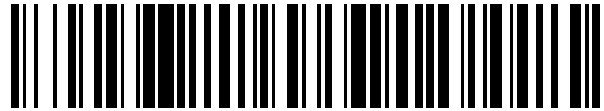


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 949 341**

51 Int. Cl.:

H02S 30/20

(2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.10.2015 PCT/AU2015/050603**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.04.2016 WO16049710**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.10.2015 E 15847048 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023 EP 3202029**

54 Título: **Equipo solar fotovoltaico portátil**

30 Prioridad:

03.10.2014 AU 2014903954

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

27.09.2023

73 Titular/es:

**5B IP HOLDINGS PTY LTD (100.0%)
55 Addison Road
Marrickville, New South Wales 2204, AU**

72 Inventor/es:

**TEHAN, EDEN y
MCGRATH, CHRISTOPHER**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 949 341 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

Equipo solar fotovoltaico portátil

5 **Campo técnico**

Esta invención se refiere a equipos portátiles o redesplegables de módulos solares fotovoltaicos (PV) ideados con el fin de generar energía.

10 **Antecedentes de la invención**

Los módulos PV solares son bien conocidos como dispositivos que convierten la energía luminosa (radiación electromagnética) directamente en energía eléctrica utilizable a través de un efecto fotoeléctrico. El proceso de conversión es bien conocido. Los módulos PV solares pueden formarse como paneles montables, y, de esa forma, los módulos se han instalado ampliamente en los mercados doméstico y comercial, habitualmente en los techos de viviendas particulares y de edificios comerciales, para complementar el suministro de electricidad de la red normal o para retroalimentar el suministro normal de la red. Los módulos PV comprenden una pluralidad de células PV que están conectadas eléctrica y físicamente en diversas configuraciones para formar el módulo PV (o "panel solar"), comprendiendo también, el módulo, soporte estructural y encapsulación ambiental de las células PV.

Para formar un sistema PV con el fin de generar energía eléctrica, los módulos PV se instalan normalmente en estructuras de montaje y se interconectan eléctricamente para formar equipos PV, junto con otros componentes de equilibrio del sistema (BoS) tales como inversores, redes eléctricas, aparellaje eléctrico y protección para completar el sistema.

Los equipos PV pueden diseñarse y construirse de diversas maneras, sin embargo, el objetivo común a todos los equipos PV es minimizar el coste por unidad de energía suministrada por el sistema PV. Los dos principales determinantes del coste de la energía de un sistema PV son el coste de capital y la generación de energía.

Con la excepción de los propios módulos PV, el coste de capital de un equipo PV depende principalmente del coste de los materiales en la estructura de montaje (y, por lo tanto, de su complejidad) y de los requisitos de mano de obra para el montaje y la instalación del equipo PV.

La generación de energía a partir de un sistema PV depende, en gran medida, de la configuración del equipo PV, es decir, de la orientación espacial 3D de los módulos presentes en el equipo PV. Un módulo PV genera una salida óptima cuando se posiciona en un ángulo que es normal a la incidencia de los rayos del sol en un momento dado. Debido al movimiento diurno y estacional del sol, esto da como resultado que los módulos de un equipo PV estén montados en una estructura que sigue la trayectoria del sol de manera diurna y/o estacional para conseguir todo o casi todo el tiempo una generación óptima, o, si no, los módulos se fijan con una inclinación y orientación dadas que, compensadas, consiguen, en todo caso, la máxima generación anual posible sin rastreo.

Los equipos PV que se instalan para seguir la trayectoria del sol incluyen equipos PV de rastreo de doble eje (que realizan un rastreo diurno y estacional) que tienen el coste de capital más alto pero también el mayor rendimiento de generación, rastreo inclinado de un solo eje (que realiza un rastreo diurno pero no estacional) y rastreo horizontal de un solo eje (que realiza también un rastreo diurno pero no estacional). Los equipos PV sin rastreo son equipos fijos que proporcionan el coste más bajo pero también la generación de energía más baja. Estos incluyen equipos planos, por los que los módulos se ordenan en una configuración plana, y, más recientemente, equipos PV este-oeste (EW) (que son un subconjunto de los equipos PV fijos).

Los equipos PV de rastreo buscan aumentar el rendimiento energético de un equipo PV asegurando que los módulos PV estén orientados lo más cerca posible de un ángulo normal a la radiación del sol en cualquier momento dado. Esto se consigue mediante una estructura de montaje mecánica (o a veces hidráulica) que mueve los módulos PV en uno o dos ejes durante las horas de luz solar.

Un equipo PV fijo representa actualmente un compromiso efectivo de coste, complejidad y riesgo operativo del equipo PV con la generación de energía. En un equipo PV fijo, los módulos PV permanecen fijos durante la vida útil del sistema PV, por lo que se debe elegir una orientación que consiga la máxima generación posible del equipo PV fijo en ausencia de rastreo. La orientación del equipo PV (incluido el ángulo de inclinación) a menudo viene dictada por la estructura a la que se fija el equipo PV. Como a menudo se trata de un techo, a menudo la orientación no es óptima según la orientación y la inclinación del techo.

Una configuración EW divide esencialmente un equipo PV plano en dos subequipos de módulos PV, un subequipo orientado hacia el este y el otro subequipo orientado hacia el oeste. Los módulos se pueden disponer en filas, o en conexión o alineación de extremo a extremo, con cada fila dispuesta como una serie de triángulos sucesivos, cada uno compuesto por un módulo orientado al este y otro orientado al oeste. Un equipo PV EW consigue un coste de capital más bajo que un equipo PV fijo, debido a requisitos estructurales reducidos (debido a cargas de viento más

bajas y a una estructura más integrada), a requisitos de cimentación reducidos y a una huella de equipo reducida. Sin embargo, la desventaja es la generación de energía reducida debido a que la orientación fija no es óptima. Hasta hace poco, el coste-beneficio de los requisitos estructurales reducidos no justificaba la generación de energía reducida, sin embargo, a medida que el coste del módulo PV continúa cayendo, este equilibrio ha cambiado, y, en ciertas aplicaciones, el enfoque EW puede dar como resultado un coste de energía más bajo que el de los equipos PV fijos convencionales.

Dada el progreso del atractivo del equipo PV EW, la presente invención está dirigida a esa forma de equipo PV.

10 Los equipos PV premontados tienen ventajas en relación con la mano de obra de instalación y con los requisitos de tiempo de construcción reducidos, mientras que los equipos PV portátiles permiten el uso de sistemas PV en aplicaciones a corto plazo en diferentes ubicaciones. Actualmente, existen dos grupos de equipos PV que podrían describirse como sistemas PV portátiles o premontados.

15 El primero es una colección de sistemas portátiles de bajo voltaje diseñados para uso en campamentos, en ejercicios militares o esencialmente en cualquier lugar donde se requiera generación de energía temporal o a corto plazo. Estos sistemas suelen típicamente tener una capacidad de generación de energía pequeña, ser físicamente pequeños y tener los módulos PV orientados en un solo plano para maximizar el rendimiento de energía (es decir, que no tienen una configuración EW). Este grupo de productos es en gran medida irrelevante para la presente invención.

20 El segundo grupo de productos, que son más relevantes para la invención, son equipos PV premontados a mayor escala que incluyen una estructura plegable para permitir que el equipo PV sea portátil. Estos sistemas suelen ser más caros que un equipo PV fijo o EW convencional, y tienen módulos PV montados en una subestructura compleja que incluye juntas articuladas para desdoblar el equipo de módulos. Estos sistemas son sistemas planos en lugar de sistemas EW.

25 Los sistemas portátiles del segundo grupo de productos son costosos, y, por lo tanto, no proporcionan energía de bajo coste. Por lo tanto, se usan sólo típicamente en aplicaciones personalizadas que pueden justificar el coste adicional necesario para conseguir la portabilidad deseada del sistema PV.

30 El documento JPS64-11373 describe un equipo de paneles solares portátiles, estando cada panel soportado sobre un substrato flexible que es eléctricamente aislante, liviano, de alta flexibilidad y alta resistencia. Con referencia a la figura 2 de este documento de la técnica anterior, el substrato está soportado sobre un bastidor rígido 1 para moverse entre una posición abierta y una cerrada. Para mantener los paneles solares 2 en un ángulo de apertura theta deseado, se sujeta manualmente un vástago 12 de ajuste entre los ojales 11 rígidamente asegurados a los miembros 1 del bastidor. El ángulo entre cada par de paneles doblados 1A y 2 está determinado por la longitud del vástago 12 de ajuste, aplicado entre los ojales 11.

35 El documento EP 2843320 describe un soporte para paneles solares. Con referencia a la figura 4A de este documento de la técnica anterior, el soporte tiene elementos 2A, 2B y 2C de bastidor, que están conectados entre sí a charnela, de modo que los paneles 1 se pueden mover de una configuración cerrada a una configuración abierta usando las juntas 3A y 3B de bisagra. Los miembros articulados 2A y 2B están conectados mediante los elementos 14A y 14B de conexión. Los elementos 14A y 14B de conexión tienen una junta articulada 5, y conexiones pivotantes 6 a los miembros 2A y 2B del bastidor, respectivamente. En el estado desdoblado, los elementos 14A y 14B de conexión están a 180° entre sí. Se establece por ello el ángulo relativo entre los paneles solares 1. Cada una de las bisagras superiores 3A tiene dos pares de elementos 14B y 14B- de conexión, mientras que cada una de las bisagras inferiores 3B y 3B- tiene otro par de miembros de conexión que están también articulados alrededor el medio (véase 18A y 18B de la figura 4A). Esto controla el ángulo relativo de los paneles en la condición de abierto o desplegado.

