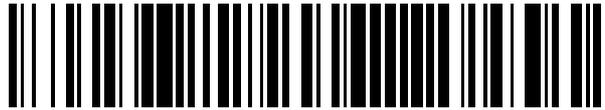


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 557**

51 Int. Cl.:

**H02S 20/23** (2014.01)

**H02S 20/25** (2014.01)

**H02S 40/32** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.03.2015 PCT/EP2015/054603**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.09.2015 WO15132336**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2015 E 15708501 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019 EP 3114414**

54 Título: **Cubierta de tejado modular**

30 Prioridad:

**07.03.2014 EP 14158245**  
**07.03.2014 EP 14158244**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**02.03.2020**

73 Titular/es:

**SAUDI BASIC INDUSTRIES CORPORATION**  
**(50.0%)**  
**P.O. Box 5101**  
**Riyadh 11422, SA y**  
**SABIC GLOBAL TECHNOLOGIES B.V. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**GIESEN, VAN, ROLAND y**  
**STEENBAKKERS-MENTING, HENRICA**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 745 557 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**

Cubierta de tejado modular

La presente invención se refiere a un tejado, al menos cubierto en parte por una cubierta de tejado modular que comprende elementos modulares para cubrir dicho tejado con varios de los mismos.

- 5 El documento EP-A1 2390093 describe una lámina trasera multicapa para módulos solares que comprende en este orden una capa superior opcional, una capa aislante, una capa trasera, en donde entre cada capa puede haber o no una o más subcapas, en donde la capa superior, la capa aislante y la capa trasera contienen una poliolefina como el componente principal, en donde la poliolefina se selecciona a partir de homo y copolímeros de polietileno (PE) y homo y copolímeros de polipropileno (PP).
- 10 El documento US-B2 8272177 describe un conjunto de cubierta solar que comprende al menos un dispositivo fotovoltaico, incluyendo una estructura delantera y una estructura trasera; y al menos un colector solar de agua caliente, que incluye una estructura delantera y una estructura trasera, en donde las estructuras delanteras respectivas del dispositivo fotovoltaico y del colector solar de agua caliente incluyen los respectivos sustratos de vidrio que forman una tapa que tiene una cara superior configurada para orientarse hacia un entorno externo y, en un lado opuesto de la tapa, una cara interior, en donde las respectivas estructuras traseras del dispositivo
- 15 fotovoltaico y del colector solar de agua caliente se colocan debajo de la cubierta, orientándose hacia la cara interna, y en donde cada uno de los sustratos de vidrio no tiene bastidor y los sustratos de vidrio están unidos entre sí, ya sea directamente o separados por sustratos de transición fabricados de vidrio, con el fin de formar una cubierta de vidrio uniforme y unitaria.
- 20 El documento US-B2 8375653 describe un elemento fotovoltaico de cubierta que comprende un elemento fotovoltaico encapsulado que tiene una superficie superior y una superficie inferior, un material de capa superior en su superficie superior y un material de capa inferior en su superficie inferior, el material de capa inferior en la superficie inferior del elemento fotovoltaico encapsulado con una tensión superficial no superior a 35 dina/cm; un sustrato de cubierta que tiene una superficie superior; y un sistema de capa de unión entre el elemento fotovoltaico encapsulado y el sustrato de cubierta y que une la superficie inferior del elemento fotovoltaico encapsulado con la
- 25 superficie superior del sustrato de cubierta.
- El documento EP-A1 2461973 describe una lámina trasera de módulo fotovoltaico multicapa.
- El documento JP-A 60-55650 describe un módulo de batería solar.
- 30 El documento US 6.294.724 describe un módulo de celdas solares que comprende un elemento celda solar, un elemento superficial delantero proporcionado en el lado de la superficie receptora de luz del elemento celda solar y un elemento superficial trasero proporcionado en el lado de la superficie trasera del elemento celda solar. El elemento superficial delantero y el elemento superficial trasero están adosados en un estado liberable.
- 35 El documento WO 2013/133760 describe un colector solar y un panel solar con celdas solares para el tejado de un edificio, en el que se dispone el colector solar, que utiliza energía solar, para calentar agua que se suministra al colector solar y que, a través de canales o tuberías, atraviesa el colector solar, en donde el colector solar se dispone para suministrar agua caliente al sistema de tuberías de agua del edificio, y se caracteriza por que el colector solar comprende módulos de material sólidos, por que los módulos se dotan con uno o varios canales o tuberías que corren por el interior de los módulos, por que el material de los módulos tiene una capacidad térmica que al menos corresponde a un material de caucho negro, y por que el exterior del colector solar comprende tejas translúcidas con
- 40 un tamaño correspondiente al de las tejas de cerámica convencionales, y por que los paneles solares para la generación de energía eléctrica se disponen en el lado de los módulos orientados hacia las tejas.
- El documento US 2009/0000222 describe las tejas fotovoltaicas y sus métodos de fabricación.
- El documento WO 00/30184 describe una teja fotovoltaica para crear una cubierta de tejado sobre una subestructura de tejado.
- 45 El documento WO-A1 2012082604 describe un dispositivo fotovoltaico que comprende un conjunto de celdas fotovoltaicas multicapa tridimensionales con la forma de un panel con al menos una superficie superior, una superficie inferior y un borde periférico, que incluye además una capa de barrera, incluyendo el conjunto al menos un conjunto de conector eléctrico con una carcasa, teniendo la carcasa una superficie externa; un conjunto de bastidor, en donde el conjunto de bastidor rodea al menos parcialmente una parte de la superficie superior y el borde
- 50 periférico del conjunto de celdas fotovoltaicas tridimensionales multicapa; y un elemento estructural de interconexión dispuesto al menos parcialmente entre la capa de barrera y la carcasa del al menos un conjunto de conector eléctrico.
- 55 El documento EP-A2 2513974 describe un elemento de construcción, en esencia, bidimensional para la construcción, que comprende un elemento convertidor de energía solar que se extiende a lo largo y define una superficie de dicho elemento de construcción y facilita la conversión de energía solar; un elemento de construcción

de edificios, que se extiende a lo largo y define la segunda superficie de dicho elemento de construcción y facilita los requisitos de construcción. Al menos una parte de dicho elemento convertidor es integral con al menos una parte de dicho elemento de construcción y dicha parte integral resultante contribuye tanto a dicha conversión de energía solar como a dichos requisitos de construcción.

5 El documento WO-A2 2009/137348 describe un dispositivo fotovoltaico que comprende un conjunto de celdas fotovoltaicas que incluye al menos un borde periférico, al menos una celda fotovoltaica dentro del borde del al menos un borde periférico, una parte fotoactiva y al menos un terminal de bus para la transferencia de corriente hacia o desde el conjunto de celdas fotovoltaicas, incluyendo la al menos una celda fotovoltaica una superficie que permite la transmisión de energía luminosa a la parte fotoactiva para su conversión en energía eléctrica; una parte del  
10 cuerpo que incluye la parte de la superficie inferior que entra en contacto con una estructura del edificio, y una parte de la superficie superior que recibe un fijador que une el dispositivo fotovoltaico a la estructura del edificio; en donde la parte del cuerpo se une al menos parcialmente a al menos una parte borde del conjunto de celda fotovoltaica a lo largo de al menos una parte del segmento inferior de la parte del cuerpo al tiempo que deja expuesta la superficie de la al menos una celda fotovoltaica y, además, en donde la parte del cuerpo incluye un localizador adaptado para  
15 situar el dispositivo fotovoltaico en relación con otro dispositivo fotovoltaico durante la instalación del dispositivo en la estructura del edificio.

El documento WO-A1 1999/017379 describe un método de fabricación de un módulo de celdas solares que comprende una capa de soporte delantera, una capa encapsulante transparente, varias celdas solares interconectadas y una capa de revestimiento trasera, estando predispuesta al menos una de la capa encapsulante  
20 transparente y la capa de revestimiento trasera a la radiación de haces de electrones; estando colocada la capa encapsulante transparente adyacente a una superficie trasera de la capa de soporte delantera formada por material transmisor de luz; estando colocadas las celdas solares interconectadas adyacentes a una superficie trasera de la capa encapsulante transparente para formar un conjunto; y estando colocada la capa de revestimiento trasera adyacente a una superficie trasera del conjunto.

25 El documento US-A1 2012/0151856 muestra una teja fotovoltaica para un tejado que comprende varias de dichas tejas, al menos dos tejas adyacentes del cual se superponen al menos parcialmente, incluyendo un cuerpo que tiene bordes superpuestos que constituyen un borde superior y un borde inferior, siendo formado el borde superior con el fin de cubrir el borde inferior de al menos una de las tejas adyacentes, colocada una capa fotovoltaica en una parte libre de la superficie superior del cuerpo fuera del borde inferior, y conectores eléctricos que se conectan a la capa  
30 fotovoltaica por medio de conductores eléctricos para conectar eléctricamente entre sí las capas fotovoltaicas de al menos dos tejas adyacentes del tejado en donde los conectores eléctricos se proporcionan en los elementos del conjunto mediante anidado, siendo proporcionados dichos elementos del conjunto en los bordes solapados con el fin de permitir que dichos bordes solapados se coloquen mutuamente durante la colocación de dos de las tejas adyacentes de modo que, a través del anidado de los elementos del conjunto, los conectores eléctricos entren en  
35 contacto eléctrico entre sí.

El documento JP-B2 03 528409 describe que un panel de tejado que tiene una función de generación de energía luminosa que se constituye mediante la disposición de un panel de baterías solares, una lámina impermeable y un material de aislamiento térmico en capas desde un lado de la superficie y el montaje de los mismos en un bastidor de madera de forma integral. Al menos dos clases de materiales de aislamiento térmico fabricados de diferentes  
40 materias primas se utilizan como material de aislamiento térmico, y el material de aislamiento térmico dispuesto en una parte de alero está constituido por una materia prima seminflamable o inflamable.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un elemento de cubierta de tejado rentable y versátil para un tejado.

Dicho objetivo se logra mediante el tejado de acuerdo con la reivindicación 1.

45 La invención se refiere a un tejado, cubierto al menos en parte por una cubierta de tejado modular, teniendo el tejado vigas inclinadas que se extienden mutuamente paralelas a una cumbrera del tejado, en donde los varios elementos modulares se montan directamente sobre vigas de tal manera que el tejado esté formado por dichos elementos modulares, en donde preferiblemente cada elemento modular se soporta, en una dirección transversal a las vigas, sobre dos vigas vecinas. En una forma de realización, las vigas se configuran de tal manera que faciliten una forma  
50 indirecta de acoplamiento de enclavamiento, preferiblemente cerrado, entre dos elementos modulares adyacentes de acuerdo con la invención.

