

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 814 223**

51 Int. Cl.:

H02S 30/10 (2014.01)

H02S 40/32 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.07.2016 PCT/US2016/043283**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.02.2017 WO17019433**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.07.2016 E 16759892 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2020 EP 3326287**

54 Título: **Armazón ergonómico para módulos solares con ala para tendido de cables**

30 Prioridad:

24.07.2015 US 201562196405 P

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

26.03.2021

73 Titular/es:

**TECSI SOLAR, INC. (100.0%)
4525 San Pablo Dam Road
El Sobrante, CA 94803, US**

72 Inventor/es:

**TRUTHSEEKER, SAMUEL M.;
CAREY, DANIEL W.;
ALBRITTON, CHARLES W. y
RUSSELL, MILES C.**

74 Agente/Representante:

MIR PLAJA, Mireia

ES 2 814 223 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

Armazón ergonómico para módulos solares con ala para tendido de cables

5 **Campo**

[0001] El campo se refiere en general a paneles solares, y, en particular, a un armazón ergonómico para módulos solares que incluye un ala para tendido de cables.

10 **Antecedentes**

[0002] Uno de los ejemplos de módulo solar, para convertir energía solar en formas útiles de energía, tales como electricidad, es un módulo solar fotovoltaico (PV). Un módulo PV puede incluir una serie de células PV en un conjunto. Debido a la fragilidad de las células y a las duras condiciones ambientales a las están expuestas normalmente las mismas, dichas células se encapsulan normalmente en un laminado rígido. Aunque los laminados PV se pueden fijar directamente a una estructura de montaje, es más común que los mismos se enmarquen antes del montaje. Los armazones para módulos PV incluyen, típicamente, extrusiones de aluminio que tienen una cavidad superior que recibe el laminado cuando se ensambla. Los armazones para módulos PV incluyen normalmente un ala de montaje con agujeros pretaladrados para fijar los módulos a estructuras de montaje.

[0003] Los módulos PV también pueden incluir un cableado diverso, tal como cables para conectar el módulo PV a otros módulos PV, o, en un módulo PV AC, cables AC para su conexión a otros módulos PV AC. Puede que sea necesario tender y retener estos cables e hilos conductores dentro de los límites físicos del panel, de acuerdo con varias normativas de construcción y prácticas óptimas de instalación.

[0004] El documento JP 2011 035255 A se refiere a un módulo de célula solar que incluye un panel de célula solar y una parte de pedestal, y la parte de pedestal está provista de una vía de alojamiento de cable de transmisión destinada a alojar un cable de transmisión para transmitir una salida del panel de célula solar.

[0005] Los métodos conocidos para el tendido de cables incluyen el uso de bridas y/o abrazaderas metálicas con el fin de afianzar cable al armazón del módulo. Las bridas pueden desgastarse y posteriormente pueden fallar con el tiempo, y las abrazaderas metálicas, que son más duraderas, pueden ser relativamente caras. Por otra parte, si un instalador no tiene suficientes bridas y/o abrazaderas metálicas, puede que el mismo tenga que abandonar el sitio de instalación para volver a coger más implementos de tendido de cables. Se requiere un sistema mejorado para tender cables en el armazón.

[0006] Además, al menos algunos módulos solares conocidos son relativamente pesados (típicamente de 13,6 a 18,1 kg (de 30 a 40 libras)), y este peso debe ser levantado y manipulado por operarios o instaladores durante la fabricación e instalación. Los módulos generalmente son sustentados por el armazón del módulo, y los armazones estándar tienen bordes afilados de 90°, así como un ala de montaje larga, delgada (para montar el armazón en una estructura) que requiere que los operarios lleven guantes y/o transporten el módulo por encima de sus cabezas. Por lo tanto, el agarre, la sujeción y el transporte de estos armazones pueden ser difíciles e incómodos. Además, un agarre tan incómodo puede acelerar la fatiga de las manos, lo cual puede hacer que aumente la probabilidad de un accidente laboral (por ejemplo, caída de módulo). Por consiguiente, existe una necesidad de características ergonómicas, aunque rentables, para asistir en la instalación de módulos solares PV.

[0007] Esta sección de Antecedentes está destinada a introducir al lector en varios aspectos de la técnica que pueden estar relacionados con varios aspectos de la presente exposición, los cuales se describen y/o reivindican a continuación. Se cree que esta argumentación es útil para proporcionar al lector información de antecedentes con el fin de facilitar una mejor comprensión de los diversos aspectos de la presente exposición. Por consiguiente, debe entenderse que estas declaraciones deben interpretarse bajo este prisma, y no como admisiones de la técnica anterior.

Sumario

[0008] En un aspecto, un armazón de módulo solar según la reivindicación 1 incluye un cuerpo que incluye una parte superior, una parte inferior y una superficie vertical entre ellas, en donde el armazón de módulo solar recibe un laminado fotovoltaico en la parte superior del cuerpo, extendiéndose un ala de montaje desde la parte inferior del cuerpo por un borde, extendiéndose un ala laminada inferior desde la parte superior del cuerpo, y extendiéndose un ala para tendido de cables desde la superficie interior vertical entre la parte superior y la parte inferior del cuerpo, siendo enteriza el ala para tendido de cables con el cuerpo, en donde el ala para tendido de cables y una del ala de montaje o el ala laminada inferior definen, entre ellas, una cavidad para cables con el fin de retener por lo menos un cable.

[0009] En otro aspecto, se proporciona un sistema de módulo solar que comprende un armazón de módulo solar de acuerdo con la invención, un microinversor, y un conjunto de adaptador para acoplar el microinversor al armazón,

incluyendo el conjunto de adaptador un adaptador que incluye una proyección de fijación de microinversores acoplada al microinversor, una extensión de fijación al armazón, y una pared lateral que discurre entre ellas.

5 **[0010]** Existen varias mejoras de las características indicadas en relación con los aspectos antes mencionados. Asimismo, también se pueden incorporar otras características en los aspectos mencionados anteriormente. Estas mejoras y características adicionales pueden existir de manera individual o en cualquier combinación. Por ejemplo, varias características que se describen a continuación en relación con cualquiera de las realizaciones ilustradas se pueden incorporar en cualquiera de los aspectos antes descritos, solas o en cualquier combinación.

10 **Breve descripción de los dibujos**

[0011]

15 La Figura 1 es una perspectiva de un módulo solar de ejemplo de la técnica anterior.

La Figura 2A es una vista esquemática de un armazón ergonómico para módulos solares de acuerdo con una realización de la presente exposición.

20 La Figura 2B es una vista esquemática de una primera realización alternativa de un armazón ergonómico para módulos solares.

La Figura 2C es una vista esquemática de una segunda realización alternativa de un armazón ergonómico para módulos solares.

25 La Figura 2D es una vista esquemática de una tercera realización alternativa de un armazón ergonómico para módulos solares.

La Figura 2E es una vista esquemática de una cuarta realización alternativa de un armazón ergonómico para módulos solares.

30 La Figura 3 es una vista en perspectiva del armazón de módulo solar mostrado en la FIG. 2A, que incluye un cable.

La Figura 4 es una vista esquemática del armazón de módulo solar mostrado en la FIG. 2A, que incluye dos cables.

35 La Figura 5 muestra un método de instalación de la técnica anterior para fijación de microinversores al armazón.

La Figura 6 es una primera vista en perspectiva que muestra una instalación de un microinversor en el armazón mostrado en la FIG. 2A usando un adaptador.

40 La Figura 7 es una vista en planta inferior que muestra ranuras de instalación precortadas en forma de "J" para la instalación mostrada en la Figura 6.

45 La Figura 8 es una segunda vista en perspectiva que muestra una realización alternativa de la instalación del microinversor que se muestra en la Figura 6.