40 El documento CN201509167 divulga, con referencia a las figuras, una fuente de energía portátil solar telescópica flanqueada en cada lado por un par de bastidores 1 y 2 de soporte retráctiles. Los bastidores del par de bastidores de soporte retráctiles están articulados entre sí, así como los paneles solares 3, también articulados entre sí para extenderse desde una base verticalmente hacia arriba, o bien plegarse en una configuración de cara plana para su almacenamiento y transporte. El despliegue de los paneles se consigue comprimiendo las bisagras articuladas en los bastidores 1 y 2 de soporte hacia la bisagra opuesta en los paneles solares conectados 3.

45 El objetivo de la presente invención es proporcionar un equipo de módulos PV portátil que emplee un equipo PV EW en una configuración operativa, y que tenga beneficios de coste y/o instalación en comparación con los equipos PV portátiles actuales.

Sumario de la invención

50 De acuerdo con una realización de la invención, se proporciona un equipo PV portátil que comprende:

al menos dos módulos PV planos que tienen una configuración generalmente cuadrada o rectangular, de modo que cada módulo define un borde generalmente cuadrado o rectangular de substancialmente las mismas dimensiones, y que comprende un par de bordes de extremo substancialmente paralelos y un par de bordes laterales substancialmente paralelos,

5 estando conectados los módulos a lo largo de los bordes de extremo adyacentes y pudiéndose doblar entre sí alrededor de los bordes de extremo conectados entre una condición de cerrado y una condición de abierto, por lo que:

10 en la condición de cerrado, los módulos se apilan juntos en una relación generalmente paralela y cercana a los bordes de los módulos en alineación general, y

15 en condición de abierto, los módulos están dispuestos en ángulo entre sí, de modo que el equipo de módulos PV define una configuración triangular, en la que los módulos PV están conectados en una serie de picos y valles alternos, caracterizados porque el movimiento plegable de los módulos PV desde la condición de cerrado a la condición de abierto está restringida contra el movimiento más allá de la condición de abierto por un conector flexible que se conecta con un punto de conexión asociado con cada uno de los módulos del equipo de módulos en los valles del equipo PV

20 y que está tensado en la condición de abierto y que está flojo en la condición de cerrado.

La presente invención proporciona un equipo de módulos PV portátil que se puede almacenar y transportar en el estado de cerrado, y que se pueden erigir en condición de abierto para su uso en una ubicación adecuada. La portabilidad del equipo de módulos PV es beneficiosa para las instalaciones permanentes, ya que el equipo se puede premontar en el punto de fabricación e instalar fácilmente en el punto de instalación, o el equipo puede ser tal que se ponga en servicio y se desmonte de manera regular o casi regularmente. Es decir, que el equipo podría instalarse para su uso temporal en una ubicación, devolverse luego a una ubicación de almacenamiento, o transportarse a una nueva ubicación. En cada caso, el equipo PV se puede cambiar de la condición de abierto a la condición de cerrado para el transporte de vuelta a la ubicación de almacenamiento, o para el transporte a la nueva ubicación en la que se instalará. Al llegar a esa nueva ubicación, el equipo se puede cambiar de la condición de cerrado a la condición de abierto y conectarse para generar y usar electricidad.

Una característica importante de un equipo PV es la conexión flexible que restringe la medida en que los módulos PV pueden abrirse entre sí. La extensión en la que se pueden abrir los módulos está limitada por el punto en el que el conector flexible se tensa o se pone tirante. Una vez que el conector flexible ha alcanzado ese estado, ya no puede tener lugar ningún otro movimiento de desdoblamiento entre los dos módulos del equipo PV. En consecuencia, el ángulo máximo de apertura entre los módulos PV del equipo PV se puede establecer en el punto de fabricación del equipo PV, de modo que al instalar el equipo PV en un sitio de instalación no sea necesario que el personal de instalación establezca el ángulo entre los módulos PV. En vez de esto, el ángulo estará preestablecido, como se ha ya explicado, por la posición en la que se tense el conector flexible.

En una disposición alternativa, el conector flexible podría ser ajustable, para ajustar el ángulo entre los módulos PV, y el conector flexible podría incluir marcas con el fin de identificar el ángulo que existe entre los módulos PV en una configuración de longitud particular del conector flexible. El conector flexible podría, por ejemplo, incluir un ajustador roscado que permitiera acortar o alargar el conector, y que, de este modo, permitiera que el ángulo entre los módulos PV disminuyera o aumentara.

Son igualmente aplicables otras formas de ajuste, tales como el uso de una abrazadera bloqueable o similar, a través de la cual se extienda el conector flexible.

50 El conector flexible puede estar hecho de cualquier material adecuado tal como alambre o cable de acero, alambre o cable de otro metal, cordón, cuerda o tela sintéticos, de plástico o caucho, en forma de atadura de tela. La preferencia es que el conector flexible sea flexible pero substancialmente inelástico o inextensible.

55 El uso de un conector flexible puede ventajosamente reducir significativamente la estructura requerida para posicionar los módulos PV como se requiere en una orientación EW. Las disposiciones de la técnica anterior incluyen estructuras costosas y pesadas que se omiten en gran medida en la presente invención. Lo que es más, el conector flexible proporciona un mecanismo simple mediante el cual los módulos PV pueden doblarse entre las condiciones cerrada y abierta, lo que, ventajosamente, en algunas formas de la invención, puede ser una operación manual que se realice principalmente como resultado del uso del conector flexible.

60 El conector flexible se puede dejar suelto o flojo cuando los módulos PV están en la condición de cerrado, o se puede soportar el conector para que se retenga con respecto a los módulos en una posición específica. En algunas disposiciones, el conector podría estar adherido, tal como, por ejemplo, mediante una cinta adhesiva, a una superficie próxima de los módulos PV, de manera que el conector se almacene ordenadamente durante el almacenamiento y el transporte del equipo PV. Se puede permitir que la cinta falle durante el movimiento de doblado

de los módulos PV a la condición de abierto.

Alternativamente, se pueden proporcionar clips en los que se puede asegurar el conector flexible, de nuevo con el fin de asegurar el conector flexible durante el almacenamiento y el transporte. Los clips podrían unirse a partes estructurales de los módulos PV. Aún más, se puede proporcionar una disposición de resorte por la cual se extienda el conector, o esté conectado de otro modo al resorte que está unido a un módulo PV, o a un conector entre los módulos, siendo la disposición tal que, a medida que los módulos se mueven hacia la condición de abierto, el resorte se extienda a medida que el conector flexible entre en tensión. Por el contrario, cuando los módulos pasan de la condición de abierto a la condición de cerrado, el resorte se retrae, levantando el conector flexible hacia arriba y asegurando el conector para almacenamiento y transporte.

La conexión de los módulos a lo largo de los bordes de extremo adyacentes puede realizarse de cualquier manera adecuada. La conexión debe permitir el movimiento de los módulos entre sí entre las condiciones cerrada y abierta, pero esto podría conseguirse de cualquier manera adecuada, tal como por ejemplo mediante bisagras flexibles de plástico, caucho o tela, o mediante una bisagra metálica estándar que comprenda dos partes que estén conectadas por separado a los bordes de extremo enfrentados de los módulos PV adyacentes y un pasador que se extiende entre las partes y les permite pivotar entre sí a modo de bisagra. La conexión podría ser alternativamente simplemente por cuerda, cable o cadena. Claramente, la invención incorpora cualquier conexión adecuada que permita el movimiento relativo requerido entre los módulos para pasar de la condición de cerrado a la condición de abierto.

También está dentro del alcance de la invención que las conexiones entre los extremos de los módulos sean diferentes, lo que significa que los conectores que se forman en los picos entre los bordes de extremo adyacentes son diferentes a las conexiones que se forman en los valles. Una razón para esto es que es ventajoso que el conector flexible se conecte al equipo PV a través de conexiones realizadas en los valles de los módulos, de modo que el conector quede junto a la superficie sobre la que se monta el equipo en una condición de abierto e instalada. Para ello, los conectores en los valles pueden incluir instalaciones para conectarse al conector flexible, mientras que los conectores en los picos no necesitan esa instalación.

