerdo con la dirección norte-sur, con los puertos-módulos fotovoltaicos 13A-15 que se mueven para seguir el sol. Fig. 3a muestra el caso del periodo de la noche justo después de la salida del sol, en el cual los puertos 13A están en una posición cerrada (los rayos del sol están ausentes o muy bajos, menos de 15° en la horizontal), ya que no existe ventaja en mantener los dos puertos-módulos paralelos el uno al otro, porque la incidencia de los rayos es mínima y es preferible mantener un cierto clima en el interior del invernadero (se entiende que, si es necesario cambiar los parámetros del clima en el invernadero, los puertos-módulos también pueden ser abiertos en esta etapa); Fig. 3b muestra el caso de la primera hora de la mañana, después de la salida del sol (incidencia de los rayos de sol mayor de 15°), en el cual existe la máxima abertura de los puertos-módulos 13A-15 (con los correspondientes puertos-módulos opuestos 13A'-15A' de la pendiente opuesta todavía cerrados), y a continuación un movimiento coordinado de ambos puertos-módulos 13A-15 y 13A'-15, permaneciendo sustancialmente paralelos o alineados los unos con los otros para seguir la ascensión del sol hasta el punto máximo de la elevación solar (Fig. 3e) y después, consecuentemente el descenso del sol hasta la puesta del sol (Fig. 3h) en la cual existe la abertura máxima de los puertos-módulos 13A'-15' (con los correspondientes puertos-módulos opuestos 13A-15A de la pendiente opuesta todavía cerrados), para cerrarse entonces por completo durante la puesta del sol y durante toda la noche (Fig. 3i), exactamente como la situación de la Fig. 3a.

Se entiende que lo que precede únicamente representa unas formas de realización posibles, no limitativas, de la invención, que pueden variar en sus formas y disposiciones sin alejarse del ámbito del concepto en el que está basada la invención. Cualesquier números de referencia en las reivindicaciones anexas están provistos únicamente con el fin de facilitar su leyenda a la luz de la descripción precedente y de los dibujos acompañantes, y no limitan el ámbito de protección de cualquier manera.

REIVINDICACIONES

1. Invernadero comprendiendo

- una sola sección o múltiples secciones una al lado de otra; teniendo la o cada una de las secciones un techo (12, 13), del tipo que tiene un caballete sustancialmente paralelo con respecto a la extensión longitudinal del invernadero y unas pendientes (13) inclinadas de modo opuesto, a través de las cuales la luz solar puede pasar al menos parcialmente para facilitar el cultivo por debajo,
 - al menos dos porciones (13A) abatibles de dicho techo para permitir la ventilación del invernadero, dispuestas a proximidad del caballete (14) del techo, dispuestas de modo opuesto y a lo largo de la misma posición longitudinal con respecto al caballete (14) del techo, siendo dichas al menos dos porciones abatibles (13A) del techo adaptadas para girar alrededor de un eje (X) sustancialmente paralelo a la extensión del caballete del techo del invernadero con respecto a un lado de la respectiva porción de dicho techo, de tal modo que están pivotando desde una posición cerrada hacia una posición máxima de abertura, caracterizado por
 - una porción fija para cada pendiente del techo, dispuesta más abajo y adyacente a una porción pivotante respectiva (13A) a lo largo de la misma posición longitudinal con respecto al caballete (14) del techo, siendo dicha porción fabricada de un material a través del cual puede pasar la luz del sol, y
 - al menos dos módulos fotovoltaicos (15), siendo cada uno de los cuales fijado a, o formando parte de, una porción pivotante respectiva del techo (13A), de manera que dichas porciones pivotantes del techo (13A) forman con dichos respectivos módulos fotovoltaicos (15) una parte de las respectivas pendientes inclinadas (13) del techo (12, 13) y se encuentran a proximidad del caballete (14) del techo; cuando la inclinación de dichas porciones pivotantes (13A) cambia, dichos respectivos módulos fotovoltaicos (15) siguen el movimiento de la porción pivotante (13A), en donde, al menos para una parte del movimiento de la misma, dichas dos porciones pivotantes (13A, 13A') que soportan los respectivos módulos fotovoltaicos (15, 15') están sustancialmente paralelas y/o alineadas una con respecto a la otra.

2. Invernadero de acuerdo con reivindicación 1, en el cual, al menos para una parte del movimiento de las mismas, dichas dos porciones pivotantes (13A, 13A') que soportan los respectivos módulos fotovoltaicos (15, 15') están sustancialmente paralelas y/o alineadas una con respecto a la otra.

3. Invernadero de acuerdo con una o más de las reivindicaciones previas, en el cual dichas pendientes del techo son sustancialmente planas.