La Figura 9 muestra una vista esquemática de un conjunto de adaptador instalado en el armazón mostrado en la Figura 2A.

50 La Figura 10A muestra una primera realización de una funda de adaptador para su uso con el conjunto de adaptador mostrado en la Figura 9.

La Figura 10B muestra una segunda realización de una funda de adaptador para su uso con el conjunto de adaptador mostrado en la Figura 9.

55 Las Figuras 11A-11I (11F-11I no reivindicadas) muestran varias realizaciones adicionales de un armazón de módulo solar que presenta funcionalidad de tendido de cables.

Descripción detallada

5 **[0012]** La Figura 1 representa un módulo solar 100 de ejemplo conocido. El módulo incluye un armazón 102 y un laminado fotovoltaico (PV) 120. El laminado 120 incluye una pluralidad de células PV 122 encapsuladas en una capa activa 124 entre una tapa 126 de vidrio y una tapa posterior 130. El laminado 120 puede incluir, además, cableado (no mostrado) que conecta las células PV 122 en una configuración en serie y en paralelo.

10 **[0013]** El armazón 102 incluye un cuerpo 104 de armazón, una cavidad superior 106 configurada para recibir y retener el laminado 120, y un ala 108 de montaje. El ala 108 de montaje discurre desde una parte inferior del cuerpo 104 de armazón. El ala 108 de montaje puede incluir una pluralidad de agujeros (no mostrados) para recibir fijadores con el fin de afianzar el armazón 102 a una superficie de montaje (no mostrada). El armazón 102 se puede realizar a partir de aluminio u otro(s) material(es) adecuado(s). Adicionalmente, el armazón 102 puede realizarse mediante un proceso de extrusión. El armazón 102 del módulo solar 100 tiene varias funciones. Entre las características se encuentran que el armazón 102 proporciona protección de los bordes para el laminado 120. Más específicamente, el armazón 102 protege el borde del laminado 120 contra impactos directos durante su transporte y/o instalación, lo cual protege el borde contra agrietamientos, y minimiza cualquier penetración de agua en el laminado 120 (por ejemplo, entre las tapas frontal y posterior 126, 130). Además, el armazón 102 hace que mejore la rigidez mecánica del módulo solar 100, lo cual limita la flexión del laminado 120 debido, por ejemplo, a vientos extremos y/o cargas de nieve pesadas, que, de otro modo, pueden provocar una rotura del módulo 100. Además, el armazón 102 proporciona una interfaz de montaje tal que el módulo 100 puede montarse en una pluralidad de superficies (por ejemplo, un tejado de un edificio, una estructura de suelo, un mástil, etcétera).

25 **[0014]** El armazón 102 del módulo solar 100 también proporciona dos funciones adicionales: una función de interfaz humana y una función de tendido de cables. Más específicamente, el armazón 102 puede proporcionar una función de interfaz humana de tal manera que operarios del módulo solar 100 (por ejemplo, instaladores) puedan transportar, levantar, posicionar y/o instalar el módulo solar 100 sin ejercer un esfuerzo excesivo sobre el laminado 120, reduciendo el riesgo de daños. No obstante, tal como se muestra en la Figura 1, los bordes 110, 112 del armazón 102 son afilados, y el ala 108 de montaje es delgada y afilada y, por lo tanto, "de tipo hoja cortante". Desafortunadamente, los bordes 110, 112 y el ala 108 de montaje proporcionan una región de agarre para los operarios del módulo solar 100, lo cual en el mejor de los casos es incómodo y, en el peor, puede ser peligroso, potenciando la fatiga en las manos y presentando posibilidad de accidentes si se manipula incorrectamente.

35 **[0015]** El armazón 102 del módulo PV también puede proporcionar una función de tendido de cables de tal manera que los hilos conductores y cables que discurren hacia y desde el laminado 120 pueden alojarse a lo largo del cuerpo 104 del armazón 102. Tal como se ha descrito anteriormente, un armazón debe facilitar la retención de hilos conductores y cables, incluyendo cables DC para conectar el laminado 120 a otros módulos PV o, en un módulo PV AC, cables AC para su conexión a otros módulos PV AC. El armazón 102 mostrado en la Figura 1 solamente puede facilitar dicha retención mediante el uso de implementos adicionales para tendido de cables (no mostrados), tales como bridas y/o abrazaderas metálicas, que un instalador puede usar para afianzar un tramo de cable al ala 108 de montaje y/o al cuerpo 104 del armazón 102.

45 **[0016]** En referencia a continuación a las Figuras 2A y 2B, se muestran vistas esquemáticas de un armazón de módulo PV ergonómico de ejemplo que incluye un ala para tendido de cables. Más específicamente, la Figura 2A muestra un armazón ergonómico 202 para módulos solares que incluye un cuerpo 204 de armazón, una cavidad superior 206 y un ala 208 de montaje. En la realización de ejemplo, el cuerpo 204 de armazón tiene una altura H_1 que puede medir entre aproximadamente 35 mm y aproximadamente 50 mm. El armazón 202 también incluye bordes redondeados 210, 212, tales que el armazón 202 puede resultar más cómodo y seguro de agarrar. Cada borde redondeado 210, 212 puede quedar definido por un arco correspondiente 214, 216. Por ejemplo, el borde 212 entre el cuerpo 204 de armazón y el ala 208 de montaje puede quedar definido por un arco 216, en el que el arco queda definido por un radio de aproximadamente 0,0625 pulgadas a aproximadamente 0,375 pulgadas, en una realización. En el ejemplo de realización de la Figura 2A, los bordes 210 y 212 están redondeados. No obstante, debe entenderse que puede que solamente uno de los bordes esté redondeado, o puede que estén redondeados más bordes, sin desviarse del alcance de la exposición. La provisión de los bordes redondeados 210, 212 facilita la conservación de todas las funciones principales del armazón 202, incluidas la protección de los bordes, la rigidez mecánica y una interfaz de montaje, al tiempo que mejora la función de interfaz humana para una manipulación más sencilla y segura. Además, el ala 208 de montaje está redondeada por un extremo distal 209, mejorando de manera adicional la ergonomía del armazón 202. En otras diversas realizaciones, el ala 208 de montaje puede tener una forma y/o tamaño diferentes (por ejemplo, puede tener una forma en general arqueada).

60 **[0017]** El armazón 202 incluye además un ala 220 para tendido de cables formada integralmente con el cuerpo 204 del armazón 202. En la realización de ejemplo, el ala 220 para tendido de cables discurre desde una superficie interior 205 del cuerpo 204 de armazón. El ala 220 para tendido de cables incluye una primera sección 222 de retención y una segunda sección 224 de retención. El ala 208 de montaje y la primera sección 222 de retención definen en general una primera región 226 para cables entre ellas. La primera región 226 para cables está dimensionada y conformada para retener, por ejemplo, un cable AC de un microinversor en su interior. Por consiguiente, una distancia D_1 entre el ala 208 de montaje y

la primera sección 222 de retención del ala 220 para tendido de cables puede ser sustancialmente igual o superior a un diámetro de un cable AC. Por ejemplo, D_1 puede medir entre aproximadamente 6,35 mm (0,25 pulgadas) y aproximadamente 19,05 mm (0,75 pulgadas). En la realización de ejemplo, la primera sección 222 de retención tiene en general una forma arqueada, pero debe entenderse que la primera sección 222 de retención puede tener cualquier forma que permita que la primera sección 222 de retención y/o el ala 220 para tendido de cables completa funcionen según se describe en la presente. Por ejemplo, la primera sección 222 de retención puede tener en general una forma elíptica, trapecial, rectangular o triangular.