Lo que es más, está dentro del alcance de la invención conectar filas de módulos PV a filas adyacentes de módulos PV para ampliar el área del equipo PV. De este modo, la conexión lateral de una fila de módulos PV a una fila adyacente de módulos PV o la conexión lateral de múltiples filas de módulos PV está dentro del alcance de la invención. En estas disposiciones, en las que el campo PV incluye múltiples filas de módulos que están conectados entre sí a lo largo de los bordes laterales adyacentes, solamente es necesario que la fila más externa de módulos esté conectada mediante un conector flexible, en lugar de que todas las filas de módulos tengan una conexión flexible. A este respecto, un equipo PV de acuerdo con la invención puede incluir un equipo inicial que comprenda una fila de al menos dos módulos que estén conectados en los bordes de extremo, y pueden conectarse filas duplicadas de equipos a los bordes laterales del equipo inicial. Las filas del equipo pueden incluir cualquier número de módulos conectados en los bordes de extremo y cualquier número de filas de módulos puede conectarse lateralmente. En esa disposición, es necesario aplicar solamente un solo conector flexible a una fila de módulos entre los extremos opuestos de la fila, mientras que las filas adyacentes no requieren un conector flexible separado. Por supuesto, se pueden proporcionar conectores flexibles adicionales según se desee para la integridad estructural. En algunas disposiciones, cada una de las filas más exteriores puede incluir un conector flexible, mientras que las filas interiores no incluirán un conector flexible.

El conector flexible se puede usar ventajosamente para conectar a tierra los módulos PV, y esto puede hacerse extendiendo un cable desde un módulo hasta la conexión con el conector flexible 22. En esta disposición, el conector flexible es un conector conductor, tal como acero u otro alambre o cable de metal.

La invención se extiende desde un mínimo de dos módulos PV hasta un número mayor. En uso, una pluralidad de equipos de módulos PV que comprenden solamente dos módulos PV se pueden montar juntos para formar un equipo PV general mayor, y en tal disposición, los dos equipos de módulos PV individuales se pueden montar en un equipo sin conexión entre sí, o se pueden conectar entre sí en el sitio. En esta última disposición, los módulos PV pueden fabricarse con conectores a lo largo de los bordes de extremo libres, es decir, aquellos bordes que están separados o alejados de los bordes de los módulos PV en el vértice en el que están conectados entre sí, o los módulos PV pueden fabricarse con conectores a lo largo de los bordes laterales, de modo que se pueda realizar la conexión in situ entre los generadores PV individuales. Estas conexiones podrían ser de cualquier forma adecuada y podrían ser muy simples, tal como una conexión de pasador, en la que el pasador se conecta a un borde de un módulo PV, y un manguito o tubo se conecta a otro módulo PV para que la inserción del pasador en el manguito resulte suficiente para conectar temporalmente los módulos PV de los equipos PV individuales.

La invención se extiende a un mayor número de módulos PV que están conectados en filas o de extremo a extremo a lo largo de los bordes de extremo, y se contemplan equipos de seis, ocho, diez o más módulos PV conectados en filas como apropiados en la presente invención. La cantidad de módulos PV por equipo PV estará limitada por la masa del equipo PV en condición de cerrado, dado que los vehículos de transporte tendrán una restricción de tamaño o peso superior, pero varios vehículos pueden transportar varios equipos PV, de modo que el tamaño total

del equipo se puede aumentar al tamaño que se requiera.

Breve descripción de los dibujos

5 Con el fin de que la invención se pueda comprender mejor, se describirán ahora algunas realizaciones con referencia a las figuras en las que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de un equipo PV portátil en condición de abierto.

10 La figura 2 es una vista del equipo PV portátil de la figura 1, pero en posición cerrada.

La figura 3 es una vista adicional de un equipo PV portátil en condición de cerrado.

La figura 4 es una vista en perspectiva desde abajo del equipo PV que se muestra en la figura 2.

15 La figura 5 es una vista de la sección inferior del equipo PV que se muestra en las figuras 2 y 4.

Las figuras 6 a 8 son vistas en perspectiva desde diferentes ángulos de otro equipo PV portátil que se muestra en un estado parcialmente instalado.

20 La figura 9 es una vista detallada de una disposición para poner a tierra un módulo PV.

La figura 10 es una vista del valle entre un par de módulos PV y muestra una disposición de bisagra que soporta un conector flexible.

25 La figura 11 es una vista en perspectiva de un equipo PV portátil en condición de abierto y que muestra un conector flexible en estado tensado.

Descripción detallada

30 La figura 1 es una vista en perspectiva de un equipo PV portátil 10 de acuerdo con una realización de la invención y se muestra en una condición de abierto u operativa en la que los módulos del equipo están dispuestos en una configuración triangular para formar un equipo EW del tipo descrito anteriormente.

35 El equipo 10 incluye un primer módulo PV plano 11 y un segundo módulo PV plano 12. Todos los módulos descritos aquí tendrán la misma construcción, que es rectangular y plana. Los módulos primero y segundo, 11 y 12, forman parte de un equipo PV 10 mayor o más grande, pero el análisis se centrará en primer lugar en los módulos 11 y 12 únicamente.

40 Cada uno de los módulos 11 y 12 tiene una configuración rectangular, de modo que cada uno define un borde generalmente rectangular, cuyas dimensiones son aproximadamente las mismas para cada módulo 11 y 12. Los bordes comprenden un par de bordes 13 y 14 de extremo, substancialmente paralelos, del módulo 11, y bordes 15 y 16 de extremo del módulo 12, y bordes laterales 17 y 18. Se observa, en particular con respecto al módulo 11, que los módulos comprenden una rejilla o matriz 19 de células PV.

45 Los módulos 11 y 12 están conectados a lo largo de los bordes 14 y 15 de extremo adyacentes o enfrentados. En la disposición de la figura 1, los bordes 14 y 15 están conectados mediante una disposición de bisagra, que se ve mejor en la figura 2. La figura 2 es una vista del equipo PV 10 pero mostrado en una condición de cerrado o apilado, como se adoptaría para el almacenamiento o transporte del equipo 10. En la figura 2, se pueden ver las bisagras 20 que conectan los bordes 14 y 15 de extremo de los módulos 11 y 12 juntos.

50 Las figuras 1 y 2 muestran, de este modo, el equipo 10, tanto en condición de abierto (figura 1) como de cerrado (figura 2). Como parecerá evidente a partir de la figura 2, en la condición de cerrado, los módulos 11 y 12 se apilan juntos en una relación generalmente paralela cercana, con los extremos y los bordes laterales de los módulos 11 y 12 en alineación general.

55 En relación con la figura 1, los módulos 11 y 12 están dispuestos entre sí en un ángulo β , que en la figura 1 está en la región de aproximadamente 160°. Por supuesto, el ángulo podría ser diferente a éste, y puede ser alterado por la longitud del conector 22 que se extiende entre las barras 23 y 24. Resulta evidente, a partir de la figura 1, que, en la condición de abierto, los módulos 11 y 12 definen una configuración triangular. Esto forma, de este modo, los módulos 11 y 12 en una configuración este-oeste que tiene ventajas en comparación con los equipos PV planos, como se ha comentado anteriormente.

60 La transición de los módulos 11 y 12 de la condición de cerrado de la figura 2 a la condición de abierto de la figura 1 se realiza mediante un movimiento de doblado o de articulado alrededor de los bordes 14 y 15 de extremo de los módulos 11 y 12, facilitado por las bisagras 20. Ese movimiento de doblado podría continuar hasta que los módulos

11 y 12 llegaran a una condición llana o plana entre sí, excepto que el equipo 10 incluye un conector flexible que conecta con puntos de conexión asociados con cada uno de los módulos 11 y 12 y que es tensado en la condición de abierto como se muestra. Es el conector flexible que impide que los módulos 11 y 12 se desdoblén del todo hasta quedar llanos o planos, y que, de este modo, mantiene los módulos en la configuración triangular que se muestra en la figura 1.

En la figura 1, los puntos de conexión asociados a cada uno de los módulos 11 y 12 son tubos, barras o postes 23 y 24, que se extienden paralelos a los bordes 13 y 16 de extremo de los respectivos módulos 11 y 12. Las barras 23 y 24 están conectadas a los bordes 14 y 15 de extremo mediante un par de manguitos 25 y 26 en cada uno de los bordes 13 y 16 de extremo y como se puede ver en la figura 1. Los manguitos 25 y 26 se ven también en las figuras 4 y 5, y esas figuras muestran también que los manguitos se conectan al borde de extremo de los módulos mediante médulas 27. Las médulas se pueden fijar a los bordes de extremo mediante tornillos, por ejemplo. Las barras 23 y 24 se extienden más allá de los bordes laterales 17 de cada uno de los módulos 11 y 12 para la conexión del conector flexible 22. La figura 4 es una vista en perspectiva desde abajo del equipo PV mostrado la figura 2 que muestra esa extensión, cuando la figura 5 muestra también la extensión.

Se apreciará que, a medida que los módulos 11 y 12 se doblan y expanden desde la condición de cerrado de la figura 2 a la condición de abierto de la figura 1, el conector flexible 22 permanece flojo, hasta que los módulos 11 y 12 alcanzan el ángulo posicionado que se muestra en la figura 1. En ese punto, el conector flexible estará tensado y tirante e impedirá un mayor movimiento de desdoblamiento entre los módulos 11 y 12. Los módulos 11 y 12 quedan, de este modo, fijados en la posición abierta u operativa que se muestra en la figura 1, contra un movimiento más amplio de desdoblamiento.