Los medios de acoplamiento del elemento modular se disponen a continuación para acoplar el elemento modular a un elemento adicional de una manera estanca al agua, de tal manera que la cubierta de tejado modular, es decir, los elementos modulares que comprende la cubierta de tejado modular, no requieran la presencia de un tejado existente  
55 encima del cual se tenga que montar. La cubierta de tejado modular es entonces adecuada para ser utilizada como un tejado, ya que la cubierta de tejado modular es capaz de soportar todas las clases de condiciones climáticas como lluvia, nieve, granizo, viento, etc. El término "para cubierta de un tejado" según se utiliza en la presente memoria se debe entender como que significa que los elementos de la presente invención se han montado de tal

manera que se forme un tejado. En otras palabras, los elementos de la presente invención no requieren la presencia de un tejado existente encima del cual se tengan que montar.

5 Una ventaja del elemento del tejado de acuerdo con la presente invención es que se proporciona un elemento de cubierta altamente versátil que se puede dotar dependiendo de las necesidades por ejemplo con un elemento fotovoltaico dentro del interior del elemento. La tapa se puede configurar de tal manera que se consiga una vista externa estéticamente agradable, por ejemplo, que se asemeje a la forma de las tejas o que tenga el color deseado. Debido al uso de un polímero para el contenedor, el contenedor se puede fabricar de forma muy rentable, por ejemplo, utilizando una técnica de moldeo por inyección. Se puede proporcionar una cubierta de tejado a bajo coste, de modo que, por ejemplo, de acuerdo con la potencia de energía solar requerida, varios elementos de la cubierta se pueden dotar con elementos fotovoltaicos. Una cubierta de tejado formada por elementos modulares de acuerdo con la invención se puede instalar fácil y rápidamente en un tejado.

La disposición de un contenedor con forma de caja que tiene un interior da como resultado la posibilidad de tener libertad para diseñar en vista del alojamiento de varias clases de elementos fotovoltaicos y/o tener espacio para un microinversor integrado del elemento fotovoltaico.

15 La construcción del tejado puede comprender, en una forma de realización, un sistema de fijación fácil y un montaje rápido, con por ejemplo vigas de perfil en U o en H, que tengan elementos de conexión que se abrochan, en donde los elementos de acuerdo con la invención en una forma de realización preferida, también tienen elementos de conexión de enganche rápido con el fin de poder fijar los elementos fácilmente y de una manera robusta en el tejado y, en una forma de realización, a un elemento vecino.

20 En una forma de realización, el elemento fotovoltaico se forma por un módulo solar, es decir, un conjunto empaquetado y conectado de celdas solares que se cubre completamente con una capa de encapsulación.

En una forma de realización adicional, el elemento fotovoltaico se forma por varias celdas solares conectadas que se colocan en el contenedor con forma de caja a través de la colocación de cruces, y cubiertas con una capa de encapsulación.

25 En otra forma de realización, el elemento fotovoltaico es una lámina colocada en el interior del contenedor.

En una forma de realización preferida la tapa se colorea. Cuando se elige un color que se utiliza normalmente para las tejas, la similitud de un tejado cubierto por varios elementos de acuerdo con la invención y un tejado común cubierto con tejas de tejado es muy alta.

30 Preferiblemente la tapa se conecta de una manera liberable al contenedor. La conexión liberable puede comprender una conexión rápida y/o una conexión por tornillos. Como resultado, durante la utilización, por ejemplo, el elemento fotovoltaico se puede retirar o colocar en el interior, sin tener que cambiar la totalidad del elemento modular.

Preferiblemente, el polímero es una poliolefina, preferiblemente polipropileno, o polietileno.

35 En una forma de realización preferida, el polímero es un polímero reforzado, preferiblemente un polímero reforzado con fibra de vidrio, preferiblemente polipropileno reforzado con fibra de vidrio, preferiblemente polipropileno reforzado con fibra de vidrio larga, denominado como PP-LGF.

En una forma de realización, el polímero reforzado es un laminado, o comprende un núcleo de espuma. La utilización de un núcleo de espuma aumenta las propiedades de aislamiento térmico del elemento modular. Como resultado, ya no se necesita aislamiento adicional del tejado por debajo del elemento modular, o al menos en menor medida.

40 En particular, con respecto a la utilización del elemento modular para cubrir un tejado, es ventajoso si el polímero reforzado es ignífugo, preferiblemente ignífugo sin halógenos. En vista de la utilización del elemento en combinación con un elemento fotovoltaico, el polímero reforzado es preferiblemente resistente al calor.

45 Preferiblemente, la tapa comprende un plástico elegido del grupo que consta de PMMA (Poli(métíl metacrilato)), un policarbonato, PET (Polietileno tereftalato), polipropileno, y polietileno, por lo que el plástico es preferiblemente resistente a los rayos ultravioleta. En una forma de realización, la tapa es un elemento multicapa que tiene capas de plásticos elegidos del grupo mencionado, por lo que la capa superior orientada alejándose del contenedor en estado montado, es preferiblemente resistente a los rayos ultravioleta.

Preferiblemente la transmisión, para la luz solar, de la tapa es de al menos el 50 por ciento.

50 En una forma de realización, los medios de acoplamiento se configuran para un acoplamiento de forma cerrada del elemento a otro elemento. Dicho acoplamiento puede ser un acoplamiento mutuo directo entre dos elementos adyacentes, mediante un primer elemento de acoplamiento de un primero de los dos elementos adyacentes, el cual se acopla a un segundo elemento de acoplamiento o un segundo elemento de los dos adyacentes. Alternativamente o en combinación, dicho acoplamiento puede ser un acoplamiento indirecto entre dos elementos adyacentes a

través de un componente estructural del tejado, tal como una viga de tejado. El acoplamiento cerrado puede ser un acoplamiento de enclavamiento cerrado.

5 El elemento de cubierta de tejado comprende, en una forma de realización, medios de estanqueidad para sellar, para fluidos tales como el agua de lluvia, un hueco entre el elemento y un elemento adyacente, preferiblemente a lo largo de la totalidad de los cuatro lados del elemento. En una forma de realización, los medios de acoplamiento también se configuran para sellar dicho hueco. Debido a esto, varios elementos acoplados mutuamente forman una superficie cerrada y por lo tanto hay menos requisitos, en cuanto a la estanqueidad, de la estructura del tejado debajo de los elementos.

10 Los medios de acoplamiento se pueden configurar para formar un sello hermético a los fluidos, o como drenaje para los fluidos, entre dos elementos adyacentes. Varios elementos interconectados pueden formar un drenaje que se extiende sobre varios elementos, por ejemplo, hacia abajo hasta un canalón del tejado.

En una forma de realización la celda fotovoltaica se dispone de forma intercambiable en el interior del contenedor.

En una forma de realización, el elemento fotovoltaico comprende varias celdas fotovoltaicas conectadas que se colocan en, preferiblemente fijadas a, una superficie superior, mirando al interior, de la pared inferior del contenedor.

15 Alternativamente, el elemento fotovoltaico comprende varias celdas fotovoltaicas conectadas que se fijan sobre una lámina flexible, por lo que la lámina flexible se suspende dentro del interior del contenedor. El contenedor puede tener dos paredes laterales opuestas que se extienden desde la pared inferior en la dirección de la tapa, a las cuales paredes laterales se puede conectar la lámina con el fin de suspender la lámina en el interior. Alternativamente, la lámina se puede suspender de los elementos de soporte colocados en la superficie superior de la pared inferior.

20 Preferiblemente, el interior del contenedor está rodeado completamente por las paredes del contenedor y por la tapa. preferiblemente, el contenedor tiene cuatro paredes laterales que se extienden desde la pared inferior rectangular hasta la tapa. Un borde superior de las paredes laterales se puede diseñar para que se ajuste a un lado inferior de la tapa, de modo que al menos, en esencia, selle el interior del elemento modular del entorno.

25 La tapa se puede diseñar para cubrir el lado superior abierto del recipiente de tal manera que haya un espacio de aire entre la tapa y el contenedor. Esto da como resultado la posibilidad de facilitar la refrigeración por aire a través del interior, ya sea natural o forzada.

En una forma de realización el contenedor tiene una abertura en dos paredes laterales opuestas que se extienden desde la pared inferior hasta la tapa, de modo que durante la utilización el aire pueda fluir a través del interior.

30 En una forma de realización altamente preferida, la tapa tiene, en su lado exterior, superior, lateral, la forma y el color de un patrón de tejas, tales como las tejas españolas, las tejas planas o las tejas. Preferiblemente, la tapa se diseña de tal manera que simule varias tejas adyacentes, en dos direcciones del tejado a cubrir.

35 Convencionalmente, para el montaje de paneles solares, por ejemplo, paneles fotovoltaicos, se dispone de diferentes tipos de sistemas de montaje, cada uno de los cuales es adecuado para un determinado tipo de tejado. Un sistema de montaje para un tejado plano puede diferir de un sistema de montaje adecuado para un tejado inclinado.

40 Un sistema de montaje conocido comprende varios ganchos de tejado, rieles de montaje y pequeños componentes para montar los paneles solares en los rieles de montaje, cuyo sistema de montaje se puede utilizar para un tejado de tejas (inclinado). En este caso, los ganchos de tejado se fijan a los listones de tejado del tejado de tejas. Los listones de tejado se utilizan para proporcionar un punto de fijación para las láminas de tejado o las tejas. La orientación y la separación de los listones de tejado dependen del tipo de tejado. Los listones se pueden orientar en ángulo recto con respecto a los tirantes o vigas de un tejado.

La ubicación de los paneles solares en el tejado se puede elegir bastante libremente, ya que los ganchos de tejado no se fijan a las vigas o tirantes. Las variaciones de altura se pueden conseguir nivelando una pieza de ajuste de altura de los ganchos de tejado.

45 Posteriormente, los rieles de montaje se fijan a los ganchos de tejado, en donde los rieles de montaje sirven como estructura de soporte para el montaje de los paneles solares.

50 Una vez que la estructura mecánica de los paneles solares en el tejado está en su lugar, los paneles solares se conectan a un convertidor para convertir el voltaje de corriente continua, que será generado por los paneles solares, a un voltaje de corriente alterna, de tal manera que se puede transportar el voltaje de corriente alterna. Como tal, un panel solar, y/o un tejado, se dota con cableado eléctrico y conectores eléctricos para conectar los varios paneles solares al convertidor, y para transportar la potencia eléctrica generada por los paneles solares debido a la luz solar incidente.

Un inconveniente de un sistema de montaje conocido de este tipo es que es engorroso y lleva mucho tiempo colocar los paneles solares y el cableado en el tejado de un edificio. Un inconveniente adicional del sistema de montaje es la

limitada expectativa de vida útil debido a la utilización de pequeños componentes, tales como abrazaderas para paneles solares, abrazaderas de extremo, tornillos de montaje, cableado eléctrico y conectores eléctricos.

Por consiguiente, otro objetivo es facilitar un conjunto de elemento fotovoltaico, y un tejado que tenga varios conjuntos de elemento fotovoltaico, en donde se aborden estos inconvenientes.