[0018] El ala 208 de montaje y la segunda sección 224 de retención del ala 220 para tendido de cables definen en general una segunda región 228 para cables entre ellas. La segunda región 228 para cables está configurada para retener, por ejemplo, uno o más cable(s) DC en la misma. Por consiguiente, una distancia D_2 entre el ala 208 de montaje y la segunda sección 224 de retención del ala 220 para tendido de cables puede ser sustancialmente igual o superior a un diámetro de un cable DC. Por ejemplo, D_2 puede medir entre aproximadamente 5,08 mm (0,2 pulgadas) y aproximadamente 10,16 mm (0,4 pulgadas). Aunque la primera y la segunda regiones 226, 228 para cables se describen para retener cables AC y CC, respectivamente, debe entenderse que la primera y la segunda regiones 226, 228 para cables pueden configurarse para retener uno o ambos de los cables AC y/o CC sin desviarse del alcance de la exposición. Por consiguiente, la primera y la segunda regiones 226, 228 para cables pueden denominarse en conjunto "cavidad para cables" 230.

[0019] Además, el ala 220 para tendido de cables incluye una pestaña 232 configurada para funcionar como empuñadura adicional para un operario o instalador. Por ejemplo, cuando la mano coge el armazón 202, por lo menos una parte de al menos un dedo de la mano puede descansar o acoplarse de otro modo en la pestaña 232. La pestaña 232 puede ser sustancialmente rígida, de tal manera que puede resistir una fuerza de empuje ejercida contra la pestaña 232 por la mano y/o el dedo, lo cual puede proporcionar un agarre más seguro y/o fijo. La pestaña 232 reparte además una presión de agarre sobre una superficie más grande de la mano, en comparación con armazones convencionales en los que la presión se concentra en los dedos en el ala de montaje. Tal como se usa en el presente documento, "rígido" se refiere a un material que sustancialmente no se dobla y/o no cede, configurado para conservar su forma y posición contra una fuerza ejercida sobre el mismo.

[0020] En la realización de ejemplo, la pestaña 232 está orientada de manera general en paralelo al cuerpo 204 del armazón 202. En realizaciones alternativas, la pestaña 232 puede orientarse en cualquier ángulo con respecto al cuerpo 204 del armazón 202 y/o al ala 208 de montaje sin desviarse del alcance de la exposición. Por ejemplo, en una realización, la pestaña 232 puede orientarse en un ángulo agudo con respecto al ala 208 de montaje, lo cual puede permitir una curvatura adicional de los dedos en torno al armazón 202. En la realización de ejemplo, la pestaña 232 puede dar un valor de medición superior o igual a aproximadamente 3,175 mm (0,125 pulgadas).

[0021] En la realización de ejemplo, el ala 220 para tendido de cables tiene una longitud de retención L_r tomada desde la superficie interior 205 del cuerpo 204 hasta un extremo distal de la primera sección 222 de retención, tal que L_r no incluye la pestaña 232. L_r puede medir entre aproximadamente 6,35 mm (0,25 pulgadas) y aproximadamente 50,8 mm (2 pulgadas). En la realización de ejemplo, el ala 220 para tendido de cables tiene un grosor T de aproximadamente 0,889 mm (0,035 pulgadas). En otras realizaciones, el grosor T puede ser cualquier otro grosor que permita que el ala 220 para tendido de cables funcione según se describe en el presente documento, por ejemplo, de aproximadamente 0,762 mm (0,03 pulgadas) a más de aproximadamente 1,143 mm (0,045 pulgadas). Además, aunque se muestra que el ala 220 para tendido de cables tiene un grosor uniforme T en la realización de ejemplo, en realizaciones alternativas el ala 220 para tendido de cables puede tener un grosor T variable a lo largo de la longitud L_r . El ala 220 para tendido de cables puede ser rígida, para mejorar las capacidades de retención mejorando, por ejemplo, un ajuste por fricción con el(los) cable(s) insertado(s) en la cavidad 230 para cables. Alternativamente, el ala 220 para tendido de cables puede ser flexible, de tal manera que el ala 220 para tendido de cables pueda aceptar y retener más fácilmente cables con diámetros diferentes. "Flexible" puede referirse a un material configurado para doblarse y/o ceder contra una fuerza ejercida sobre el mismo, pero que puede volver a su posición y/o forma iniciales después de que se haya puesto fin a la fuerza.

[0022] Aunque en la realización de ejemplo, el ala 220 para tendido de cables discurre más allá del extremo distal 209 del ala 208 de montaje con respecto al cuerpo 204 de armazón, debe entenderse que el ala 220 para tendido de cables puede tener otras configuraciones con respecto al ala 208 de montaje.

[0023] El armazón 202 puede formarse mediante un proceso de extrusión, de tal manera que el ala 220 para tendido de cables es una característica integral del armazón 202. En realizaciones alternativas, el ala 220 para tendido de cables puede acoplarse al armazón 202 después de un proceso de extrusión del armazón. El ala 220 para tendido de cables está configurada para eliminar la necesidad de implementos adicionales de tendido de hilos conductores y/o cables, tales como bridas y/o abrazaderas metálicas, y de un mecanizado adicional. Al sustituir las bridas con un ala enteriza 220, la longevidad de la función de tendido de cables del armazón 202 se amplía considerablemente. Por ejemplo, las bridas pueden durar solo de aproximadamente dos a cinco años antes de que se desgasten y/o fallen, mientras que el ala 220 para tendido de cables está configurada para aguantar hasta aproximadamente 25 años de uso. Además, al sustituir los implementos adicionales con un ala enteriza 220, se simplifica la instalación in situ del módulo solar, se reduce el tiempo de instalación y se reducen los materiales necesarios para la instalación in situ.

5 **[0024]** La Figura 2B representa una primera realización alternativa de un armazón ergonómico 252 para módulos solares. El armazón 252 tiene una altura H_2 que se representa menor que la altura H_1 del armazón 202 mostrado en la Figura 2A (por ejemplo, de aproximadamente 35 mm a aproximadamente 40 mm). No obstante, debe entenderse que H_2 puede ser
10 sustancialmente inferior, igual o superior a H_1 . El armazón 252 incluye solamente un borde redondeado 262, aunque, como se ha descrito anteriormente, el armazón 252 puede tener un número menor o mayor de bordes redondeados sin desviarse del alcance de la exposición. El borde redondeado 262 presenta además un arco más pronunciado 264. Además, el armazón 252 incluye una realización alternativa de un ala 270 para tendido de cables. La primera sección 272 de retención del ala 270 para tendido de cables es en general de forma trapecial, incluyendo tres subsecciones sustancialmente lineales 271, 273 y 275. La forma de la primera sección 272 de retención puede facilitar la adaptabilidad mejorada de una primera región 276 para cables a cable(s) de diámetros variables. La segunda sección 274 de retención incluye una pluralidad de crestas 277. La pluralidad de crestas 277 puede mejorar la capacidad de retención (por ejemplo, un ajuste por fricción) entre uno o más cable(s) en una segunda región 278 para cables.

15 **[0025]** Por otra parte, el armazón 252 incluye dos relieves 280 para tornillos dentro de una cavidad interior del cuerpo 254 de armazón. Los relieves 280 para tornillos facilitan el acoplamiento de dos secciones del armazón 252 entre sí. Los relieves 280 para tornillos pueden formarse integralmente con el cuerpo 254 de armazón, tal como por extrusión. Alternativamente, los relieves 280 para tornillos se pueden acoplar al cuerpo 254 de armazón mediante cualquier otro proceso, que incluye, por ejemplo, moldeo, ajuste a presión, acoplamiento ultrasónico y/o acoplamiento térmico. Debe
20 entenderse que el armazón 252 puede incluir un número mayor, menor o nulo de relieves 280 para tornillos sin desviarse del alcance de la presente exposición.