El análisis anterior en relación con las figuras 1 y 2 se ha realizado en relación con los módulos 11 y 12 únicamente. En consecuencia, está dentro del alcance de la presente invención proporcionar un equipo PV portátil que comprenda solamente dos módulos, equivalentes a los módulos 11 y 12, con un solo conector flexible provisto para limitar o restringir el movimiento de los módulos 11 y 12 solamente para la posición abierta y no más allá de esa posición. Sin embargo, parecerá claramente evidente a partir de las figuras 1 y 2 que los equipos PV que incluyen un mayor número de módulos PV están dentro del alcance de la presente invención. Por ejemplo, se pueden proporcionar módulos PV adicionales 30 a 33 para extender el equipo PV para formar una fila alargada de módulos PV de modo que el equipo PV defina una serie de picos y valles alternos. En la figura 1, los módulos 11, 30 y 32 podrían ser módulos orientados al este, mientras que los módulos 12, 31 y 33 podrían ser módulos orientados al oeste.

En la figura 1, los módulos 30 a 33 repiten la disposición de conexión de los módulos 11 y 12, de modo que el borde final 16 del módulo 12 y el borde final 34 del módulo 30 se conectan mediante la barra 24. Lo que es más, los bordes de extremo enfrentados de los módulos 30 y 31 que se encuentran en el pico 35 están conectados por bisagras 36 (véase la figura 2) que son las mismas que las bisagras 20.

Asimismo, los bordes de extremo de los módulos 31 y 32 que están enfrentados en el valle 37 están conectados de a charnela por la barra 38 y esta forma de conexión en los respectivos picos y valles se repite a lo largo del equipo PV. Si bien se muestra que el equipo 10 tiene seis módulos, 11, 12 y 30 a 33, se podría conectar cualquier número de módulos de la manera mostrada y descrita, de modo que se pueden proporcionar equipos de ocho, diez o más módulos, conectados de extremo a extremo o en filas.

Cabe señalar que las bisagras 20 y 36 que se describen en relación con las figuras 1 y 2 podrían emplearse en lugar de las barras 23, 24 y 38; o, alternativamente, que las bisagras 20 y 36 podrían reemplazarse por barras que son de la misma configuración y conexión que las barras 23, 24 y 38. La provisión de las barras 23, 24 y 38 es para proporcionar conexión para el conector flexible 22, y, como se muestra en la figura 1, ese conector se extiende desde la barra 23, conecta con las barras 24 y 38, y finaliza en la barra 39.

Lo que es más, las barras 23, 24, 38 y 39 también ayudan a proporcionar un segundo módulo PV adicional para colocar o conectar lateralmente uno al lado del otro los módulos 11, 12 y 30 a 33 como se describió anteriormente. Nuevamente, con referencia a las figuras 1 y 2, se pueden incluir más módulos 40 a 45 en el equipo PV 10 para aumentar el área de superficie del equipo 10, y se pueden realizar conexiones comunes a los módulos de antes descritos anteriormente a través de las barras 23, 24, 38 y 39. Las barras 23, 24, 38 y 39 pueden extenderse completamente desde el lado de los módulos PV que comprende los módulos 11, 12 y 30 a 33, hasta el otro lado de los módulos 40 a 45, o podrían extenderse unas barras separadas a través de las respectivas filas de módulos PV y conectarse en los extremos libres en la unión entre los bordes laterales enfrentados de los módulos PV.

No se requiere que los módulos 40 a 45 estén conectados a los módulos 11, 12 y 30 a 33, aunque se pueden hacer conexiones si se desea. Por ejemplo, pueden conectarse los bordes de los lados enfrentados de los módulos 11 y 40, mientras que las bisagras 20 formadas en los bordes enfrentados 14 y 15 de extremo de los módulos 11 y 12 pueden modificarse para conectarse con los bordes de extremo enfrentados de los módulos 40 y 41. La figura 3 ilustra esta forma de disposición, en la que una pila de módulos 46 se conecta mediante conectores fijos 47 a una pila de módulos 48 adyacente. Sin embargo, como se muestra en la figura 2, los módulos no necesitan estar

conectados a los módulos 11, 12, y 31 a 33, salvo a través de las barras 23, 24, 38 y 39. Lo que es más, los módulos 40 a 45 pueden simplemente colocarse junto a los módulos 11, 12 y 31 a 33 y no tener ninguna conexión entre ellos. El beneficio de conectar los módulos en el equipo PV que se muestra en las figuras 1 y 2 es que el movimiento entre las condiciones abierta y cerrada es más rápido que dos filas separadas de módulos.

5 En las disposiciones discutidas anteriormente, el conector flexible 22 puede extenderse continuamente entre las barras 23 y 39, o los conectores separados pueden extenderse entre barras adyacentes, como entre las barras 23 y 24 y luego por separado entre las barras 24 y 38 y las barras 38. y 39. La figura 5 es una vista justo de las barras 23, 24, 38 y 39 del equipo 10, que se muestra en la condición de cerrado de la figura 2. En esa posición, se pueden ver
10 los bucles 50 que se extienden alrededor de cada una de las barras, y estos incluyen una conexión 51 de engarce mediante la cual se pueden conectar extremos opuestos de longitudes discretas del conector flexible 22. En la figura 5, se muestra una parte del conector 22 que se extiende entre las barras 23 y 24, si bien se usa el mismo número de referencia para mostrar secciones de conector flexible que se extienden entre las barras 24 y 38 y 38 y 39.

15 Lo que también se muestra en la figura 5 es una sección corta de un conector flexible adicional, dado el número 52 de referencia, y que se extendería desde la barra 39 hasta otra barra que no se muestra en las figuras, si el equipo 10 incluyera módulos PV adicionales que se extendieran desde el último módulo ilustrado 33.

20 Está claro que podrían emplearse otras disposiciones para asegurar el conector flexible a las respectivas barras del equipo 10. En una disposición que no se ilustra, el conector flexible 22 podría extenderse a través de las respectivas barras del equipo 10, y podría enroscarse un tornillo sin cabeza en aplicación al conector dentro de las barras como para ubicar el conector en relación con las barras.

25 Alternativamente, el conector flexible 22 podría cooperar con una bisagra que se proporciona en la unión entre módulos PV adyacentes en el valle entre esos módulos, y la figura 10 ilustra los módulos PV 12 y 30, y 41 y 42 del equipo 10 con un ejemplo de disposición alternativa aplicada. En la disposición ilustrada se ilustran dos bisagras 86. En la bisagra de primer plano, se muestra el conector flexible 22 que se extiende hacia arriba entre la unión de los módulos PV 12 y 30 y el perno 87 que se extiende a través de la bisagra 86. Se forma una abertura en el fuste del
30 perno 87 para el paso del conector flexible 22.

Aunque no es visible en la figura 10, el perno 87 también incluye un orificio roscado o una abertura a través del fuste del perno lateralmente a la abertura a través de la cual se extiende el conector flexible 22, y se puede enroscar un tornillo sin cabeza en la abertura roscada y en aplicación a la porción del conector flexible 22 dentro de la abertura. Mediante esta disposición, se puede asegurar la posición del conector flexible 22.

35 La figura 11 muestra otro ejemplo de conexión entre los módulos 53 y 54, por el que el conector flexible 55 es un conector plano que se fija mediante un perno 58 a los bordes laterales 56 y 57 de los respectivos módulos 53 y 54. El perno 58 es, de este modo, un conector unido a lo largo de un borde libre del módulo 54.

40 Lo que es más, como se analizó anteriormente, la longitud del conector flexible entre las barras se puede ajustar, tal como mediante un ajustador de tornillo, o mediante una disposición de abrazadera. Sin embargo, se prefiere que la longitud del conector flexible entre las barras se establezca cuando se fabrique el equipo PV, ya que esto elimina un elemento o paso de instalación cuando el equipo se vaya a emplear en el sitio.

45 El conector flexible que se muestra en los dibujos podría ser un alambre de metal, una cuerda o una tela tejida. Como alternativa, podría emplearse un cordón de plástico, al igual que otros materiales o productos que cumplan con el requisito de la invención, que es que deben poder aflojarse para que los módulos PV se doblen hasta la condición de cerrado, y que permanezcan tensos y tensados en la condición de abierto.

50 Una característica principal de la invención es la manera en que los módulos PV pueden doblarse a la posición cerrada desde la condición de abierto y luego desdoblarse de nuevo a la condición de abierto. Esto permite que el equipo PV sea portátil y fácil de instalar y quitar. En consecuencia, las figuras 2, 3 y 4 muestran el equipo PV en la condición de cerrado en la que el equipo puede almacenarse y transportarse. Resultará evidente que la naturaleza compacta del equipo en la condición de cerrado permitirá almacenar y transportar una longitud mucho mayor del
55 equipo en una condición compacta, y luego instalarla en un sitio de instalación para proporcionar un área significativa para la captura de luz solar o de radiación electromagnética. Como se apreciará a partir de las figuras, el equipo 10 se puede fabricar y premontar completamente en una instalación de fabricación, y, en una forma básica de la invención, no se requiere material estructural adicional cuando el equipo se va a abrir para su uso en un sitio de instalación. Sin embargo, se espera que se aplique lastre al equipo 10 después de la instalación, y, en las figuras
60 ilustradas, éste se puede fijar a los extremos libres de las barras y puede ser en forma de sacos de arena o de bloques de hormigón, o se pueden clavar los extremos libres de las barras.