- 5 El objetivo se consigue mediante el conjunto de elemento fotovoltaico para la generación de potencia eléctrica debido a la luz solar incidente, en donde el conjunto de elemento fotovoltaico comprende:
- un soporte de suportación que tiene un primer lado y un segundo lado;
  - un elemento fotovoltaico dispuesto en el primer lado del soporte de suportación y dispuesto para generar potencia eléctrica mediante un voltaje de corriente continua procedente de la luz solar incidente;
- 10 - un microconvertidor, conectado al elemento fotovoltaico y dispuesto para convertir el voltaje de corriente continua en un voltaje de corriente alterna;
- medios de acoplamiento inductivo que comprenden:
  - una bobina de alimentación conectada al microconvertidor, y
- 15 - una bobina de captación dispuesta en o cerca del segundo lado del soporte de suportación y acoplada inductivamente a la bobina de alimentación para transferir la potencia eléctrica.

El conjunto de elemento fotovoltaico comprende además el elemento modular para cubrir un tejado, el cual tiene un contenedor con forma de caja que tiene un interior, y en donde el soporte de suportación, el elemento fotovoltaico, el microconvertidor y la bobina de alimentación se disponen dentro del interior del contenedor con forma de caja, en donde el segundo lado del soporte de suportación se orienta hacia un lado inferior, formado por la al menos pared de fondo plana, del contenedor con forma de caja.

Una ventaja del conjunto de elemento fotovoltaico de acuerdo con la presente invención es que al utilizar medios de acoplamiento para transportar la potencia eléctrica generada por el conjunto, al menos la conexión eléctrica del conjunto de elemento fotovoltaico se realiza de forma más fácil o más simplificada.

25 Los medios de acoplamiento inductivo de acuerdo con la invención se pueden construir en un solo paquete y se pueden denominar como un dispositivo de acoplamiento inductivo. En el contexto de la presente invención, el acoplamiento se considera como la transferencia de la energía eléctrica desde una parte de un circuito eléctrico, tal como el microconvertidor, a otra parte de un circuito eléctrico, por ejemplo, para transferir la potencia eléctrica a un almacenamiento eléctrico, tal como una batería. En la técnica anterior, la potencia eléctrica, es decir, la energía eléctrica, se transfiere desde un panel solar a una batería por medio de un acoplamiento conductivo, es decir, un acoplamiento cableado.

Los inventores señalaron que para fines de montaje, la utilización de medios de acoplamiento inductivo es ventajosa para un conjunto de elemento fotovoltaico. Para obtener un acoplamiento inductivo eficaz, un voltaje de corriente continua generada por el conjunto de elemento fotovoltaico se convierte en un voltaje de corriente alterna mediante el microconvertidor.

35 Los medios de acoplamiento inductivo comprenden, entre otros, el acoplamiento inductivo electrostático y electrodinámico, el acoplamiento electromagnético, el acoplamiento del transformador, el acoplamiento de la bobina, etc.

La bobina de captación, durante la utilización, se dispone en o cerca del segundo lado del soporte de suportación. La bobina de captación se puede montar en el soporte de suportación o se puede montar en un tejado, por ejemplo, en vigas inclinadas que se extienden mutuamente paralelas hacia una cumbrera del tejado.

La idea de los inventores en la presente solicitud era que el acoplamiento inductivo se pueda utilizar para el transporte de la energía generada por los conjuntos de elemento fotovoltaico a, por ejemplo, una batería.

La energía se puede recoger en las vigas y transportar a través de las vigas del tejado hacia abajo para su recogida.

45 En una forma de realización, el conjunto de elemento fotovoltaico comprende además un contenedor con forma de caja que tiene un interior, y en donde el soporte de suportación, el elemento fotovoltaico, el microconvertidor y la bobina de alimentación se disponen dentro del interior del contenedor con forma de caja, en donde el segundo lado del soporte de suportación se orienta hacia un lado inferior del contenedor con forma de caja.

La ventaja de la presente memoria es que un tejado se puede disponer con varias bobinas de captación, mucho antes de que se monten en el tejado los contenedores con forma de caja. Una vez montadas estas bobinas de captación, los contenedores con forma de caja, cada uno de los cuales comprende un elemento fotovoltaico, se pueden montar fácilmente sobre el tejado, ya que no es necesario prestar atención a la conexión eléctrica del

elemento fotovoltaico. Esto se debe a la presencia automática de un acoplamiento inductivo entre la bobina de captación y la bobina de alimentación una vez montado el contenedor con forma de caja en el tejado.

5 Una ventaja adicional de esta forma de realización es que al menos el lado de captación de los medios de acoplamiento inductivo está protegido contra cualquier tipo de humedad, tal como lluvia, impidiendo de este modo cualquier forma de corrosión a la bobina de captación.

Preferiblemente, los medios de acoplamiento inductivo comprenden además un núcleo, en donde el núcleo penetra en el lado inferior del contenedor con forma de caja, y en donde la bobina de alimentación se enrolla alrededor del núcleo dentro del interior del contenedor con forma de caja y la bobina de captación se enrolla alrededor del núcleo en un lado exterior del interior del contenedor con forma de caja, es decir, el exterior.

10 La ventaja de la presente memoria es que la eficiencia del acoplamiento inductivo entre la bobina de alimentación y la bobina de captación se aumenta, ya que el material del núcleo aumenta el flujo magnético del medio de acoplamiento inductivo. Preferiblemente, el material del núcleo se fabrica de material ferromagnético, tal como el hierro o la ferrita.

15 En otra forma de realización, el soporte de suportación, el elemento fotovoltaico, el microconvertidor se disponen de forma intercambiable en el interior del contenedor con forma de caja. En otra opción, la bobina de alimentación también se puede disponer de forma intercambiable en el interior.

20 Los inventores señalaron que, dado que no se necesita prestar atención a la conexión eléctrica del elemento fotovoltaico, el soporte de suportación, el elemento fotovoltaico y el microconvertidor se pueden disponer de forma intercambiable en el interior del contenedor con forma de caja para simplificar aún más el montaje del conjunto en el tejado. En tal caso, un contenedor con forma de caja se puede montar en un tejado antes de que estos delicados elementos se coloquen dentro de su interior, lo que da como resultado una mayor certeza de que estos delicados elementos no se verán afectados o incluso destruidos durante el proceso de montaje.

25 En otro ejemplo, la bobina de alimentación se monta en el lado inferior del contenedor con forma de caja, por ejemplo, en esencia, en una dirección circunferencial del lado inferior. En el contexto de la presente invención, en esencia, una dirección circunferencial del lado inferior indica que la bobina de alimentación está formada por un elemento conductor eléctrico, tal como un cable, circunferencial a, es decir, que se extiende cerca de los bordes del lado inferior del contenedor con forma de caja. Como tal, una gran área del lado inferior es encerrada, es decir, rodeada por la bobina de alimentación, lo que da como resultado un acoplamiento inductivo más eficiente con la bobina de captación.

30 En un ejemplo, la bobina de alimentación se moldea en el lado inferior del contenedor con forma de caja o en el soporte de suportación.

En otro ejemplo, la bobina de alimentación, es decir, el paquete que comprende la bobina de alimentación, se monta en el lado inferior del contenedor con forma de caja.

35 En un ejemplo adicional, el conjunto comprende además medios de transporte conectados a la bobina de captación y dispuestos para transportar la potencia eléctrica acoplada de forma inductiva, por ejemplo, a un almacenamiento eléctrico tal como una batería.

Preferiblemente, los medios de transporte comprenden un convertidor para convertir un voltaje de corriente alterna inductivamente acoplado a la bobina de captación a un voltaje de corriente continua.

40 La bobina de captación, de acuerdo con la presente invención, se puede montar en un lado inferior del contenedor con forma de caja o se puede premontar en un tejado. La ventaja de montar la bobina de captación en el tejado es que las bobinas de captación sólo se tienen que montar en ubicaciones donde se va a colocar un conjunto de elemento fotovoltaico que comprende un contenedor con forma de caja.

45 El elemento fotovoltaico, de acuerdo con la presente invención, puede comprender varias celdas fotovoltaicas. La protección de estas celdas, por ejemplo, contra la lluvia, está formada preferiblemente por una tapa colocada encima del contenedor con forma de caja.

50 En un ejemplo, el soporte de suportación comprende una lámina flexible, por lo que la lámina flexible se suspende dentro del interior del contenedor con forma de caja. El contenedor puede tener dos paredes laterales opuestas que se extienden desde la pared inferior en la dirección de la tapa, encerrando un interior, a cuyas paredes laterales se puede conectar o montar la lámina con el fin de que quede suspendida en el interior. Alternativamente, la lámina se puede suspender de los elementos de soporte colocados en la superficie superior de la pared inferior.

La presente invención se explicará ahora con más detalle mediante una descripción de varias formas de realización preferidas de elementos de cobertura de tejado modulares de acuerdo con la presente invención, con referencia a las figuras esquemáticas adjuntas, en las que:

- La Figura 1 muestra en vista seccional una primera forma de realización de un elemento modular de acuerdo con la invención,
- La Figura 2 muestra una combinación de dos elementos según se muestra en la Figura 1,
- 5 - La Figura 3 muestra en vista seccional una segunda forma de realización de un elemento modular de acuerdo con la invención,
- La Figura 4 muestra en vista seccional una tercera forma de realización de un elemento modular de acuerdo con la invención,
- La Figura 5 muestra en vista seccional una cuarta forma de realización de un elemento modular de acuerdo con la invención,
- 10 - La Figura 6 muestra en vista seccional una quinta forma de realización de un elemento modular de acuerdo con la invención,
- La Figura 7 muestra una vista esquemática de un circuito eléctrico para un conjunto de elemento fotovoltaico que comprende el concepto de acoplamiento inductivo para la transferencia de la potencia eléctrica generada,
- La Figura 8 muestra una vista seccional de una forma de realización de un conjunto de elemento fotovoltaico de acuerdo con la presente invención, y
- 15 - La Figura 9 muestra una vista seccional de otra forma de realización de un conjunto de elemento fotovoltaico de acuerdo con la invención.

La Figura 1 muestra un elemento de cubierta modular 1. El elemento 1 se dispone para cubrir un tejado 2 con varios elementos 1. El tejado 2 comprende varias vigas inclinadas 4 mutuamente paralelas que se extienden desde un extremo inferior del tejado 2 hasta un elemento de cumbrera del tejado tal como una viga de cumbrera. La vista seccional es en la dirección transversal de las vigas, es decir, en dirección horizontal del tejado 2. Las placas de techo 6 se montan sobre un lado inferior de las vigas 4, cuyo lado inferior se orienta hacia un interior del edificio del que forma parte el tejado 2. Entre las vigas 4, por encima de las placas de techo 6 y por debajo del elemento 1, se proporciona un elemento de aislamiento térmico 9, por ejemplo de EPS, para aumentar la propiedad de aislamiento del tejado 2. La utilización de dichos elementos de aislamiento 9 es opcional dentro del alcance de la presente invención.