25 **[0026]** La Figura 2C representa una segunda realización alternativa de un armazón ergonómico 282 para módulos solares. El armazón 282 incluye dos nodos 284 dispuestos en el ala 220 para tendido de cables. Los nodos 284 definen dos subregiones en la segunda región 228 para cables, a saber, una primera subregión 227 y una segunda subregión 229. Las subregiones 227, 229 están conformadas y dimensionadas para recibir y retener hilos conductores de diferentes diámetros, lo cual puede mejorar la función de tendido de cables del ala 220 para tendido de cables. Aunque se representan dos nodos 284, se puede disponer un número menor, mayor o nulo de nodos 284 en el ala 220 para tendido de cables en realizaciones alternativas.

30 **[0027]** La Figura 2D representa una tercera realización alternativa de un armazón ergonómico 286 para módulos solares. El armazón 286 incluye nodos 284 (tal como se muestra en la Figura 2C) así como una pestaña alargada 233. La pestaña alargada 233 es alargada con respecto a la pestaña 232 (tal como se muestra en la Figura 2A), lo cual puede proporcionar una ergonomía mejorada para un operario del armazón 286. La pestaña alargada puede medir más de 3,175 mm (0,125 pulgadas), extendiéndose hasta aproximadamente una superficie inferior del laminado (por ejemplo, el laminado 120, mostrado en la Figura 1). En la realización de ejemplo, la pestaña alargada puede medir, por ejemplo, aproximadamente 3,81-6,35 mm (0,15-0,25 pulgadas).

35 **[0028]** La Figura 2E representa una cuarta realización alternativa de un armazón ergonómico 288 para módulos solares. El armazón 288 incluye un ala 220 para tendido de cables, como se ha descrito anteriormente, que incluye crestas 290 dispuestas en la segunda sección 224 de retención. Las crestas 290 pueden ser similares a las crestas 277, tal como se muestra en la Figura 2B. Además, la segunda sección 224 de retención incluye dos subsecciones, a saber, una primera subsección 223 y una segunda subsección 225, que definen una primera subregión 227' y una segunda subregión 229' de la segunda región 228 para cables. El símbolo prima (') indica una variante, ya que la primera subregión 227' es una variante de la primera subregión 227 (mostrada en la Figura 2C), y la segunda subregión 229' es una variante de la segunda subregión 229 (también mostrada en la Figura 2C).

40 **[0029]** En la realización de ejemplo, una distancia D_3 entre la primera subsección 223 y el ala 208 de montaje (una altura de la primera subregión 227') puede ser sustancialmente igual o superior a un diámetro de un primer cable DC (no mostrado) D_3 puede ser sustancialmente mayor, o menor que D_2 (mostrado en la Figura 2A). Además, una distancia D_4 entre la segunda subsección 225 y el ala 208 de montaje (una altura de la segunda subregión 229') puede ser sustancialmente igual o superior a un diámetro de un segundo cable DC (no mostrado). En la realización de ejemplo, D_4 es menor que D_3 .

45 **[0030]** Debe entenderse que las diversas características y aspectos de los armazones 202, 252, 282, 286, 288 mostrados en las Figuras 2A-2E pueden ser intercambiables entre sí de tal manera que un único armazón puede incluir aspectos de cualquiera de los armazones 202, 252, 282, 286, 288 solos o en combinación, sin desviarse del alcance de la presente exposición. Los armazones 202, 252, 282, 286, 288 pueden adaptarse para su uso en diversas aplicaciones, que incluyen, por ejemplo, módulos solares AC y/o módulos solares DC en montaje en tejados residenciales y/o montaje en tejados planos comerciales.

50 **[0031]** Las Figuras 3 y 4 muestran la función de tendido de cables del armazón 202 mostrado en la Figura 2A. Más particularmente, la Figura 3 muestra una vista en perspectiva del armazón 202 que incluye un cable 302, y la Figura 4 muestra una vista esquemática del armazón 202 que incluye dos cables 304, 306. Tal como se ve mejor en la Figura 3,

la inserción del cable 302 en la cavidad 230 para cables es relativamente simple. Por lo menos una parte del cable 302 solamente necesita insertarse en la cavidad 230 para cables hasta que el cable 302 se acople a y/o quede retenido en una de la primera y la segunda regiones 226, 228 para cables. Tal como se muestra en la Figura 4, el ala 220 para tendido de cables puede alojar y retener por lo menos dos cables 304, 306 simultáneamente. Más específicamente, la cavidad 230 para cables se muestra reteniendo un cable AC 304 en la primera región 226 para cables y un cable DC 306 en la segunda región 228 para cables. En otras realizaciones de esta exposición, el armazón puede configurarse para tender, por ejemplo, cables de *home run*, cables de microinversores montados en bastidor, cables de microinversores fijados al armazón, cables troncales de microinversores y/o cables DCPM que no forman parte de un módulo AC adjunto.

[0032] En referencia a continuación a la Figura 5, se representa un método convencional 400 de instalación para fijación de microinversores al armazón. Un módulo solar capta energía solar y la convierte en una forma de energía utilizable, por ejemplo, en el hogar o negocio de una persona. Como muchos aparatos y máquinas funcionan usando AC, los módulos solares incluyen un inversor, que convierte DC en la AC utilizable. Los módulos individuales pueden utilizar un microinversor para cada módulo (en contraposición a un inversor central conectado a una matriz completa de módulos). Existen por lo menos tres métodos conocidos para fijar un microinversor a un armazón de módulo solar. Un primero es un método de instalación "totalmente integrado", en el que el microinversor está preinstalado en un panel solar y sustituye cualquier caja de conexiones del módulo existente. Un segundo es un método de instalación "con fijación al armazón", en el que el microinversor se instala fijando el microinversor al armazón. La instalación del microinversor con fijación al armazón puede realizarse durante la instalación del módulo en la estructura de montaje (es decir, puede ser un método de instalación "in situ"). Un tercer método es un método de instalación "con fijación a bastidor", en el que el microinversor se afianza a la estructura de montaje, no al armazón del módulo PV. No obstante, aunque el método con fijación a bastidor puede ser habitual en el mercado, dicho método con fijación a bastidor es insuficiente para crear un módulo PV AC completo. Un módulo PV AC debe tener el microinversor conectado de manera tanto física (es decir, mecánica) como eléctrica al módulo PV. Por consiguiente, se puede seleccionar uno de los dos primeros métodos para crear un módulo PV AC completo con la instalación del microinversor.

[0033] De los métodos totalmente integrado y con fijación al armazón, puede seleccionarse el método con fijación al armazón ya que, entre otras razones, el método con fijación al armazón induce una perturbación mínima durante la fabricación de un módulo PV, es susceptible de ensamblaje in situ, proporciona una sustitución más sencilla del microinversor en caso de que surgiese la necesidad, y no requiere tiempo de curado de un adhesivo de silicona en un entorno de fabricación (como en un método de fijación totalmente integrado). Tal como se muestra en la Figura 5, en al menos algunas implementaciones conocidas del método 400 con fijación al armazón, se inserta o anida un microinversor 450 en un rebaje 405 definido por un laminado 410 y un ala 408 de montaje de un armazón convencional 402. El microinversor 450 se fija a continuación al ala 408 de montaje usando, por ejemplo, un fijador 452, tal como un tornillo o un perno roscado a través de agujeros pretaladrados 454 en el ala 408 de montaje y que entra en asientos 456 de fijador en una carcasa 458 del microinversor 450. El método 400 con fijación al armazón proporciona una unión a tierra efectiva para el microinversor 450 con respecto al armazón 402 y evita suficientemente el desprendimiento del microinversor 450 bajo fuerzas de alto valor. Además, el armazón puede proporcionar un disipador térmico para el microinversor 450. El método 400 con fijación al armazón puede no necesitar ninguna herramienta especializada, ya que pueden usarse fijadores convencionales 452.