El equipo PV se puede fabricar con todos los componentes del sistema en el sitio, o se pueden éstos instalar como parte del proceso de instalación. El conector flexible 22 mantiene los módulos en la configuración triangular o este-
65 oeste que se requiere, y el premontaje del conector flexible en los módulos implica que no exista la necesidad de que el personal de instalación establezca la orientación este-oeste. Más bien, se establece automáticamente cuando

los módulos se desplazan a la posición abierta. Cabe señalar que, para fines de instalación, se pueden unir ruedas o patines, tales como pies estructurales, a las barras 23, 24, 38 y 39.

5 Las figuras 6 a 8 ilustran el equipo 10 en una condición parcialmente abierta. En las figuras 6 a 8, el equipo 10 se ha extendido a lo largo para incluir una cantidad de módulos mayor de la que se muestra en las figuras 1 y 2. Esto ilustra la flexibilidad con la que se pueden incluir módulos adicionales en un equipo según los requisitos de energía en un aumento de la instalación.

10 En las figuras 6 a 8, se muestra un equipo PV 60 que comprende los módulos 61 a 67 y otros módulos 68 en una configuración cerrada y generalmente paralela. Al igual que con el equipo 10, el equipo 60 incluye dos conjuntos de filas de módulos que se extienden a lo largo que están conectados lateralmente o lado a lado a lo largo de las barras 69 a 75. Lo que es evidente en las figuras 6 a 8 es que el conector flexible 77 entre los módulos 61 y 62 está en tensión y, por lo tanto, tenso. Sin embargo, los conectores 78 y 79 están flojos, porque los módulos respectivos entre los que se extienden esos conectores aún no están en la condición de abierto. Nuevamente, esto es evidente en las figuras 6 a 8, en las que el ángulo interior entre los módulos 61 y 62 es mayor que entre los módulos 63 y 64, y es mayor nuevamente que entre los módulos 65 y 66. Los módulos 68 aún no han comenzado a pasar a la condición de abierto, y esos módulos permanecen en una relación de orientación generalmente paralela y cercana.

20 Para instalar el equipo 60 (y el equipo 10, pero solamente se hará un comentario en relación con el equipo 60), el equipo 60 se puede sacar del vehículo de transporte que ha transportado el equipo al sitio de instalación, y, tras esto, el equipo 60 se puede colocar en la superficie de instalación, que podría ser un techo, un escenario al aire libre, un parque, etc. Una vez que el equipo 60 está en la superficie de instalación, la barra 69 se puede aplicar manualmente o con un dispositivo de instalación, y puede retirarse de la pila de módulos PV de modo que los módulos 61 y 62 salgan primero de la relación paralela cercana y generalmente enfrentada de los otros módulos. De manera importante y ventajosa, dado que solamente es necesario cambiar dos de los módulos para comenzar el proceso de apertura, los prototipos probados hasta la fecha muestran que este puede ser un proceso manual. El proceso puede ser tal que los módulos 61 y 62 se lleven a la posición abierta antes de que los módulos 63 y 64 abandonen la condición de cerrado. Esto significa que los paneles se pueden cambiar a la condición de abierto de manera controlada, y que el peso que se debe cambiar es el de los módulos 61 y 62. A medida que continúa la instalación, el peso que se mueve aumenta a medida que se liberan módulos adicionales de la condición de cerrado, pero, nuevamente, las pruebas realizadas hasta la fecha han vuelto a indicar que un equipo de módulos del tamaño que se muestra en la figura 6 se puede abrir y cerrar manualmente. A este respecto, los módulos 61 a 68 que se muestran en las figuras 6 a 8 tendrían unas dimensiones externas o de borde de 1 metro x 2 metros por módulo, de modo que con el equipo 60 completamente extendido en la condición de abierto, la longitud del equipo sería de del orden de 24 metros. Por el contrario, cuando el equipo 60 está en la condición completamente cerrada, las dimensiones del equipo son del orden de [sic.] 0,9 metros de largo x 2 metros de alto x 2 metros de ancho, y el peso del equipo sería del orden de 800 kg.

40 Los conectores flexibles 77, 78 y 79 que se muestran en las figuras 6 a 8 se muestran en su condición completamente extendida (conector 77), en una condición todavía ligeramente floja (conector 78) y en una condición completamente floja (conector 79). Como ejemplo de cómo se pueden instalar los conectores, el conector 78 se une mediante un resorte 80 al pico 81 entre los módulos 63 y 64, y esa conexión puede ser por ejemplo, a una bisagra que está posicionada en el pico 81. De este modo, el resorte se extiende cuando los módulos 63 y 64 transitan hacia la condición de abierto, y se contrae y levanta el conector 78 cuando los módulos 63 y 64 transitan hacia la condición de cerrado. Mediante esta disposición, el conector 78 se almacena ordenadamente en la condición de cerrado, pero puede asumir completamente un estado tensado en la condición de abierto.

50 Las disposiciones alternativas incluyen clips provistos en los bordes de los módulos a los que se puede asegurar el conector flexible en la condición de cerrado del equipo, mientras que un disposición menos permanente puede implicar el uso de adhesivo para unir los conectores a una superficie de los módulos cuando el equipo está montado inicialmente, y el adhesivo se romperá o cortará cuando los módulos se coloquen en la condición de abierto. Obviamente, esa disposición tiene que reponerse cada vez que los módulos se devuelven a la condición de cerrado, pero es un paso simple, y, por lo tanto, potencialmente aceptable.

55 Se ha analizado anteriormente que la conexión lateral de filas adicionales de equipos a los bordes laterales de un equipo inicial puede ampliar el área superficial del equipo en general. De este modo, todas las figuras muestran equipos en los que un par de módulos están posicionados uno al lado del otro (véanse, por ejemplo, los módulos 11 y 40 en las figuras 1 y 2). Se pueden realizar adiciones laterales adicionales a los equipos 10 y 60 sujetas a la capacidad de transportar los equipos. Se apreciará que las dimensiones de un equipo en condición de cerrado aumentarán a medida que se añada el número de módulos de extremo a extremo, así como de lado a lado.

65 La figura 9 es una vista de una esquina del módulo PV 12 de la figura 1, y, por lo tanto, muestra también una sección de la barra 24. Además de estas características, la figura 9 muestra un cable 85 de puesta a tierra que se extiende desde el módulo 12 en conexión con el conector flexible 22. En esta realización, el conector flexible 22 es un conector conductor, tal como alambre o cable de acero o de otro metal, y, por lo tanto, el módulo 12 se puede conectar a tierra mediante conexión eléctrica al conector 22.

A lo largo de la descripción y las reivindicaciones de la especificación, la palabra "comprende" y las variaciones de la palabra, tales como "comprendiendo" y "que comprende", no pretenden excluir otros aditivos, componentes, números enteros o pasos.

5

REIVINDICACIONES

1. Un equipo (10) de módulos PV portátil que comprende:

5 al menos cuatro módulos PV planos (11, 12) que tienen una configuración generalmente cuadrada o rectangular, de modo que cada módulo PV (11, 12) define un borde generalmente cuadrado o rectangular de substancialmente las mismas dimensiones y que comprende un par de bordes de extremo substancialmente paralelos (13, 14, 15, 16) y un par de bordes laterales substancialmente paralelos (17, 18),

10 estando los módulos PV (11, 12) conectados a lo largo de los bordes (14, 15) de extremo adyacentes y siendo plegables entre sí alrededor de los bordes (14, 15) de extremo conectados entre una condición de cerrado y una condición de abierto, por lo que:

15 en la condición de cerrado, los módulos PV (11, 12) se apilan juntos en una relación generalmente paralela y cercana con los bordes de los módulos PV (11, 12) en alineación general, y

20 en la condición de abierto, los módulos PV (11, 12) están dispuestos en un ángulo (β) entre sí de modo que el equipo (10) de módulos PV define una configuración triangular en la que los módulos PV (11, 12, 30, 31) están conectados en una serie de picos y valles alternos, caracterizado porque

25 el movimiento plegable de los módulos PV (11, 12) desde la condición de cerrado a la condición de abierto está restringido contra el movimiento más allá de la condición de abierto por un conector flexible (22) que se conecta con un punto (23, 24) de conexión asociado con cada uno de los módulos PV (11, 12) del equipo (10) de módulos PV en los valles del equipo PV (10) y que está tensado en la condición de abierto y que está flojo en la condición de cerrado.

30 2. Un equipo (10) de módulos PV portátil de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el conector flexible (22) está fijado en longitud entre los puntos (23, 24) de conexión asociados a los módulos PV (11, 12) de la instalación del equipo (10) de módulos PV portátil.

3. Un equipo (10) de módulos PV portátil de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el conector flexible (22) es orientable.

35 4. Un equipo (10) de módulos PV portátil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el conector flexible (22) es flexible pero substancialmente inextensible.

40 5. Un equipo (10) de módulos PV portátil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el conector flexible (22) está soportado en la condición de cerrado para que quede retenido con relación a los módulos PV (11, 12) en una condición de soporte.

45 6. Un equipo (10) de módulos PV portátil de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque el conector flexible (18) está soportado en la condición de cerrado por una disposición de resorte (80) por la que un resorte está conectado al conector flexible (78), y por ello, a medida que los módulos PV (63, 64) pasan a la condición de abierto, el resorte (80) se extiende según se tensa el conector flexible (78), y a medida que los módulos PV (63, 64) pasan de la condición de abierto a la condición de cerrado, el resorte (80) se retrae, levantando el conector flexible (78) hacia arriba y sosteniendo el conector flexible (78) en la condición de cerrado.