El elemento de cubierta 1 del tejado modular comprende un contenedor 10 con forma de caja que tiene un interior 12 y una pared inferior 14 plana, rectangular que durante la utilización se orienta hacia el tejado 2. El contenedor 10 está abierto en un lado superior. El elemento 1 consta de una tapa 16 para cubrir dicho lado abierto superior. La tapa 16 se conecta al contenedor 10 de forma liberable mediante una conexión rápida, que no se muestra en detalle en las figuras. Alternativamente, la tapa 16 se puede conectar al contenedor 10 de una forma permanente, tal como mediante soldadura de plástico. El contenedor 10 tiene en los cuatro lados de la pared inferior rectangular 14 una pared lateral, de la cual se muestran las paredes laterales 18 y 19 en la Figura 1, cuya pared lateral respectiva se extiende hacia arriba desde la pared inferior 14 hasta la tapa 16. La altura y la forma del borde superior libre de las respectivas paredes laterales 18, 19 se configura de tal manera que cada una de las paredes laterales 18, 19 se conecte a la cubierta 16 de modo que el interior 12 está completamente rodeado por la pared inferior 14, las paredes laterales 18 y la tapa 16. La tapa 16 se forma con el fin de asemejarse a un patrón, en dos direcciones, de tejas. La pared inferior 14 y las paredes laterales 18 del contenedor 10 se forman como una sola pieza utilizando moldeo por inyección, de polipropileno reforzado con fibra de vidrio. El material del contenedor 10 es ignífugo y resistente al calor. El contenedor 10 puede en una forma de realización comprender un núcleo espumado. Alternativamente, el contenedor se puede fabricar utilizando extrusión, por lo que las paredes laterales perpendiculares a las paredes 18 y 19 se pueden proporcionar como componentes diferentes fijados en la pieza extruida del contenedor que comprende la pared inferior 14 y las paredes laterales 18 y 19.

El elemento 1 tiene medios de acoplamiento para acoplar el elemento 1 a otro elemento 1, para cubrir el tejado con los varios elementos. Los medios de acoplamiento comprenden nervaduras 20, 22, 26 y ranuras 24. En un primer lado, el lado izquierdo de la Figura 1, se proporciona una nervadura 20 en la pared lateral izquierda 18, cuya nervadura 20 se orienta lateralmente. Una ranura 24 se proporciona en la pared lateral 19 en el lado derecho en la Figura 1, tal que en el estado montado de varios elementos 1 en un tejado, una nervadura 20 se acopla en una ranura 24 de otro elemento 1, según se muestra en la Figura 2. En el borde entre la pared lateral derecha 19 y la pared inferior 14 se proporciona una nervadura 26 que se extiende hacia abajo y que se dispone para acoplarse con una ranura 28 en el lado superior de una viga 4. En el borde entre la pared izquierda 18 y la pared inferior 14 se proporciona una nervadura 22 que se extiende lateralmente paralela a la nervadura 20. Las vigas 4 se dotan con una ranura 30 en un lado de las mismas. Las nervaduras 22 se disponen para encajar en las ranuras 30. Según se puede deducir de la Figura 2, en la que se muestran dos elementos 1 en estado montado, después de colocar los elementos 1 sobre un tejado 2, se puede colocar un primer elemento izquierdo con su nervadura 22 acoplando la ranura 30 de la viga 4', y su nervadura 26 acoplando la ranura 28 de la viga 4". A continuación, se puede colocar un segundo elemento derecho 1 colocándolo primero sobre la viga 4" de modo que las nervaduras 20 y 22 se acoplen

con la ranura 24, del elemento izquierdo 1, y la ranura 30, de la viga de 4", respectivamente. A continuación, el elemento 1 se baja sobre la viga 4" de modo que la nervadura 26 se acople en la ranura 28 de la viga de 4". Este método se puede repetir colocando otro elemento 1 en el lado derecho del mencionado elemento 1 derecho, según se muestra en la Figura 2. Haciéndolo así, se proporciona un acoplamiento de enclavamiento cerrado entre elementos 1 adyacentes y las vigas de tejado después de colocar los varios elementos sobre un tejado. Un acoplamiento entre dos elementos adyacentes 1 en la dirección vertical, o, de la pendiente, del tejado 2 se puede proporcionar deslizando un primer elemento 1 con una parte de su tapa 16 que extienda más allá de una pared lateral perpendicular a las paredes laterales 18 y 19, sobre o debajo de una parte de una tapa 16 de otro elemento 1 de los varios elementos, el cual también se extiende más allá de una pared lateral de ese otro elemento 1 con el fin de realizar un solapamiento entre las tapas respectivas de dichos dos elementos adyacentes. Las combinaciones de nervaduras y ranuras 20, 24 y 26, 28 también forman drenajes para drenar el agua de lluvia a un canalón del tejado. Es decir, forman un elemento de estanqueidad que impide, al menos en gran medida, que fluidos tales como el agua de lluvia puedan pasar por debajo de los elementos 1.

El paso entre la pared inferior 14 del elemento 1 y el elemento de aislamiento 9 forma, en un estado montado de varios de dichos elementos, un conducto a lo largo y debajo de varios elementos, que se extiende paralelo a las vigas 4. Como resultado, los elementos fotovoltaicos dentro de los interiores 12 de los elementos 1 se pueden refrigerar utilizando, por ejemplo, aire forzado o, alternativamente, mediante un flujo de aire que estará presente debido al aire caliente que fluye hacia arriba a través del conducto hacia la cumbrera.

Un elemento fotovoltaico (también llamado elemento fotovoltaico), formado por un patrón de celdas solares montadas sobre un soporte (detalles no mostrados), se coloca dentro del interior 12 del elemento 1. Aunque el elemento fotovoltaico se dibuja a una pequeña distancia de la pared inferior 14, el elemento fotovoltaico se fija, de hecho, en la pared inferior 14 del contenedor 10 por medio de un adhesivo. El elemento fotovoltaico y su configuración eléctrica se explican adicionalmente más adelante en las Figuras 7, 8 y 9. Gracias al interior cerrado 12 del elemento 1, según se explicó anteriormente, se puede mantener el elemento fotovoltaico sin influencias exteriores tales como la humedad y la suciedad.

La tapa 16 se fabrica de policarbonato y es transparente a la luz hasta tal punto, tal como por ejemplo alrededor del 80 por ciento, que la potencia eléctrica durante la utilización puede ser generada por el elemento fotovoltaico debido a la luz solar incidente.

La Figura 3 muestra un elemento de cubierta de tejado modular 100 como una segunda forma de realización de un elemento de cubierta de tejado de acuerdo con la presente invención. Los componentes idénticos en comparación con el elemento 1 se denominan con los mismos números de referencia. Los componentes que son iguales, al menos en función, a los componentes del elemento 1 según se describieron anteriormente, se denominan con números de referencia a los que se añade 100, y que se aumentan con otros 100 por cada forma de realización adicional. Según se muestra la pared inferior 114 y las paredes laterales 118 y 119 se fabrican más delgadas en comparación con las paredes 14, 18 y 19, respectivamente, del elemento 1. En la parte superior de la pared inferior 114 se coloca un elemento de aislamiento térmico 109 fabricado de, por ejemplo, PUR, con el fin de aumentar las propiedades de aislamiento del elemento 100. Sobre el elemento de aislamiento 109 se fija el elemento fotovoltaico 40. La tapa 116 puede tener una forma diferente o la misma que la cubierta 16 anterior. Esto depende de la apariencia visual requerida de la cubierta de tejado formada por los varios elementos 1 o 100.

La Figura 4 muestra un elemento de cubierta de tejado modular 200 como una forma de realización de un elemento de cubierta de tejado de acuerdo con la presente invención. El elemento 200 es básicamente el mismo que el elemento 1, según se describió anteriormente, excepto por la manera en que se proporciona el elemento fotovoltaico 240 en el interior 212 del elemento 200. El elemento fotovoltaico 240 comprende varias celdas fotovoltaicas fijadas sobre una lámina flexible, estando la lámina suspendida por medio de postes 241, dentro del interior 212 del contenedor 10.

El elemento de cubierta modular 300 de acuerdo con la Figura 5 es comparable al elemento 200. Sin embargo, el contenedor 310 del elemento 300 tiene un paso pasante 313 para el aire, proporcionado por una pared interior 317 adicional que se extiende entre las paredes laterales 318 y 319. Ese medio de paso 313 no está cerrado en los lados perpendiculares a las paredes laterales 318, 319 mostradas según se muestra. Sin embargo, el interior 312 está totalmente rodeado por las cuatro paredes laterales y la tapa. Debido a la disposición del paso 313, que en un estado montado de varios de dichos elementos 300 forma un conducto a través de varios elementos 300, que se extiende de forma paralela a las vigas 4, los elementos fotovoltaicos dentro de los interiores 312 de los elementos 300 se pueden refrigerar utilizando, por ejemplo, aire forzado, o, alternativamente, mediante un flujo de aire que estará presente debido al aire caliente que fluye hacia arriba a través del conducto hacia la cumbrera.

Un resonador de Helmholtz 360, opcional dentro del alcance de la invención, se proporciona en el lado inferior de la pared inferior 314 con el fin de disminuir cualquier emisión de ruido a través de los elementos 300 al lado interior del edificio cubierto por el tejado 2 formado por los varios elementos 300. La aplicación de un resonador de Helmholtz con los elementos anteriores 1-200 también se puede contemplar.

La Figura 6 muestra un elemento de cubierta de tejado 400 como una quinta forma de realización de un elemento de cubierta de tejado modular de acuerdo con la invención. La forma de realización de la Figura 6 principalmente sirve para explicar adicionalmente la construcción general de los elementos de cubierta de tejado, en particular la tapa de los mismos de acuerdo con la invención. La cubierta 416 del elemento 400 es un componente integral, formado con el fin de que se asemeje a un patrón, en dos direcciones, de tejas, más particularmente un patrón de tres por tres tejas.

La Figura 7 muestra una vista esquemática de un circuito eléctrico 580 para un conjunto de elemento fotovoltaico que comprende el concepto de acoplamiento inductivo para la transferencia de la potencia eléctrica generada.

En este ejemplo, el elemento fotovoltaico (no mostrado) se conecta a un microconvertidor 582 a través del terminal de entrada 581. Un elemento fotovoltaico generalmente comprende varias celdas fotovoltaicas, cada una de las cuales se dispone para generar un voltaje continuo de aproximadamente 0,5 voltios. El voltaje continuo generado no suele fluctuar mucho en función de la cantidad de luz solar incidente, aunque puede fluctuar ligeramente en función de la temperatura real del conjunto. Sin embargo, la corriente continua generada depende directamente de la cantidad de luz solar incidente en la celda fotovoltaica. Se supone que la corriente continua es, en esencia, proporcional a la cantidad de luz solar incidente.

Las celdas fotovoltaicas se pueden disponer en serie o en paralelo, o una combinación de ambas. El resultado de lo mismo es que el voltaje generado por el conjunto de elemento fotovoltaico puede diferir ampliamente. El voltaje continuo puede variar, por ejemplo, desde 20V hasta tan alto como 800V por cada elemento fotovoltaico. En cualquier caso, el microconvertidor 582 se dispone para convertir cualquier voltaje de CC, acompañado de una amplia variación de corrientes de CC inducidas, en su entrada 581, a un voltaje de CA en sus terminales de salida 592.