[0034] No obstante, para un armazón ergonómico 202, 252 que presente un ala para tendido de cables, tal como las alas 220, 270 mostradas en las Figuras 2A-2E, 3 y 4, el ala para tendido de cables elimina la opción de instalar un microinversor 450 en un rebaje definido por un laminado y el ala 208 de montaje. No es solo que el ala 220, 270 para tendido de cables divida el rebaje en regiones demasiado poco profundas para recibir el microinversor 450, sino que el ala 208 de montaje es inaccesible para fijadores desde una región superior del rebaje a través del ala 220, 270 para tendido de cables. Por consiguiente, existe una necesidad de un método de instalación de microinversores con fijación al armazón para el armazón 202, 252 mostrado en las Figuras 2A-2B que mantenga una unión a tierra efectiva y garantice que el microinversor permanezca fijado al armazón 202, 252 durante la aplicación de fuerzas de alto valor (por ejemplo, durante su manipulación). Una unión a tierra efectiva, en general, incluye mantener la integridad de los materiales (por ejemplo, sin corrosión galvánica) y que no se vea comprometida en una variedad exhaustiva de condiciones (por ejemplo, ciclos de temperatura, humedad, heladas, vibraciones, etcétera).

[0035] Las Figuras 6-8 muestran un primer ejemplo de un adaptador 502 de fijación de microinversores configurado para su uso con el armazón 202 de módulo solar que se muestra en la Figura 2A. Más específicamente, la Figura 6 es una primera vista en perspectiva que muestra la instalación de un microinversor utilizando el adaptador 502; la Figura 7 es una vista en planta inferior que muestra ranuras de instalación precortadas en forma de "J"; y la Figura 8 es una segunda vista en perspectiva que muestra una realización alternativa de la instalación de un microinversor. Por motivos de claridad, en este caso se hará referencia al armazón 202 mostrado en la Figura 2A, pero debe entenderse que la argumentación en la presente puede referirse a realizaciones alternativas del armazón 202. El adaptador 502 incluye una proyección 504 de fijación de microinversores, una pared lateral 506 y una extensión 508 de fijación al armazón. El adaptador 502 sitúa un microinversor 550 en una posición más separada del cuerpo 204 del armazón 202, de tal manera que el microinversor 550 no entra en contacto ni interfiere con el ala 220 para tendido de cables.

[0036] En la realización de ejemplo, la proyección 504 de fijación de microinversores se puede acoplar al microinversor 550 usando métodos de fijación convencionales. Por ejemplo, por lo menos un fijador 552 (por ejemplo, un tornillo o perno) puede enroscarse a través de un agujero pretaladrado 554 en la proyección 504 de fijación de microinversores y entrando en el(los) asiento(s) de fijador de salida de una carcasa 558 del microinversor 550, tal como se muestra en la Figura 6.

5 Alternativamente, tal como se muestra en la Figura 8, la carcasa 558 de microinversor puede incluir una ranura 560 de bloqueo configurada para recibir la proyección 504 de fijación de microinversores, reduciendo así sustancialmente el tiempo requerido para fijar la proyección 504 en la ranura 560 de bloqueo.

[0037] Posteriormente, la extensión 508 de fijación al armazón puede superponerse o acoplarse de otro modo al ala 208 de montaje del armazón 202. Por ejemplo, la extensión 508 de fijación al armazón puede incluir agujeros pretaladrados 562 que están configurados para alinearse con agujeros pretaladrados (no mostrados) en el ala 208 de montaje y/o con ranuras precortadas 564, 566 (mostradas en la Figura 7) en el ala 208 de montaje. Los agujeros de la extensión 508 se pueden alinear entonces con los agujeros del ala 208 de montaje, y se puede usar un fijador convencional 568 (por ejemplo, un tornillo, una tuerca y un perno, una tuerca de mariposa o fijadores de presión) para acoplar la extensión 508 al ala 208 de montaje. Alternativamente, el fijador 568 puede acoplarse a la extensión 508 de fijación al armazón y alinearse con las ranuras precortadas 566 del ala 208 de montaje. Como se representa en la Figura 6, las ranuras 564 pueden ser sustancialmente lineales, o tal como se muestra en la Figura 7, las ranuras 566 pueden tener sustancialmente forma de "J" o "L", para mejorar el acoplamiento del adaptador 502 al armazón 202, evitando además que el adaptador 502 se desprenda después de la instalación. Alternativamente, las ranuras 564, 566 pueden tener cualquier otra forma. La extensión 508 de fijación al armazón puede entonces simplemente deslizarse a su posición contra el ala 208 de montaje, y el(los) fijador(es) 568 puede(n) apretarse adecuadamente para acoplar el adaptador 502 al ala 208 de montaje.

[0038] Por consiguiente, no se requieren herramientas o fijadores especializados para instalar y usar el adaptador 502 y el armazón 202. El método de instalación con fijación al armazón que usa el adaptador 502 puede requerir solamente la etapa adicional de fijar el adaptador 502 al microinversor 550, lo cual se puede realizar antes de la instalación, reduciendo el tiempo de instalación in situ a sustancialmente el mismo tiempo requerido para instalar microinversores en armazones convencionales. En la realización de ejemplo, el adaptador 502 está realizado con un material conductor adecuado para mantener una unión a tierra efectiva del microinversor 550 con el armazón 202 (tal como, por ejemplo, acero inoxidable). Elementos adicionales, tales como una arandela dentada integral con o acoplada a los fijadores 568 de extensión de fijación al armazón, pueden garantizar de manera adicional la conexión de unión a tierra.

[0039] Debe apreciarse que el adaptador 502 mostrado en las Figuras 6-8 no está limitado a usarse con cualquiera o todos los armazones 202, 252, 282, 286, 288 mostrados en las Figuras 2A-2E. En particular, los fabricantes de armazones de paneles solares tradicionales pueden estar interesados en reducir la altura del cuerpo del armazón, para ahorrar costos de fabricación (es decir, el coste de los materiales). Usando métodos convencionales de instalación de microinversores con fijación al armazón, una reducción en la altura del cuerpo del armazón se limita a la altura del microinversor, ya que el microinversor debe encajar en el rebaje definido por un ala de montaje y un laminado (véase la Figura 5). Usando el adaptador 502 mostrado en las Figuras 6-8, la altura del cuerpo del armazón puede reducirse adicionalmente, ya que el microinversor se posiciona más bajo con respecto al laminado y al ala de montaje.

[0040] Las Figuras 9 y 10A-10B muestran un conjunto 600 de adaptador para fijación de microinversores alternativo configurado para su uso con el armazón 202 de módulo solar que se muestra en la Figura 2A. Más específicamente, la Figura 9 muestra una vista esquemática de un conjunto 600 de adaptador instalado; y las Figuras 10A-10B muestran realizaciones alternativas de una funda 602 de adaptador. Para mayor claridad, en este caso se hará referencia al armazón 202 mostrado en la Figura 2A, pero debe entenderse que la argumentación en el presente documento puede referirse a realizaciones alternativas del armazón 202. Como se ve mejor en la Figura 9, el conjunto 600 de adaptador incluye un adaptador 502, tal como se muestra y describe con respecto a las Figuras 6-8. Alternativamente, el conjunto 600 de adaptador puede funcionar con un microinversor que tenga una extensión de fijación al armazón similar a la extensión 508 formada en la carcasa del mismo. El conjunto 600 de adaptador incluye además una funda 602 de adaptador. La funda 602 de adaptador incluye una cavidad interior 604, una superficie exterior 606 y una pluralidad de pestañas 610 de bloqueo definidas en la misma. La pluralidad de pestañas 610 de bloqueo puede ser "de tipo arponado" y estar orientada en diferentes direcciones, según se describe más adelante de manera adicional.