50 7. Un equipo (10) de módulos PV portátil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la conexión de los módulos PV (12, 30) a lo largo de los bordes de extremo adyacentes se realiza mediante una bisagra metálica (86), que comprende dos partes que están conectadas por separado a los bordes de extremo enfrentados de los módulos PV adyacentes (12, 30), y mediante un pasador (87), que se extiende entre las partes y les permite pivotar entre sí a modo de charnela.

55 8. Un equipo (10) de módulos PV portátil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque los puntos (23, 24) de conexión están en los bordes laterales (13, 16) de los módulos PV (11, 12).

9. Un equipo (10) de módulos PV portátil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque los puntos (23, 24) de conexión están formados en el interior de los bordes laterales (13, 16) de los módulos PV (11, 12).

60 10. Un equipo (10) de módulos PV portátil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el equipo PV (10) incluye al menos dos filas adyacentes de módulos PV (12, 30, 41, 42) formadas en forma triangular. configuración por la que la configuración triangular de las filas adyacentes (12, 30 y 41, 42) están alineadas.

65 11. Un equipo (10) de módulos PV portátil de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque el conector

flexible (22) que se extiende en conexión con una de las filas de módulos PV (12, 30 o 41, 42) puede hacerse funcionar para que restrinja el movimiento plegable de todas las filas (12, 30 o 41, 42) de módulos PV contra el movimiento más allá de la condición de abierto.

5 12. Un equipo (10) de módulos PV portátil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque el conector flexible (22) es eléctricamente conductor y los módulos PV (11, 12) están conectados eléctricamente (85) al conector flexible (22) para conectar a tierra los módulos PV (11,12).

10 13. Un método para instalar un equipo (10) de módulos PV portátil, comprendiendo el equipo (10) de módulos PV al menos cuatro módulos PV planos (11, 12) que tienen una configuración generalmente cuadrada o rectangular, de modo que cada módulo PV define un borde generalmente cuadrado o rectangular de substancialmente las mismas dimensiones y que comprende un par de bordes (13, 14) de extremo substancialmente paralelos y un par de bordes laterales substancialmente paralelos (17, 18),

15 estando los módulos PV (11, 12) conectados a lo largo de los bordes (14, 15) de extremo adyacentes, y siendo plegables entre sí, alrededor de los bordes (14, 15) de extremo conectados, entre una condición de cerrado y una condición de abierto, por lo que:

20 en la condición de cerrado, los módulos PV (11, 12) se apilan juntos en una relación generalmente enfrentada paralela y cercana a los bordes (13, 14, 15, 16, 17, 18) de los módulos PV (11, 12) en alineación general, y

en la condición de abierto, los módulos PV (11, 12) están dispuestos en ángulo entre sí de modo que el equipo (10) de módulos PV define una configuración triangular en la que los módulos PV (11, 12, 30, 31) están conectados en una serie de picos y valles alternados,

25 implicando, el método, doblar los módulos PV (11, 12) desde la condición de cerrado a la condición de abierto, caracterizado porque,

30 el movimiento plegable de los módulos PV (11, 12) desde la condición de cerrado a la condición de abierto está restringido contra el movimiento más allá de la condición de abierto por un conector flexible (22) que se conecta con un punto (23, 24) de conexión asociado con cada uno de los módulos PV (11, 12) del equipo (10) de módulos PV en los valles del equipo PV (10) y que está tensado en la condición de abierto y que está flojo en la condición de cerrado.

35 14. Un método de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque el método incluye levantar el equipo PV (10) en la condición de cerrado sobre la superficie en la que se va a instalar el equipo (10) de módulos PV, y que los módulos PV pasen de la condición de cerrado a la condición de abierto, por lo cual los módulos PV (11, 12, 30, 31) van a transitar desde un extremo del equipo (10) de módulos PV y a pasar progresivamente a la condición de abierto desde la condición de cerrado.