El microconvertidor 582 se puede disponer para generar cualquier tipo de forma de onda de CA, tal como, por ejemplo, una forma de onda cuadrada, una forma de onda triangular, una forma de onda sinusoidal o una forma de onda diente de sierra.

A continuación, el voltaje alterno se inyecta en la bobina de alimentación con la forma de una trayectoria de corriente 584. Por ejemplo, una trayectoria de corriente 584 de este tipo se monta en la parte inferior de un contenedor con forma de caja. Para aumentar la eficacia del acoplamiento inductivo, el área 593 encerrada por la trayectoria actual se puede ampliar colocando la trayectoria actual en una dirección circunferencial y en los extremos del lado inferior del recipiente con forma de caja. Se puede utilizar un elemento de acoplamiento de CC 583 para aumentar la calidad de la forma de onda de CA.

En el presente ejemplo, el acoplamiento inductivo se realiza cuando la corriente que fluye a través de la trayectoria de corriente 584 induce un campo magnético y un flujo, los cuales campo magnético y flujo son captados por la bobina de captación 585. El campo magnético y el flujo captados por la bobina de captación 585 generan un voltaje alterno a través de sus terminales de salida 594. La bobina de captación 585 se puede disponer con la forma de una trayectoria de corriente o se puede disponer en un solo paquete 586.

La eficiencia del acoplamiento inductivo entre la bobina de captación 585 y la bobina de alimentación con forma de la trayectoria de corriente 584 se puede aumentar utilizando un núcleo 591. El campo magnético y el flujo se propagan muchas veces mejor a través de un núcleo que a través del aire. El núcleo 591 se puede fabricar de un material ferromagnético, tal como hierro o ferrita, ya que estos materiales son conocidos por sus propiedades de conductancia magnética.

A continuación, el voltaje alterno en los terminales de salida 594 se convierte a través de los medios de transporte 588, 589 en una batería o bloque de baterías para el almacenamiento del mismo, a través de su terminal de transporte 590. Los medios de transporte 588, 589 pueden comprender un convertidor DC 588 y un controlador 589, para controlar de forma eficiente el transporte de la energía excitada a la batería.

La Figura 8 muestra una vista seccional de una forma de realización de un conjunto de elemento fotovoltaico 550 de acuerdo con la presente invención. Durante la utilización, la potencia eléctrica se genera mediante un elemento fotovoltaico 540 cuando la luz solar incidente 551 pasa a través de una tapa transparente a la luz solar 516.

El conjunto fotovoltaico 550 comprende un contenedor con forma de caja 510, un elemento fotovoltaico 540 que tiene varias celdas fotovoltaicas, una bobina de alimentación con la forma de una trayectoria de corriente 584, un microconvertidor 582 y una bobina de captación 585. El elemento fotovoltaico 540, el microconvertidor 582 y la bobina de alimentación con la forma de una trayectoria de corriente 584 se disponen en el interior del contenedor con forma de caja 510, mientras que la bobina de captación 585 se dispone fuera del interior. La bobina de captación se puede montar en el área exterior 583 de la pared inferior 514 del contenedor con forma de caja 510, o se puede montar en vigas presentes en un tejado.

El voltaje continuo, generado por el elemento fotovoltaico 540, se convierte en un voltaje alterno, mediante el microconvertidor 582, y se inyecta dentro de la trayectoria de corriente 584. La corriente que fluye a través de la trayectoria de corriente inducirá un campo magnético y un flujo magnético que pasa a través de la pared inferior 514

del contenedor con forma de caja 510. El campo magnético y/o el flujo magnético son captados por la bobina de captación 585, dando como resultado un voltaje alterno generado por la bobina de captación 585.

- 5 Para aumentar la eficiencia del acoplamiento inductivo entre la bobina de alimentación con la forma de trayectoria de corriente 584 y la bobina de captación 585, la pared inferior 514 del contenedor 510 con forma de caja se debe fabricar lo más delgada posible. Alternativamente, el material de la pared inferior debe comprender cualquier material ferromagnético, tal como el hierro, ya que dicho material tiene excelentes propiedades magnéticas y coercitivas.

La Figura 9 muestra en vista seccional de otra forma de realización de un conjunto de elemento fotovoltaico 650 de acuerdo con la invención.

- 10 La diferencia entre las formas de realización de la Figura 8 y 9 es que la bobina de alimentación 584 en la Figura 9 está montada en el lado superior 553 de la pared inferior 614 del contenedor 610 con forma de caja. La bobina de alimentación 584 se puede moldear o se puede montar con la forma de una bobina de cable, por ejemplo. La ventaja de montar la bobina de alimentación 584 en el lado superior 553 de la pared inferior 614 es que la distancia entre la bobina de captación 585 y la bobina de alimentación 584 se reduce, lo que da como resultado una mejor eficiencia para el acoplamiento inductivo entre ellas.
- 15

**REIVINDICACIONES**

1. Tejado (2), al menos en parte cubierto por una cubierta de tejado modular, comprendiendo dicha cubierta de tejado modular varios elementos modulares (1) para cubrir dicho tejado (2), en donde cada elemento modular (1) comprende:
- 5 - un recipiente con forma de caja (10) que tiene un interior (12), una al menos pared de fondo, en esencia, plana (14) que durante la utilización se orienta hacia el tejado, y que está abierta en un lado superior y que está al menos, en esencia, fabricado de un polímero,
- un elemento fotovoltaico (40; 240) que se dispone dentro del interior del contenedor,
- 10 - una tapa (16) para al menos, en esencia, cubrir dicho lado superior abierto y que está conectada al contenedor (10), en donde la cubierta (16) es transparente a la luz hasta el punto de que la potencia eléctrica durante la utilización pueda ser generada por el elemento fotovoltaico debido a la luz solar incidente, y
- medios de acoplamiento (20, 22, 26, 24) para el acoplamiento del elemento modular (1) al tejado (2) y/o a otro elemento modular, para cubrir un tejado con varios elementos modulares, en donde los varios elementos modulares (1) se disponen de tal manera que al menos parte del tejado esté completamente cubierto por los varios elementos modulares, y en donde cada elemento modular se acopla a través de sus medios de acoplamiento a al menos otro elemento modular adyacente de los varios elementos modulares de una manera estanca al agua, y teniendo el tejado vigas (4) inclinadas que se extienden mutuamente paralelas hacia una cumbrera del tejado, caracterizado por que los varios elementos modulares se montan directamente sobre vigas (4) de tal manera que el tejado esté formado por dichos elementos modulares, en donde preferiblemente cada elemento modular se soporta, en una dirección transversal a las vigas, sobre dos vigas vecinas.
- 15 20
2. Tejado de acuerdo con la reivindicación 1, en donde en el elemento modular (1) la tapa (16) se conecta de forma liberable al contenedor (10).
3. Tejado de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde en el elemento modular (1) el polímero es una poliolefina, preferiblemente polipropileno o polietileno.
- 25 4. Tejado de acuerdo con una o más cualesquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde en el elemento modular el polímero (1) es un polímero reforzado, preferiblemente un polímero reforzado con fibra de vidrio, preferiblemente polipropileno reforzado con fibra de vidrio, preferiblemente en donde el polímero reforzado es un laminado, o comprende un núcleo espumado, preferiblemente en donde el polímero reforzado es ignífugo y resistente al calor.
- 30 5. Tejado de acuerdo con una o más cualesquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde en el elemento modular (1) el elemento fotovoltaico (20; 240) comprende varias celdas fotovoltaicas que se colocan en una superficie superior, orientadas hacia el interior, de la pared inferior del contenedor.
6. Tejado de acuerdo con una o más cualesquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde en el elemento modular (1) el elemento fotovoltaico (240) comprende varias celdas fotovoltaicas fijadas sobre una lámina flexible, estando la lámina suspendida dentro del interior del contenedor.
- 35 7. Tejado de acuerdo con una o más cualesquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el interior (12) de los contenedores (1) está completamente rodeado por las paredes del contenedor y por la cubierta.
8. Tejado de acuerdo con una o más cualesquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde en el elemento modular la tapa cubre el lado abierto del contenedor de tal manera que existe un espacio de aire entre la tapa y el contenedor.
- 40 9. Tejado de acuerdo con una o más cualesquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde en el elemento modular el contenedor tiene una abertura en dos paredes laterales opuestas que se extienden desde la pared inferior hasta la tapa, de tal manera que durante la utilización el aire puede fluir a través del interior.
10. Tejado de acuerdo con una o más cualesquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde en el elemento modular la cubierta tiene, en su lado externo, superior, la forma de un patrón de tejas.
- 45 11. Tejado de acuerdo con una o más cualesquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde al menos un elemento modular comprende:
- un soporte de suportación que tiene un primer lado y un segundo lado, en donde dicho elemento fotovoltaico (540) correspondiente se dispone en el primer lado del soporte de suportación y se dispone para generar potencia eléctrica mediante un voltaje de corriente continua a partir de la luz solar incidente;
- 50 - un microconvertidor (582), conectado al elemento fotovoltaico y dispuesto para convertir el voltaje de corriente continua en un voltaje de corriente alterna;

- medios de acoplamiento inductivo, que comprenden:

- una bobina de alimentación (584) conectada al microconvertidor, y

- una bobina de captación (585) dispuesta en o cerca del segundo lado del soporte de suportación y acoplada inductivamente a la bobina de alimentación para transferir la potencia eléctrica.

5 12. Tejado de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el soporte de suportación, el elemento fotovoltaico, el microconvertidor y la bobina de alimentación se disponen dentro del interior (12) del contenedor con forma de caja (510),

en donde el soporte de suportación, el elemento fotovoltaico y el microconvertidor se colocan de forma intercambiable en el interior del contenedor con forma de caja,

10 en donde el segundo lado del soporte de suportación se orienta hacia una pared inferior (514) del contenedor con forma de caja (510), preferiblemente en donde los medios de acoplamiento inductivo comprenden además un núcleo (591), en donde el núcleo penetra la pared inferior (514) del contenedor con forma de caja (510), y en donde la bobina de alimentación (584) se enrolla alrededor del núcleo (591) dentro del interior del contenedor con forma de caja (510) y la bobina de captación (585) se enrolla alrededor del núcleo en el exterior del interior del contenedor con  
15 forma de caja.

13. Tejado de acuerdo con la reivindicación 11, en donde

- la bobina de alimentación (584) es una bobina de cable, y/o en donde

- la bobina de alimentación se monta en la pared inferior (614), preferiblemente, en esencia, en una dirección

20 se moldea en la pared inferior (614) del contenedor (610); o en donde la bobina de alimentación (584) se moldea en la pared inferior (614) del contenedor (610); o en donde la bobina de alimentación se monta en el lado inferior del contenedor con forma de caja.