[0041] En la realización de ejemplo, aproximadamente la mitad de las pestañas 610 de bloqueo están orientadas hacia fuera con respecto a la cavidad interior 604 ("pestañas de bloqueo exteriores" 612), y aproximadamente la mitad de las pestañas 610 de bloqueo están orientadas hacia dentro ("pestañas de bloqueo interiores" 614). Debe entenderse que, aunque en las Figuras 10A y 10B se representa una relación 1:1 entre las pestañas 612 de bloqueo exteriores y las pestañas 614 de bloqueo interiores, puede usarse cualquier otra relación entre las pestañas 612 de bloqueo exteriores y las pestañas 614 de bloqueo interiores sin desviarse del alcance de la presente exposición. Por otra parte, aproximadamente la mitad de las pestañas 610 de bloqueo están definidas en una pared superior 609 de la funda 602 de adaptador ("pestañas de bloqueo superiores"), y aproximadamente la mitad de las pestañas 610 de bloqueo están definidas en una pared inferior 611 de la funda 602 de adaptador ("pestañas de bloqueo inferiores"). Debe entenderse que, aunque en las Figuras 10A y 10B se representa una relación 1:1 entre las pestañas de bloqueo superiores y las pestañas de bloqueo inferiores, se pueden usar otras relaciones adecuadas entre las pestañas de bloqueo superiores e

inferiores sin desviarse del alcance de la presente exposición. En las realizaciones de ejemplo de las Figuras 10A y 10B, aproximadamente una cuarta parte de las pestañas 610 de bloqueo son "pestañas de bloqueo superiores exteriores" 616, otra cuarta parte de las pestañas 610 de bloqueo son "pestañas de bloqueo inferiores exteriores" 618, y el resto son pestañas 614 de bloqueo interiores. Debe entenderse que puede haber un número mayor o menor de cualesquiera de las pestañas 616 de bloqueo superiores exteriores, las pestañas 618 de bloqueo inferiores exteriores y/o las pestañas 614 de bloqueo interiores definidas en la funda 602 de adaptador sin desviarse del alcance de la presente exposición. Por ejemplo, en realizaciones alternativas, puede haber tan solo una pestaña 614 de bloqueo interior y una pestaña 612 de bloqueo exterior, o hasta n pestañas de bloqueo exteriores y/o interiores 612, 614.

[0042] La Figura 10A representa una primera realización de la funda 602 de adaptador, en la que cada pestaña 610 de bloqueo se define dentro de una sección recortada individual 620 correspondiente. La Figura 10B representa una segunda realización de la funda de adaptador, en la que cada sección recortada 620 incluye tanto una pestaña 612 de bloqueo exterior como una pestaña 614 de bloqueo interior definidas en la misma. En otras diversas realizaciones, se puede usar una combinación de las dos configuraciones, y/o cualquier otra configuración de pestañas 612 de bloqueo exteriores y pestañas 614 de bloqueo interiores.

[0043] Volviendo a la Figura 9, las pestañas 614 de bloqueo interiores de la funda 602 de adaptador están configuradas para acoplarse a la extensión 508 de fijación al armazón del adaptador 502. Las pestañas 614 de bloqueo interiores pueden configurarse para acoplarse a por lo menos un agujero pretaladrado 562 en la extensión 508 de fijación al armazón (mostrada en la Figura 6). De manera alternativa o adicional, la extensión 508 de fijación al armazón del adaptador 502 puede incluir una o más zonas de acoplamiento adicionales (no mostradas; por ejemplo, aberturas, secciones recortadas, crestas, ranuras de bloqueo, muescas, etcétera) para recibir y/o acoplarse a las pestañas 614 de bloqueo interiores.

[0044] Las pestañas 612 de bloqueo exteriores de la funda 602 de adaptador están configuradas para acoplarse al armazón 202. Más específicamente, las pestañas 618 de bloqueo inferiores exteriores están configuradas para acoplarse al ala 208 de montaje del armazón 202. Las pestañas 618 de bloqueo inferiores exteriores pueden configurarse para acoplarse a uno o más agujeros pretaladrados y/o ranuras precortadas 564, 566 (mostradas en las Figuras 6 y 7) en el ala 208 de montaje. De manera alternativa o adicional, el ala 208 de montaje puede incluir una o más zonas de acoplamiento adicionales (no mostradas; por ejemplo, aberturas, secciones recortadas, crestas, ranuras de bloqueo, muescas, etcétera) para recibir y/o acoplarse a las pestañas 618 de bloqueo inferiores exteriores. Las pestañas 616 de bloqueo superiores exteriores están configuradas para acoplarse a la primera y/o la segunda sección(es) 222, 224 de retención del ala 220 para tendido de cables del armazón 202 (por ejemplo, dentro de una sección de la cavidad 230 para cables sin cable(s) retenido(s) en la misma). Las pestañas 616 de bloqueo superiores exteriores pueden configurarse para acoplarse a la pluralidad de crestas 277 (tal como se muestra en la Figura 2B) en la segunda sección 224 de retención. De manera alternativa o adicional, el ala 220 para tendido de cables puede incluir una o más zonas de acoplamiento adicionales (no mostradas; por ejemplo, aberturas, secciones recortadas, crestas, ranuras de bloqueo, muescas, etcétera) para recibir y/o acoplarse a las pestañas 616 de bloqueo superiores exteriores.

[0045] El conjunto 600 de adaptador se puede instalar insertando el adaptador 502 en la funda 602 de adaptador para formar el conjunto 600 de adaptador, y posteriormente insertando el conjunto 600 de adaptador en la cavidad 230 para cables. Alternativamente, la funda 602 de adaptador puede insertarse en la cavidad 230 para cables antes de insertar el adaptador 502 en la funda 602 de adaptador. Por consiguiente, puede que no se requieran herramientas especializadas ni fijadores para instalar y usar el conjunto 600 de adaptador, y puede que sean necesarias pocas piezas pequeñas o ninguna para la instalación del conjunto 600 de adaptador en el sitio de instalación del módulo. En la realización de ejemplo, el conjunto 600 de adaptador está realizado con un material conductor adecuado para mantener una unión a tierra efectiva con el armazón (tal como, por ejemplo, acero inoxidable).

[0046] Las Figuras 11A-11I (11F-11I no reivindicadas) muestran varias realizaciones adicionales de un armazón de módulo solar que presenta funcionalidad de tendido de cables. Debe entenderse que cualquiera de las características representadas en una cualquiera de las Figuras 2A-2E y las Figuras 11A-11I puede combinarse con cualquiera de las características representadas en cualquier(cualesquiera) otra(s) de las Figuras 2A-2E y las Figuras 11A-11I.

[0047] Específicamente, un armazón 1102 mostrado en la Figura 11A ilustra un ala 1104 para tendido de cables con solamente una primera sección 1106 de retención, donde una cavidad 1108 para cables no tiene regiones para cables definidas por separado. Por consiguiente, la cavidad 1108 para cables puede estar dimensionada y/o conformada adecuadamente para recibir en su interior uno o ambos cables AC y DC.

[0048] La Figura 11B representa el armazón 1102 mostrado en la Figura 11A en el que el ala 1104 para tendido de cables incluye una pluralidad de protuberancias 1110 "de tipo dientes". La pluralidad de protuberancias 1110 puede mejorar la capacidad de retención de la cavidad 1108 para cables (por ejemplo, un ajuste por fricción entre el ala 1104 para tendido de cables y un cable). La pluralidad de protuberancias 1110 también puede servir para definir regiones 1112, 1114 y 1116 para cables separadas dentro de la cavidad 1108 para cables. Debe entenderse que puede haber un número mayor o menor de regiones para cables, en función del número de protuberancias 1110 definidas en el ala 1104 para tendido de cables. Cada región 1112, 1114, 1116 para cables puede tener un tamaño y/o forma similares; una región 1112, 1114 ó

1116 para cables puede tener un tamaño o forma diferente de la otra de las regiones 1112, 1114, 1116 para cables; o todas las regiones 1112, 1114 y 1116 para cables pueden ser diferentes en cuanto a tamaño y/o forma.