40

Fig 1

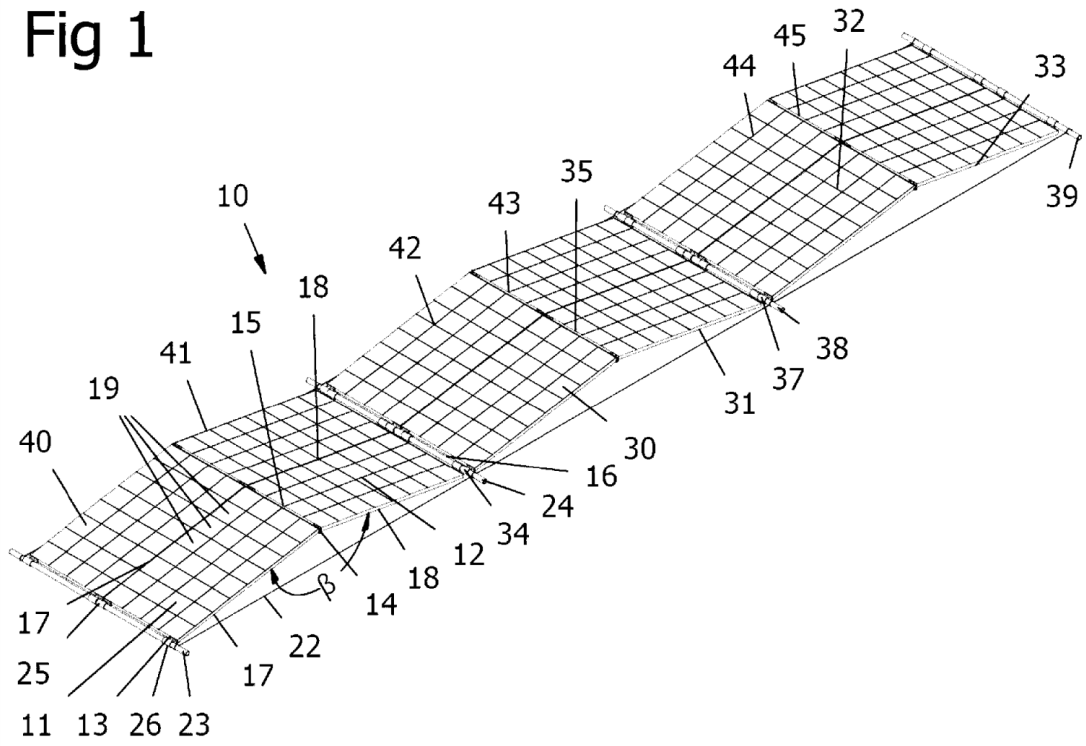


Fig 2

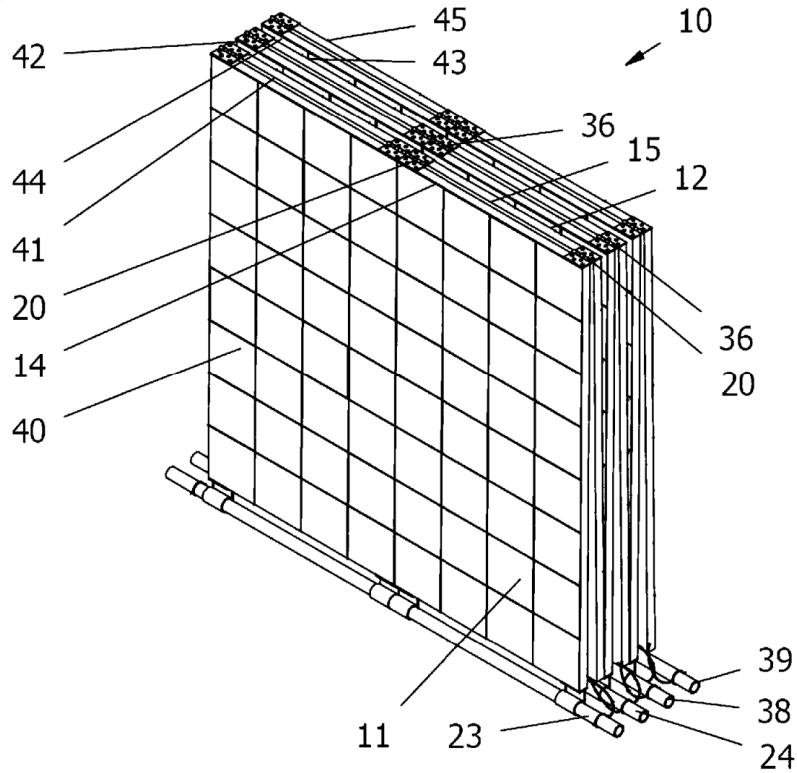


Fig 4

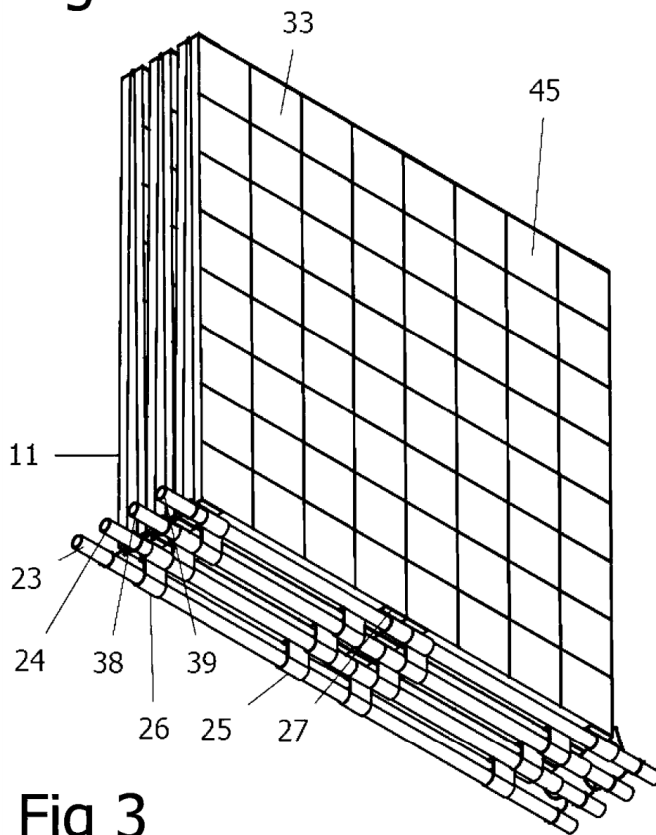


Fig 3

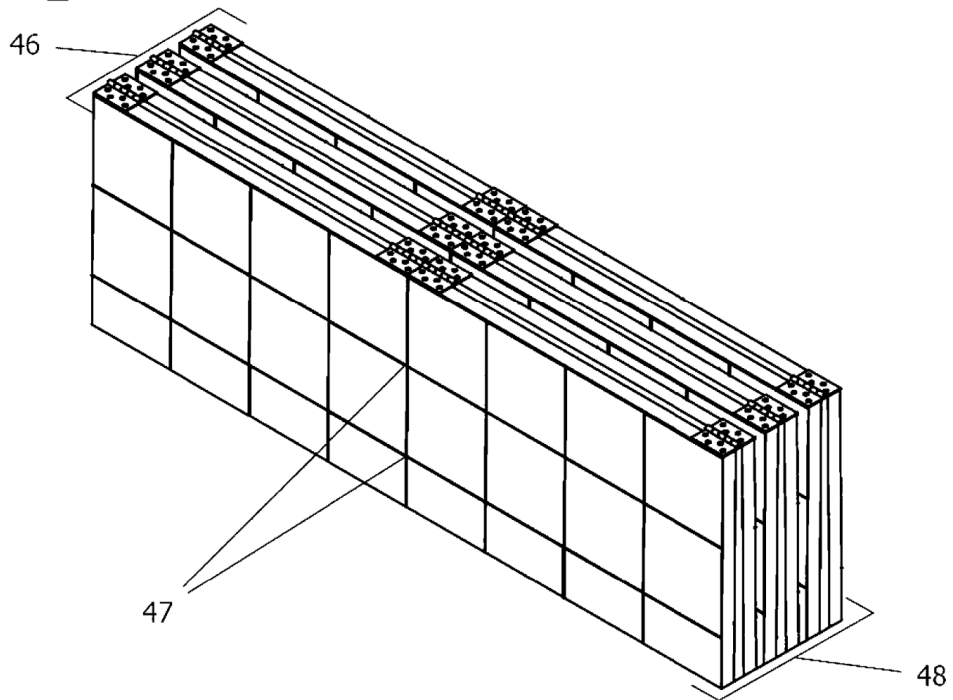


Fig 5

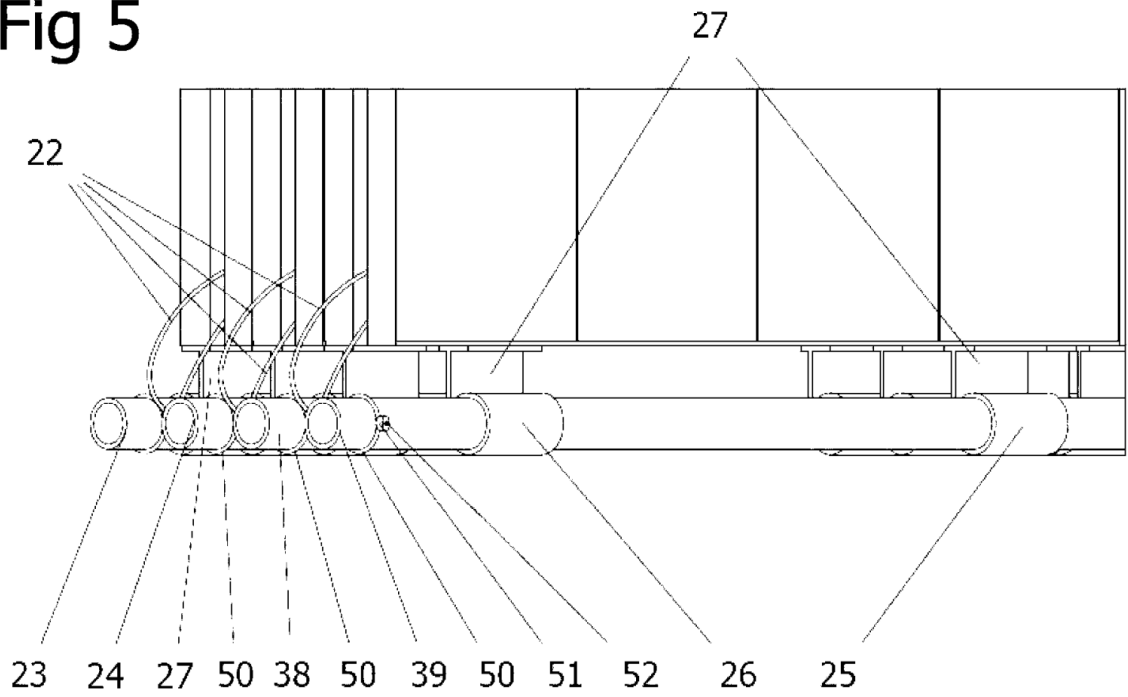