4. Invernadero de acuerdo con reivindicación 3, en el cual dichas pendientes planas opuestas tienen una inclinación comprendida en la gama entre 14° y 30° con respecto a la horizontal, y de modo más preferente, en la gama entre 20° y 25°, y de modo incluso más preferente, con una inclinación de las pendientes que asciende a unos 22°.

5. Invernadero de acuerdo con una o más de las reivindicaciones previas, en el cual al menos un módulo fotovoltaico (15) está dispuesto en dicho techo.

6. Invernadero de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones previas, en el cual dicho techo, cuando dicha al menos una porción pivotante (13A) está cerrada, está sustancialmente estanco a la lluvia.

7. Invernadero de acuerdo con una o más de las reivindicaciones previas, comprendiendo unos medios automáticos de abertura (16) para dicha al menos una porción (13A) del techo con al menos un módulo fotovoltaico (15).

8. Invernadero de acuerdo con la reivindicación 7, comprendiendo un sistema electrónico (17) para controlar el movimiento de dicha al menos una porción de techo con al menos un módulo fotovoltaico; comprendiendo dicho sistema de control del movimiento electrónico la valoración de al menos uno de los parámetros ambientales y/o temporales y/o geográficos comprendidos en el grupo siguiente: velocidad del viento, dirección del viento, presencia de lluvia, temperatura en el interior del invernadero, temperatura al exterior del invernadero, humedad en el interior del invernadero, humedad al exterior del invernadero, fecha, tiempo, temperatura medida en la superficie del módulo fotovoltaico, radiación externa, orientación del eje del invernadero, latitud del invernadero, longitud del invernadero; estando dicho sistema electrónico de control (17) conectado de modo activo con dichos medios automáticos de abertura (16) para permitir el posicionamiento de dicha al menos una porción (13A) del techo con al menos un módulo fotovoltaico (15) en la base de las prioridades programadas en el mismo sistema por un programador/usuario que tienen en cuenta al menos uno de dichos parámetros ambientales y/o temporales y/o geográficos.

9. Invernadero de acuerdo con la reivindicación 8, comprendiendo uno o varios de los sensores siguientes: sensor de humedad del interior del invernadero (17A), sensor de temperatura del interior del invernadero (17B), sensor de temperatura del exterior del invernadero (17D), sensor de humedad del exterior del invernadero (17E), sensor de lluvia (17F).

10. Invernadero de acuerdo con las reivindicaciones 8 o 9, comprendiendo por lo menos un sensor de velocidad de viento (17C) al exterior del invernadero.

5 11. Invernadero de acuerdo con la reivindicación 8, 9 o 10, en el cual dicho sistema electrónico (17) para controlar el movimiento de los puertos/módulos fotovoltaicos proporciona el ajuste de la posición geográfica del invernadero (es decir, longitud, latitud, orientación del eje longitudinal del invernadero) y el ajuste de los requerimientos de temperatura y humedad en el interior del invernadero, opcionalmente también correlacionados con la hora del día y con el periodo del año; en el cual al menos la temperatura y la humedad en el interior del invernadero son detectadas durante el funcionamiento del invernadero y se realiza una comparación entre los parámetros detectados y los parámetros relativos establecidos, y se define una solicitud para la posición de dicha al menos una porción pivotante con el módulo fotovoltaico, basada en dicha comparación; en el cual dicho sistema realiza una comprobación del reloj astronómico, es decir, de la posición del sol en un día y a un tiempo dados, y una definición de una solicitud de una posición óptima para dicha al menos una porción pivotante con el módulo fotovoltaico, basada en el reloj astronómico; en el cual dicha sistema comprueba la velocidad del viento y la presencia de cualquier lluvia con una definición opcional de una solicitud para un posicionamiento particular de dicha al menos una porción pivotante con el módulo fotovoltaico; en base a todas las solicitudes, procesando el sistema electrónico la posición deseada de dicha al menos una porción pivotante con el módulo fotovoltaico basada en un programa implementado en el sistema y enviando mandos a los accionadores para el desplazamiento de dicha al menos una porción pivotante con el módulo fotovoltaico.

20 12. Sistema para generar energía eléctrica y cultivo en un invernadero, caracterizado porque comprende un invernadero de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones previas, en el que el eje de extensión de dicho invernadero está dirigido sustancialmente de acuerdo con la dirección sur-norte.

25 13. Sistema para generar energía eléctrica y cultivo en un invernadero de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el eje de rotación (X) de dicha al menos una parte pivotante del techo es paralelo a la extensión longitudinal del invernadero.