5 **[0049]** La Figura 11C muestra un armazón 1118 en el que se define una cavidad 1120 para cables entre un ala 1122 para tendido de cables y un ala laminada inferior 1124. En otras palabras, la cavidad 1120 para cables está situada adyacente a una cavidad superior 1126 (configurada para retener un laminado tal como el laminado 120, mostrado en la Figura 1). El ala laminada inferior 1124 puede extenderse más desde un cuerpo del armazón 1118 que un ala laminada inferior convencional (tal como se ilustra, aunque sin referenciarlo, en las Figuras 2A-2E) para alojar mejor la cavidad 1120 para cables. En la realización de ejemplo, el ala 1122 para tendido de cables incluye una primera sección 1128 de retención y
10 una segunda sección 1130 de retención, similares en cuanto a función a la primera y segunda secciones 222, 224 de retención mostradas en la Figura 2A. La primera y la segunda secciones 1128, 1130 de retención pueden tener una forma adecuada para retener el(los) cable(s) (no mostrados) en su interior. Por consiguiente, la primera y la segunda secciones 1128, 1130 de retención pueden ser sustancialmente arqueadas, trapeciales, lineales, triangulares, rectangulares o de cualquier otra forma que permita la función de retención de cables descrita en la presente. Debe entenderse que cuando
15 se usa "arqueado" o "sustancialmente arqueado" en el presente documento, la característica correspondiente puede ser lineal por segmentos sin desviarse del alcance de la exposición.

[0050] El armazón 1118 incluye además un ala 1132 de montaje, en la que el ala 1132 de montaje incluye una pestaña 1134. La pestaña 1134 proporciona la función de agarre ergonómico descrita anteriormente con respecto a, por ejemplo, la pestaña 232 de la Figura 2A. Al desplazar el ala 1122 para tendido de cables hacia la cavidad superior 1126, el ala 1122 para tendido de cables ya no puede estar en una posición adecuada para proporcionar ninguna funcionalidad de agarre ergonómico. Por consiguiente, la provisión de la pestaña 1134 en el ala 1132 de montaje facilita la disposición alternativa del ala 1122 para tendido de cables sin reducir o eliminar las características y funciones ergonómicas del armazón 1118. Por otra parte, la pestaña 1134 puede definir además una segunda cavidad 1121 para cables que discurre
25 entre la pestaña 1134 y un cuerpo del armazón 1118. La segunda cavidad 1121 para cables puede retener el(los) cable(s) (no mostrados) en ella, en donde la pestaña 1134 evita que el(los) cable(s) se salga(n) del armazón 1118. En la realización de ejemplo, la pestaña 1134 es sustancialmente lineal y discurre sustancialmente de manera perpendicular desde un borde distal 1133 del ala 1132 de montaje. La pestaña 1134 puede tener otras formas y/u orientaciones con respecto al ala 1132 de montaje sin desviarse del alcance de la presente exposición. Además, el borde distal 1133 del ala 1132 de montaje desde el cual discurre la pestaña 1134 puede ser redondeado, lo cual mejora de manera adicional la característica de agarre ergonómico del armazón 1118.
30

[0051] La Figura 11D muestra un armazón 1136 que incluye un ala 1138 para tendido de cables con una primera pestaña 1140. Por contraposición a, por ejemplo, la pestaña 232 mostrada en la Figura 2A, la primera pestaña 1140 tiene una forma sustancialmente arqueada y discurre introduciéndose en una cavidad 1142 para cables. Por consiguiente, la primera pestaña 1140 puede proporcionar no solamente una característica ergonómica por cuanto su forma curvada puede ser más cómoda de sostener, sino que también puede definir una primera región 1144 para cables en la cavidad 1142 para cables a lo largo de un eje definido por la curvatura de la primera pestaña 1140. Además, un ala 1146 de montaje incluye una segunda pestaña 1148 que se extiende desde la misma. Tal como se ha descrito anteriormente con respecto a la
40 pestaña 1134 mostrada en la Figura 11C, la segunda pestaña 1148 puede proporcionar una región de agarre para un operario del armazón 1136. La segunda pestaña 1148 también puede definir adicionalmente la cavidad 1142 para cables, mejorando así la función de retención de cables del ala 1138 para tendido de cables al evitar que el(los) cable(s) (no mostrado(s)) retenido(s) en la misma se salga(n).
45

[0052] La Figura 11E muestra un armazón 1150 que incluye un ala 1152 para tendido de cables. El ala 1152 para tendido de cables incluye una primera sección 1154 y una segunda sección 1156, así como un nodo 1158 definido en un extremo distal del ala 1152 para tendido de cables. La primera sección 1154 es sustancialmente lineal y discurre en ángulo desde un borde 1160 entre un cuerpo 1162 del armazón 1150 y un ala 1164 de montaje. La segunda sección 1156 es en general de forma arqueada, de tal manera que la segunda sección 1156 puede retener un cable (no mostrado) en la misma, tal como mediante un ajuste por fricción. La segunda sección 1156 termina en el nodo 1158, que puede servir para mejorar la función de retención de cables del ala 1152 para tendido de cables al evitar que un cable se desprenda de entre la segunda sección 1156 y el ala 1164 de montaje. En la realización de ejemplo, el diseño curvado del ala 1152 para tendido de cables puede proporcionar una región de agarre ergonómico para un operario del armazón 1150, de tal manera que una mano puede curvarse en torno al ala 1152 y descansar sobre ella durante la manipulación e instalación del armazón
50 1150.
55

[0053] La Figura 11F (ejemplo comparativo) muestra un armazón 1166 que incluye un ala 1168 de montaje. El ala 1168 de montaje incluye una pestaña 1170 sustancialmente arqueada que se extiende desde la misma, que, como se ha descrito anteriormente con respecto a las pestañas 1134 y 1148 (mostradas en las Figuras 11C y 11D, respectivamente), proporciona tanto una función de retención de cable como una función de agarre ergonómico. Específicamente, la pestaña 1170 puede evitar que el(los) cable(s) que se posicionan encima del ala 1168 de montaje se salgan. Por consiguiente, la pestaña 1170 puede considerarse un ala 1170 para tendido de cables en el sentido de que la pestaña 1170 facilita la retención del(de los) cable(s) en el armazón 1166. La curvatura de la pestaña 1170 también puede proporcionar una
60

región de agarre más cómoda y segura que un ala de montaje convencional de tipo hoja cortante (por ejemplo, el ala 108 de montaje, mostrada en la Figura 1).

5 **[0054]** La Figura 11G (ejemplo comparativo) muestra una primera alternativa del armazón 1166 (tal como se muestra en la Figura 11F) con el ala 1168 de montaje. En este ejemplo, una pestaña 1172 discurre en una configuración sustancialmente semicircular desde el ala 1168 de montaje. Por consiguiente, se puede definir una cavidad 1174 para cables a lo largo del eje de la curvatura de la pestaña 1172. La pestaña 1172 puede considerarse un ala 1172 para tendido de cables en el sentido de que la pestaña 1172 facilita la retención del(de los) cable(s) en el armazón 1166. La pestaña 1172, tal como se describe en otra parte del presente documento, proporciona además un agarre ergonómico mejorado para el(los) operario(s) del armazón 1166.