Fig 9

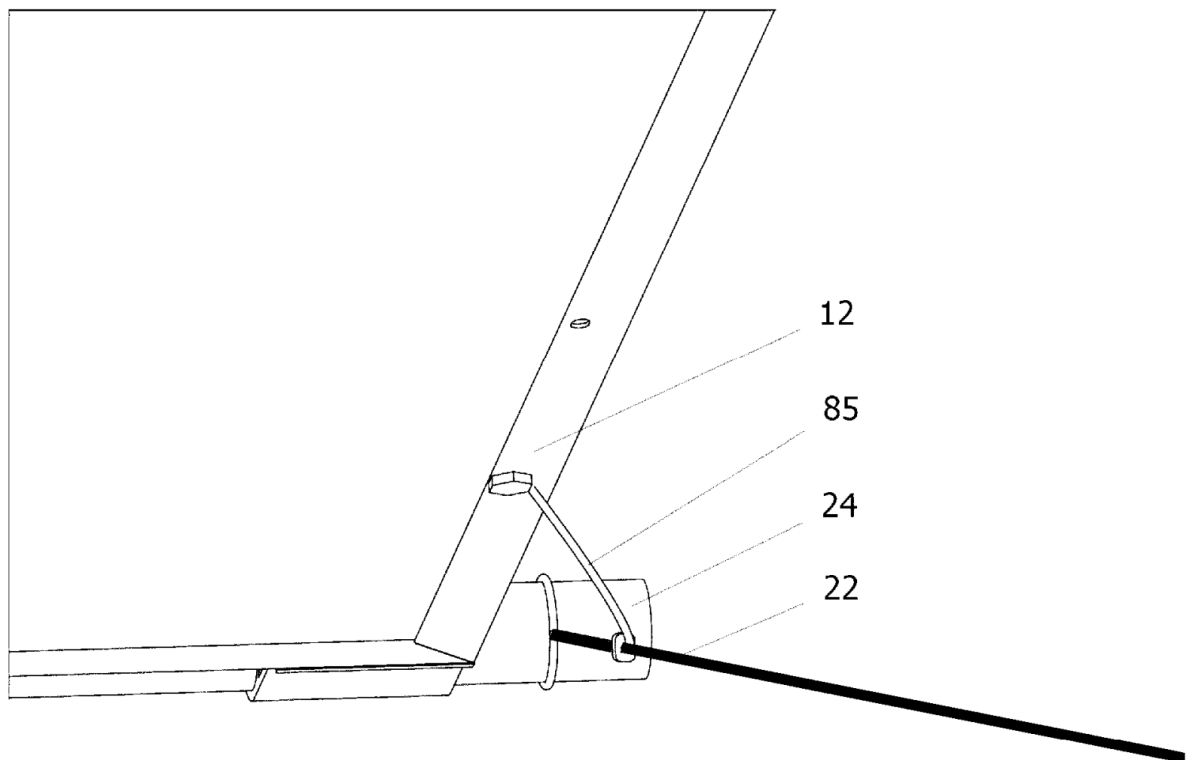


Fig 6

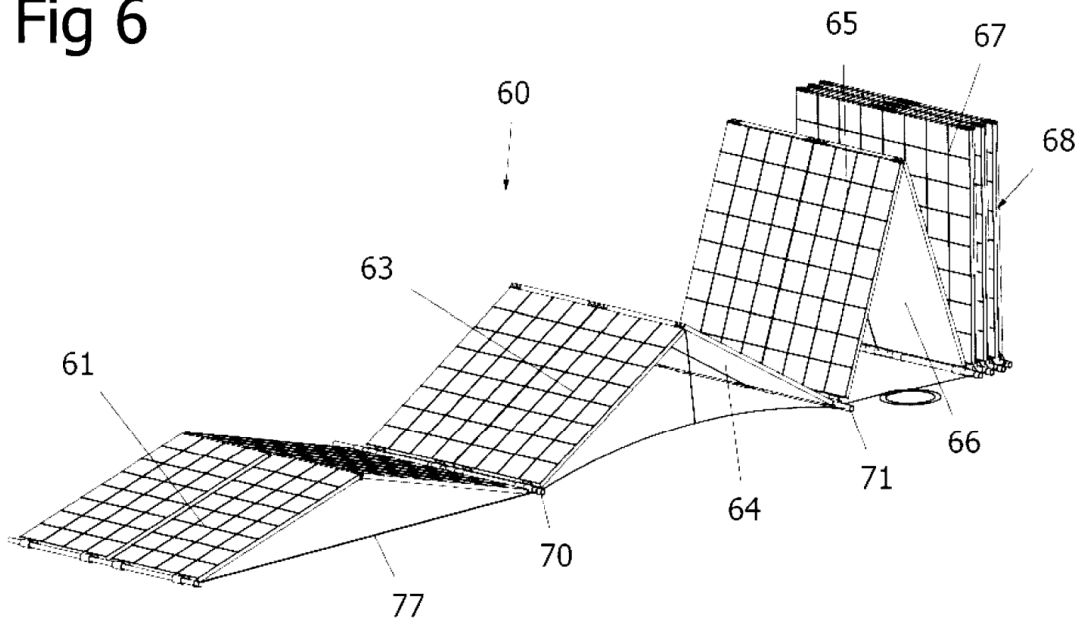


Fig 7

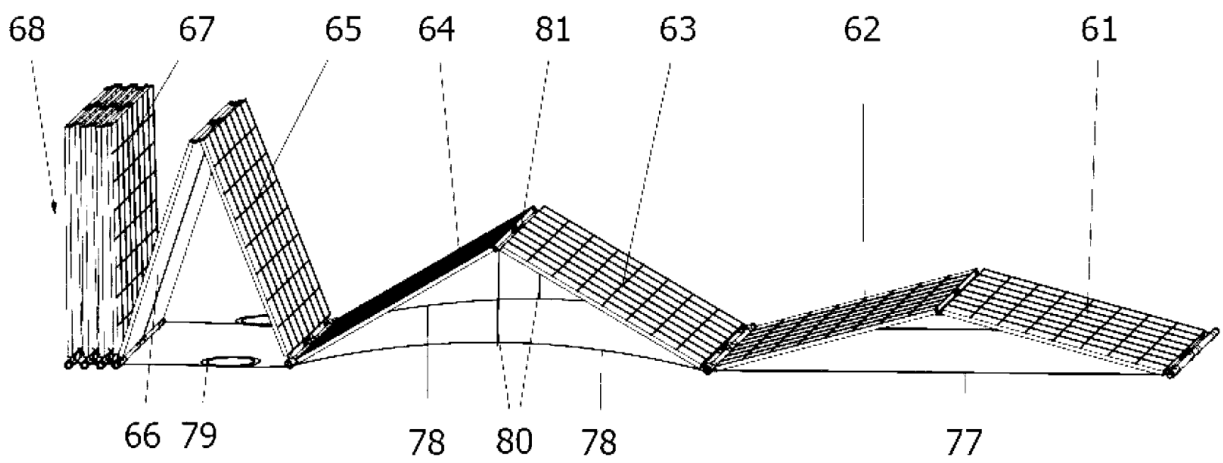


Fig 8

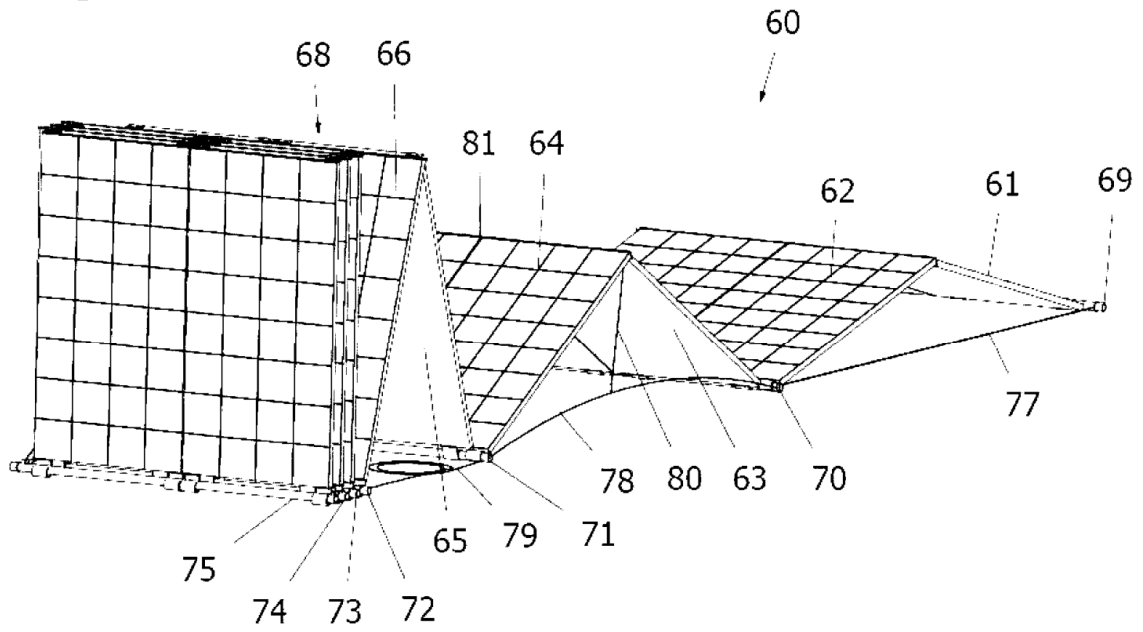


Fig 10

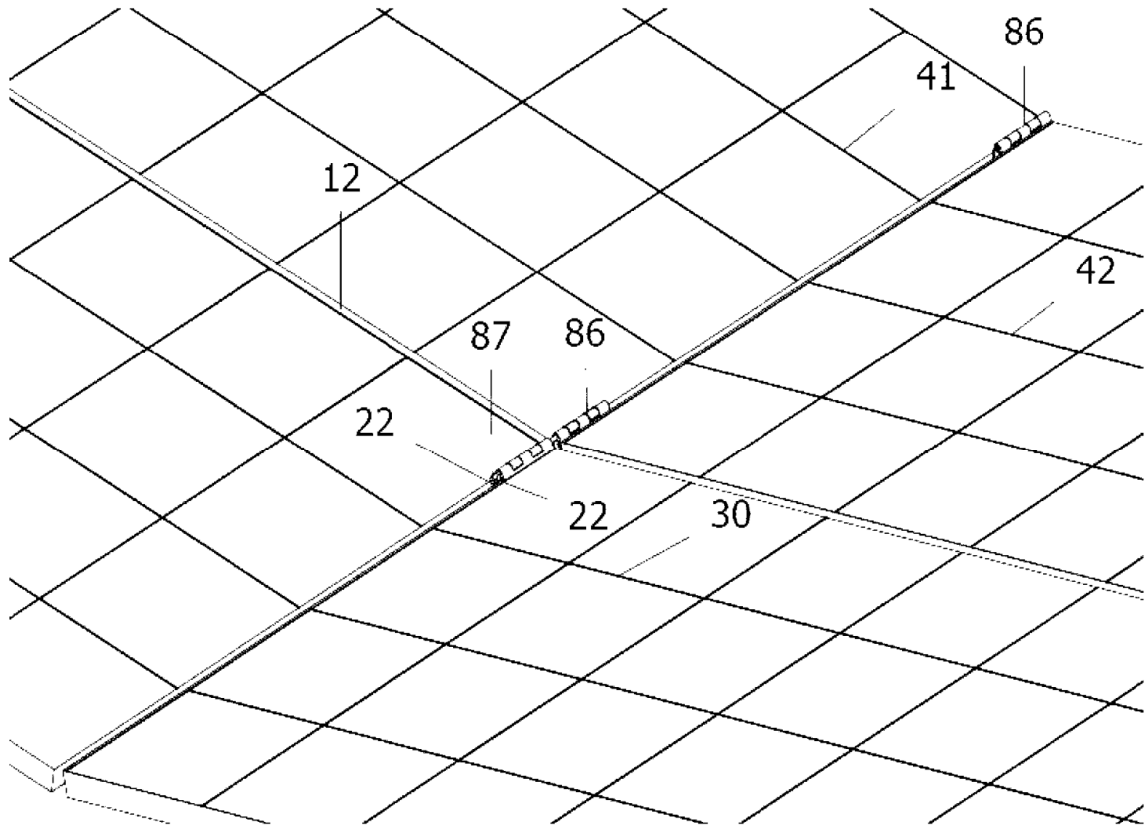


Fig 11