14. Tejado de acuerdo con una o más cualesquiera de las reivindicaciones 11-13, en donde al menos un elemento modular comprende además medios de transporte (588, 589) conectados a la bobina de captación y dispuestos para el transporte de la potencia eléctrica acoplada inductivamente, preferiblemente en donde el medio de transporte  
25 (588, 589) comprende un convertidor (588) para convertir un voltaje de corriente alterna acoplado inductivamente a la bobina de captación en un voltaje de corriente continua.

15. Tejado de acuerdo con la reivindicación 12, en donde la bobina de captación se monta en una pared inferior (514) del contenedor con forma de caja (510).

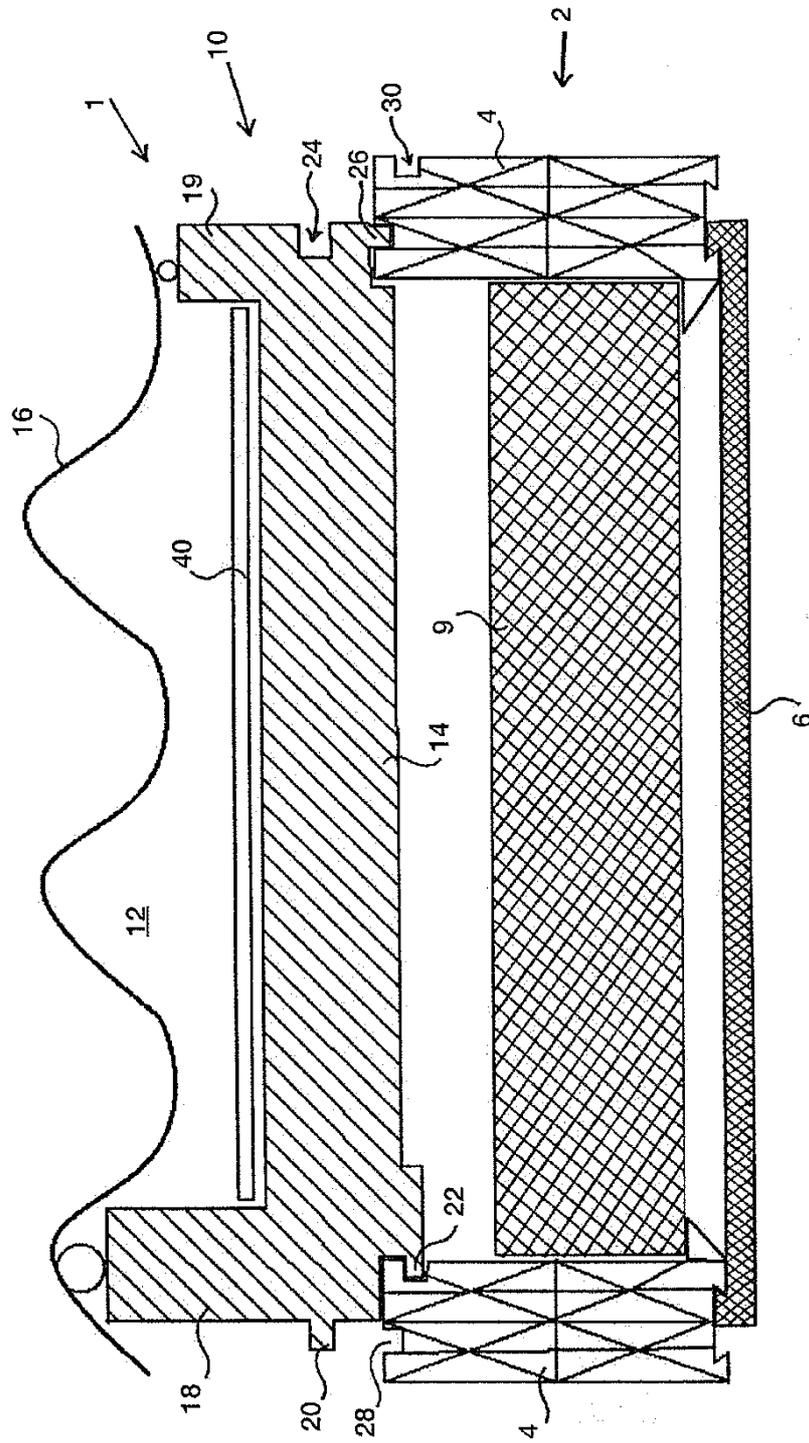


Fig 1

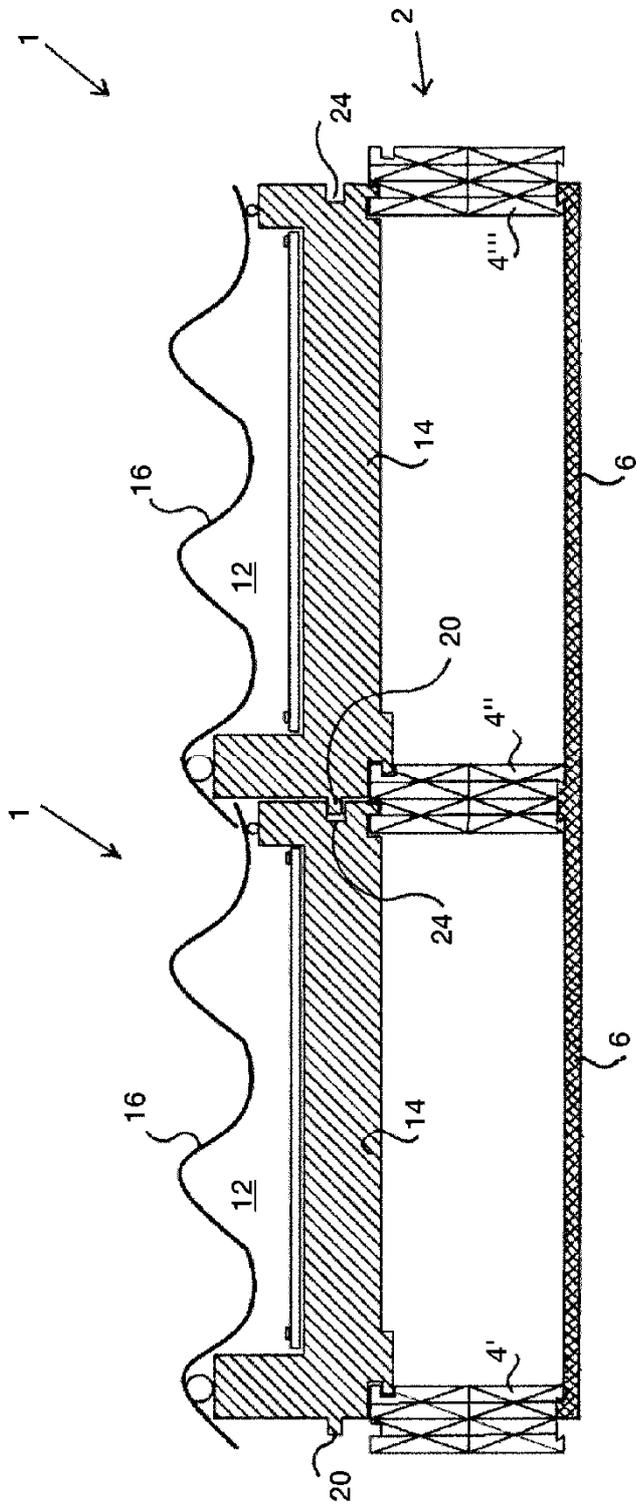


Fig.2

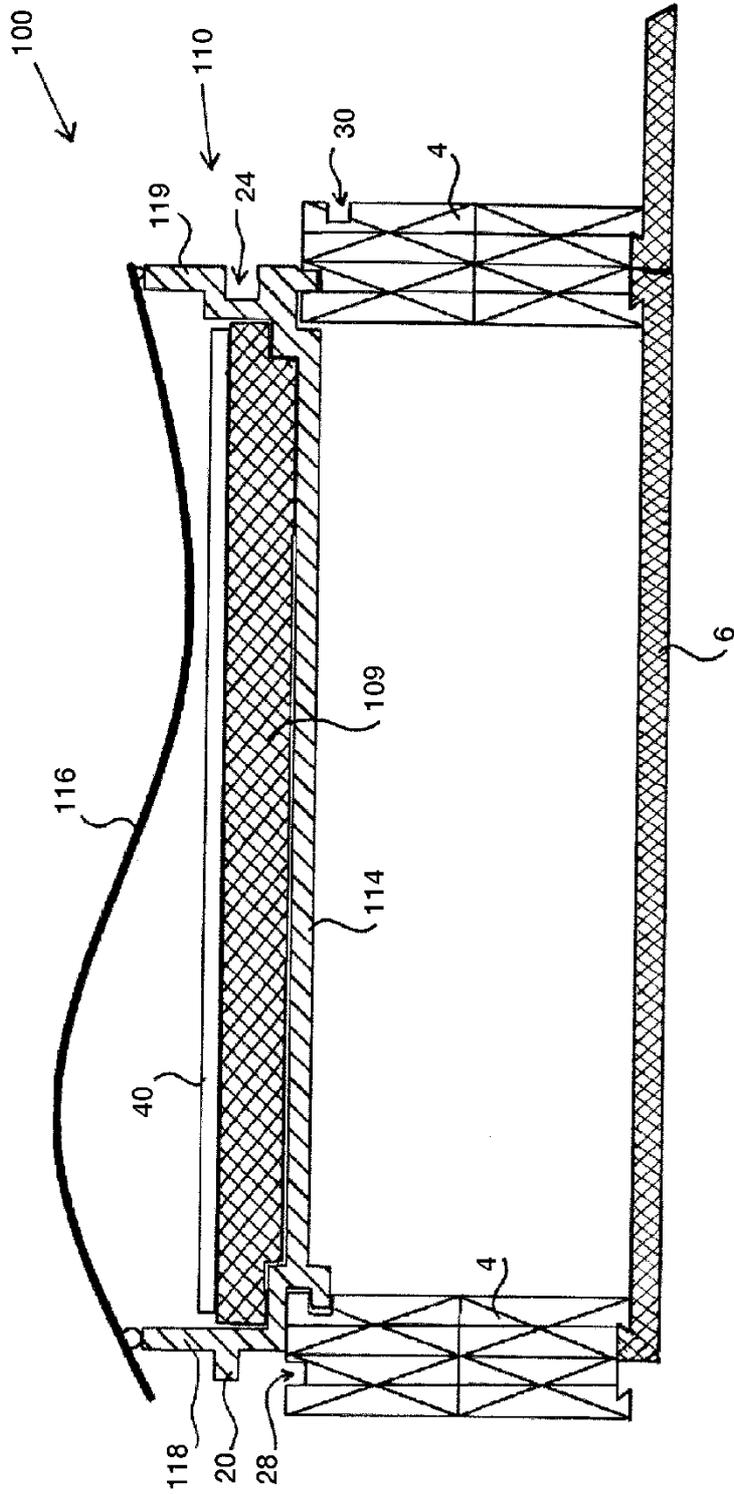


Fig. 3

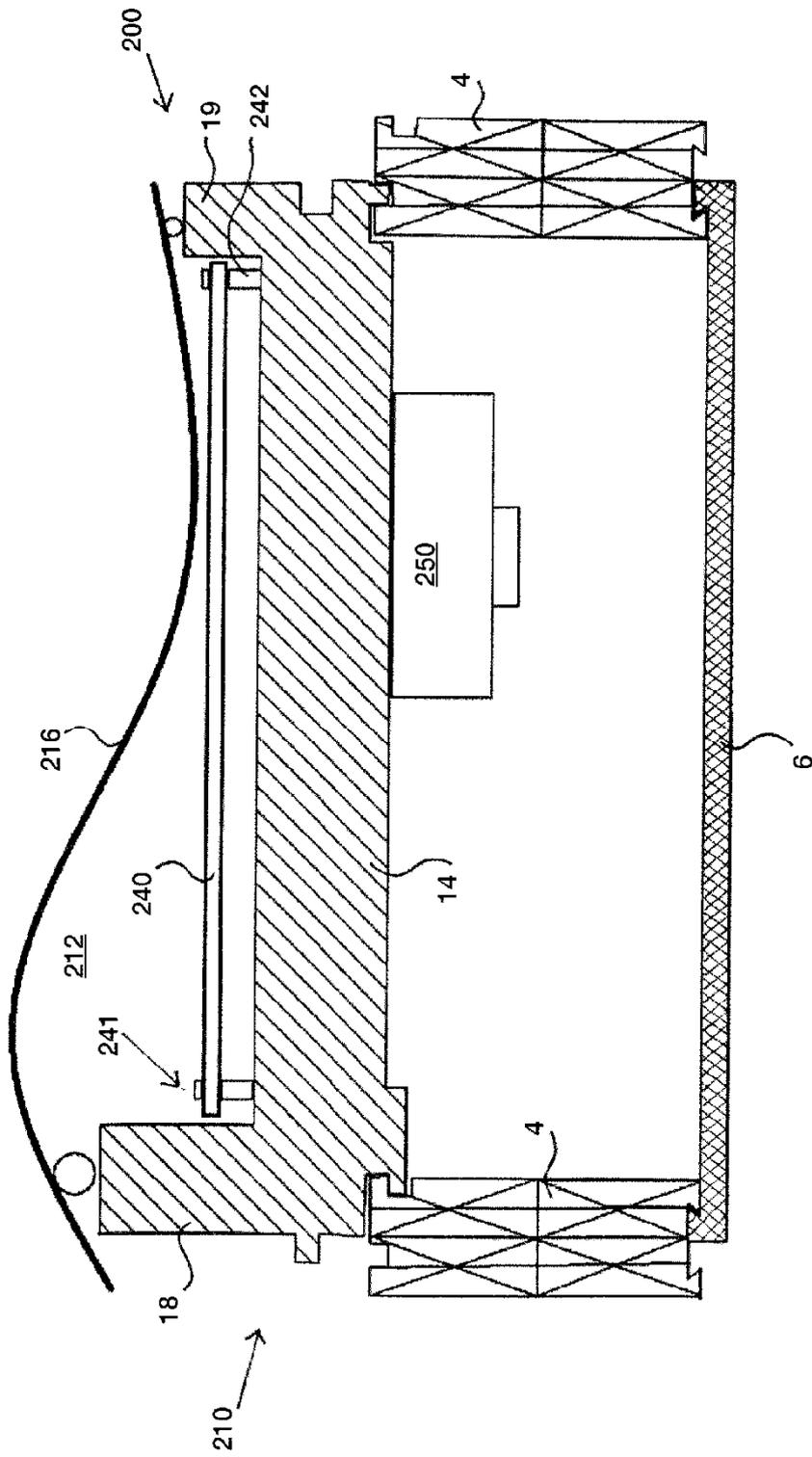


Fig. 4

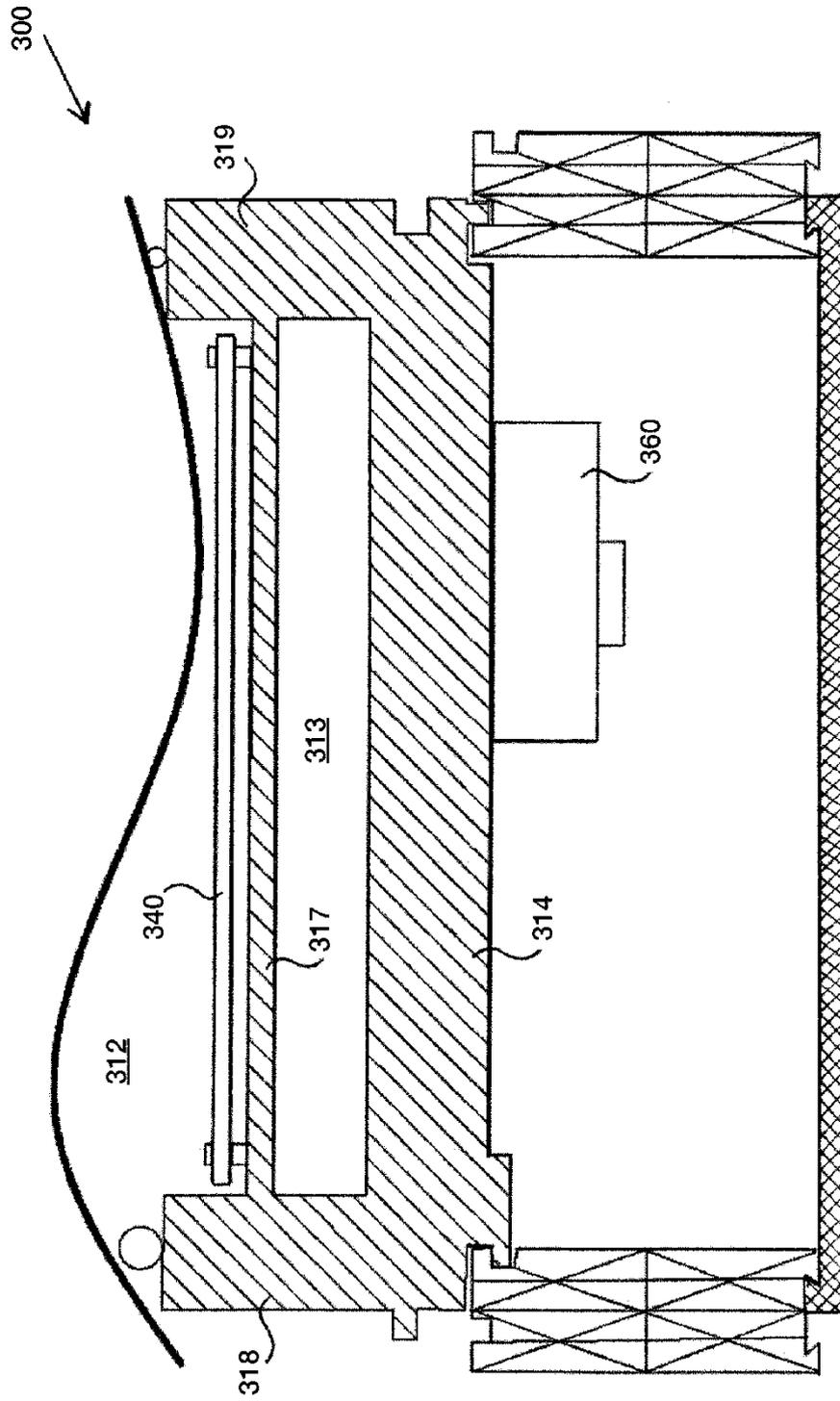


Fig. 5

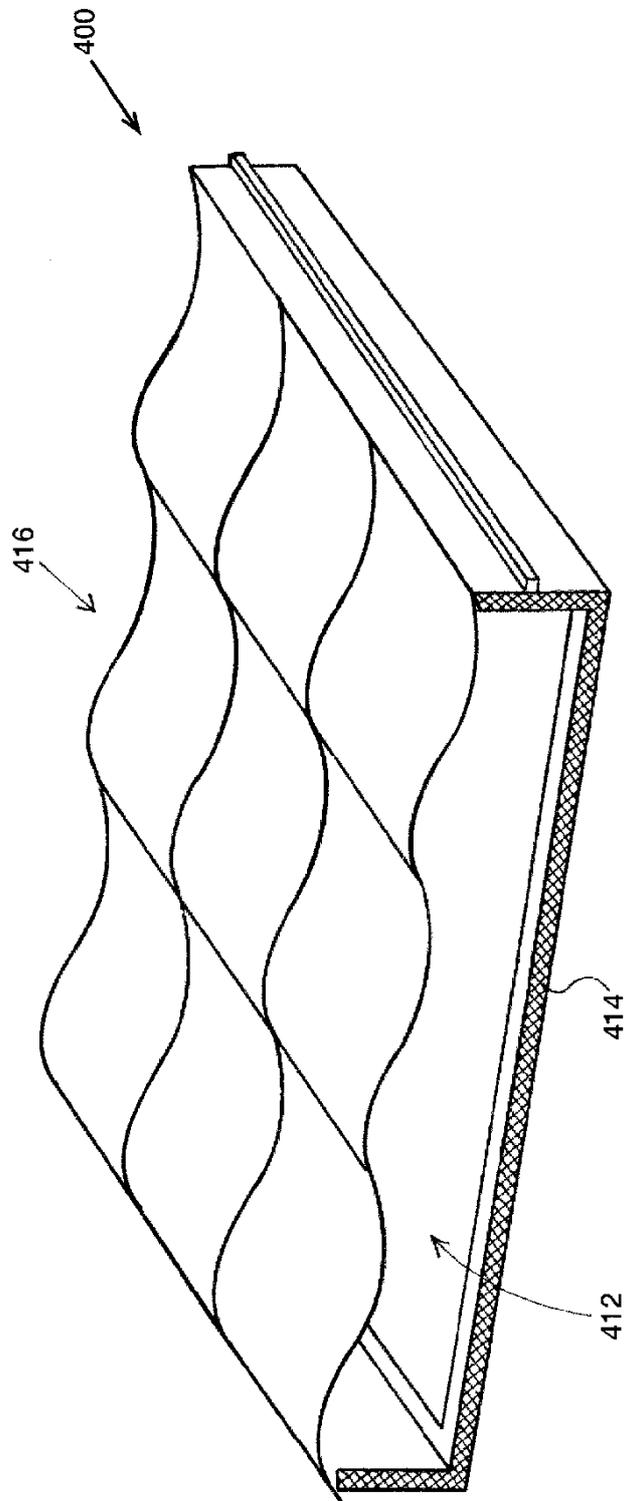


Fig.6

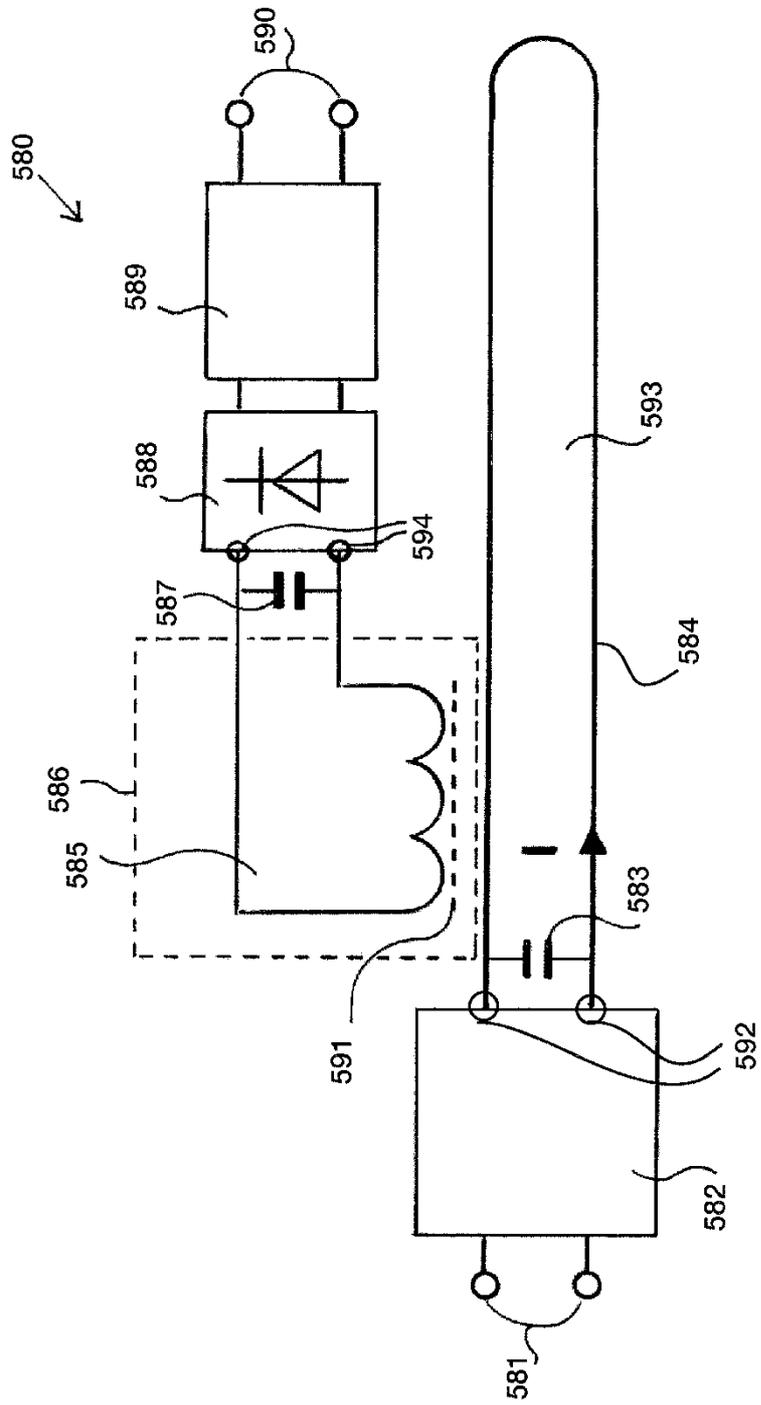


Fig. 7

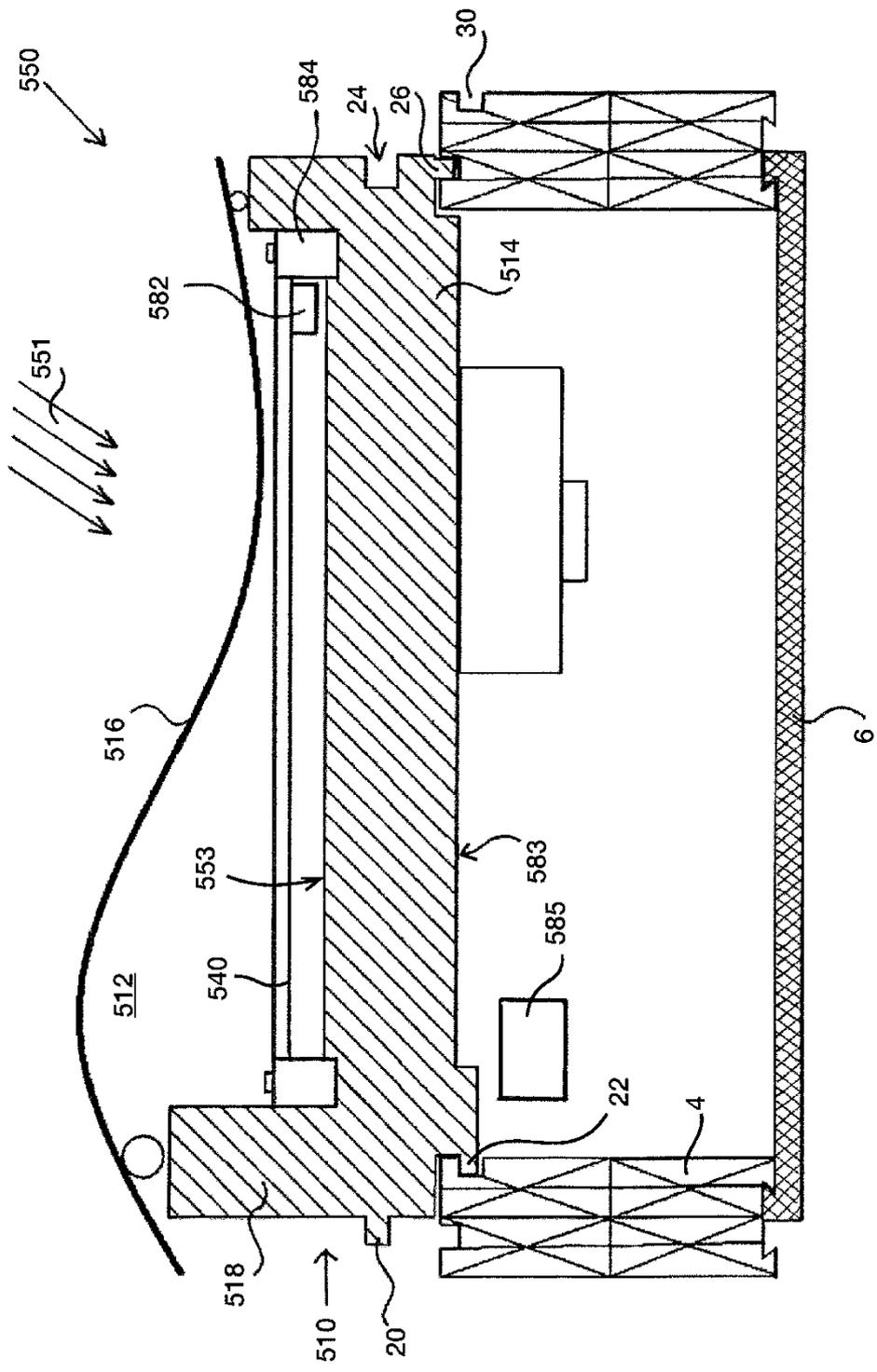


Fig. 8

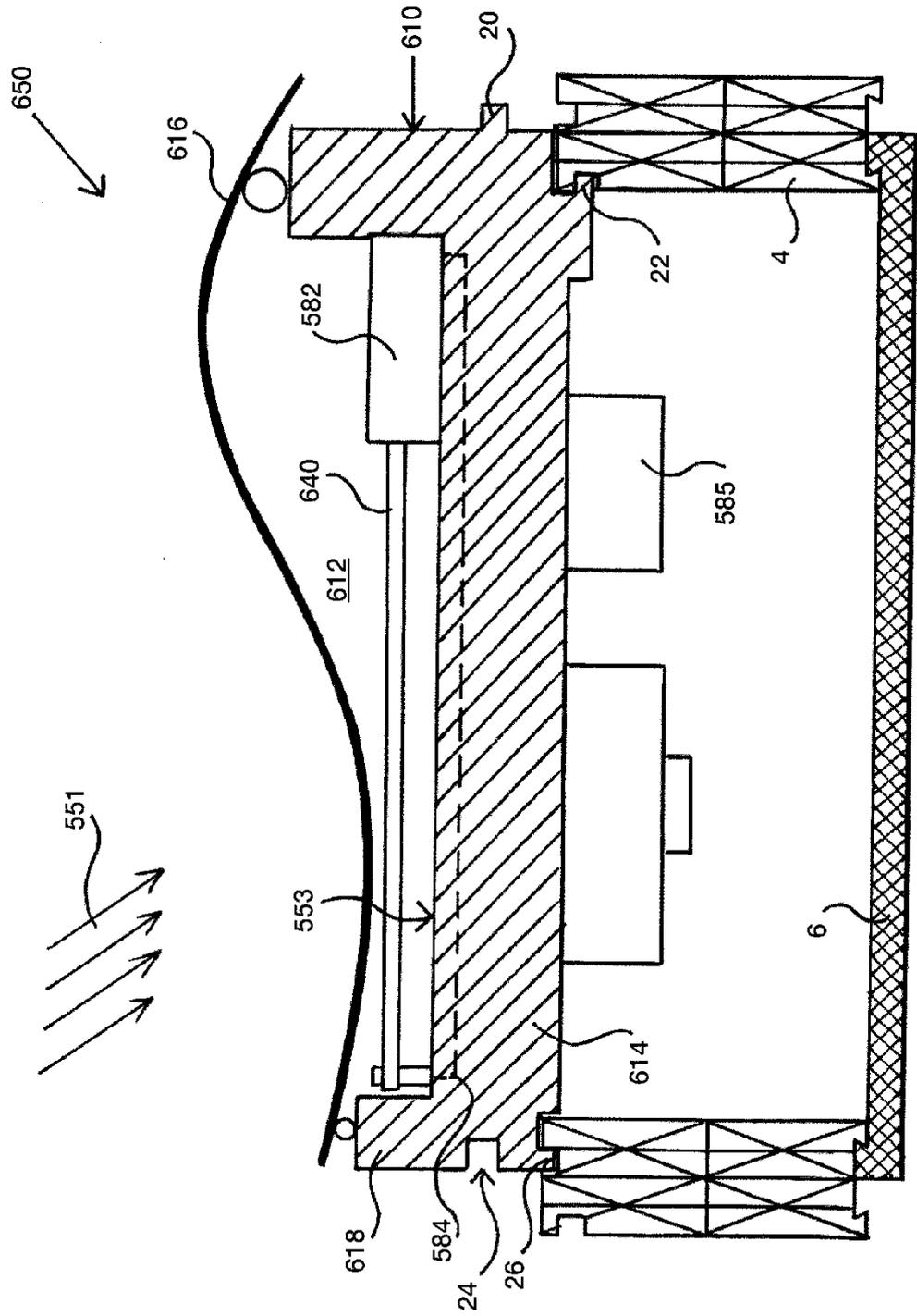


Fig. 9