15 **[0055]** La Figura 11H (ejemplo comparativo) muestra una segunda alternativa del armazón 1166 (tal como se muestra en la Figura 11F) con el ala 1168 de montaje. En este ejemplo, una pestaña 1176 se extiende desde el ala 1168 de montaje. La pestaña 1176 tiene una configuración sustancialmente arqueada y semicircular e incluye un ala 1178 para tendido de cables que se extiende desde la misma. El ala 1178 para tendido de cables es sustancialmente lineal pero puede tener otras formas, tamaños y/o configuraciones según se describe en otra parte del presente documento. Se define una cavidad 1180 para cables entre el ala 1168 de montaje, la pestaña 1176 y el ala 1178 para tendido de cables. La cavidad 1180 para cables puede estar dimensionada y/o conformada para retener el(los) cable(s) AC y/o DC (no mostrado(s)) en su interior. Al disponer el ala 1178 para tendido de cables de manera que se extienda desde el ala 1168 de montaje, se puede mejorar la función de retención de cables, ya que sería difícil desprender un cable de la cavidad 1180 para cables. Además, el ala 1168 de montaje, la pestaña 1176 y el ala 1178 para tendido de cables proporcionan una región de agarre ergonómico para el(los) operario(s) del armazón 1166. Aunque la pestaña 1176 es arqueada en el ejemplo, la pestaña 1176 puede tener otras formas, según se describe en el presente documento.

25 **[0056]** La Figura 11I (ejemplo comparativo) muestra una tercera alternativa del armazón 1166 (tal como se muestra en la Figura 11F) con el ala 1168 de montaje. En este ejemplo, una pestaña 1182 se extiende desde un borde distal 1169 del ala 1168 de montaje. La pestaña 1182 tiene una forma sustancialmente arqueada para proporcionar una región de agarre ergonómico para el(los) operario(s) del armazón 1166, pero puede tener otras formas, según se describe en el presente documento. Una pestaña 1184 para tendido de cables se extiende desde una porción 1183 de cuerpo del ala 1168 de montaje, en donde la porción 1183 de cuerpo se define en general entre el borde distal 1169 del ala 1168 de montaje y un cuerpo 1167 del armazón 1166. En este ejemplo, la pestaña 1184 para tendido de cables está curvada en un arco opuesto a la pestaña 1182 para definir entre ellas una primera cavidad 1186 para cables en forma de "lágrima". La primera cavidad 1186 para cables puede tener otras formas y/o tamaños. Específicamente, la primera cavidad 1186 para cables puede estar dimensionada y/o conformada para retener el(los) cable(s) AC y/o DC (no mostrado(s)) en su interior. Además, se define una segunda cavidad 1188 para cables entre la pestaña 1184 para tendido de cables, la porción 1183 de cuerpo del ala 1168 de montaje y el cuerpo 1167 del armazón 1166. La segunda cavidad 1188 para cables también está configurada para retener el(los) cable(s) AC y/o DC (no mostrado(s)) en ella.

40 **[0057]** Un armazón de módulo solar de esta exposición incluye ventajosamente características ergonómicas y un ala para tendido de cables. En particular, al añadir el ala para tendido de cables al armazón del módulo, puede reducirse el coste de la instalación del módulo solar (en los materiales para implementos de tendido de cables, y en tiempo y esfuerzo de instalación). Por otra parte, aunque el ala para tendido de cables elimina sustancialmente el uso de métodos tradicionales de instalación de microinversores, los adaptadores y los conjuntos de adaptador de la presente exposición se proporcionan para superar dicho problema, al tiempo que proporcionando todavía todas las ventajas (por ejemplo, ensamblaje in situ más sencillo, fijadores simples, etcétera) de la instalación de microinversores con fijación al armazón. Las diversas realizaciones de los adaptadores y conjuntos de adaptador no solamente proporcionan un método de instalación de microinversores con un tiempo de instalación que no varía sustancialmente con respecto al de la instalación tradicional, sino que también se pueden usar con armazones tradicionales para permitir una altura reducida del armazón del cuerpo, disminuyendo así el coste del armazón.

50 **[0058]** Cuando se introducen elementos de la presente invención o su(s) realización(es), los artículos "un", "una", "el/la" y "dicho/a" están destinados a significar que hay uno o más de los elementos. Los términos "comprender", "incluir" y "tener" están destinados a ser inclusivos y significan que puede haber elementos adicionales aparte de los elementos enumerados.

REIVINDICACIONES

1. Armazón (202) de módulo solar que comprende:
 - 5 un cuerpo (204) que incluye una parte superior, una parte inferior y una superficie vertical (205) entre ellas, en donde el armazón de módulo solar recibe un laminado fotovoltaico en la parte superior del cuerpo; extendiéndose un ala (208) de montaje desde la parte inferior del cuerpo por un borde; extendiéndose un ala laminada inferior (1124) desde la parte superior del cuerpo; y
 - 10 extendiéndose un ala (220) para tendido de cables desde la superficie interior vertical entre la parte superior y la parte inferior del cuerpo, siendo enteriza el ala para tendido de cables con el cuerpo, en donde el ala para tendido de cables y una del ala de montaje o el ala laminada inferior definen, entre ellas, una cavidad (226, 228) para cables con el fin de retener por lo menos un cable.
2. Armazón de módulo solar según la reivindicación 1, en el que por lo menos una del ala para tendido de cables y el ala de montaje tiene una forma arqueada al menos parcialmente.
3. Armazón de módulo solar según la reivindicación 1 ó 2, en donde el ala para tendido de cables comprende, además, una primera sección (222) de retención y una segunda sección (224) de retención, en donde la primera sección de retención y el ala de montaje definen una primera región (226) para cables entre ellas, y en donde la segunda sección de retención y el ala de montaje definen una segunda región (228) para cables entre ellas.
4. Armazón de módulo solar según la reivindicación 3, en el que la primera sección de retención tiene forma arqueada o forma trapecial.
- 25 5. Armazón de módulo solar según la reivindicación 3 ó 4, en el que la segunda sección de retención incluye una pluralidad de crestas (277, 290) definidas en la misma, para mejorar la retención de por lo menos un cable en la segunda región para cables.
- 30 6. Armazón de módulo solar según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en el que la primera región para cables define una primera distancia entre la primera sección de retención y el ala de montaje, y en donde la segunda región para cables define una segunda distancia entre la segunda sección de retención y el ala de montaje, y en donde, preferentemente, la primera distancia es mayor que la segunda distancia.
- 35 7. Armazón de módulo solar según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que por lo menos una del ala de montaje y el ala para tendido de cables incluye una pluralidad de crestas (277, 290) definidas en la misma, para mejorar la retención de por lo menos un cable en la cavidad para cables.
8. Armazón de módulo solar según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que por lo menos una del ala de montaje y el ala para tendido de cables incluye una pestaña (232) que se extiende desde un extremo distal.
- 40 9. Armazón de módulo solar según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que por lo menos una del ala de montaje y el ala para tendido de cables incluye una pestaña (232) que se extiende desde un extremo distal y que define una región de agarre.
- 45 10. Sistema (100) de módulo solar que comprende:
 - un armazón de módulo solar según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9;
 - un microinversor (550); y
 - 50 un conjunto (600) de adaptador para acoplar el microinversor al armazón, incluyendo el conjunto de adaptador: un adaptador (502) que incluye una proyección (504) de fijación de microinversores acoplada al microinversor (550), una extensión (508) de fijación al armazón, y una pared lateral (506) que discurre entre ellas.
- 55 11. Sistema de módulo solar según la reivindicación 10, en el que la extensión de fijación al armazón del adaptador incluye por lo menos un fijador fijado a la misma, y en donde el ala de montaje del armazón incluye por lo menos una ranura precortada para recibir en su interior por lo menos un fijador, de tal manera que la extensión de fijación al armazón se puede acoplar al ala de montaje.
- 60 12. Sistema de módulo solar según la reivindicación 10 u 11, incluyendo, además, el conjunto de adaptador una funda (602) de adaptador para recibir, en su interior, la extensión de fijación al armazón, del adaptador, en donde la funda de adaptador incluye:
 - una pared superior (609) que se acopla a la extensión de fijación al armazón y al ala para tendido de cables cuando la cavidad para cables recibe la funda de adaptador; y

una pared inferior (611) acoplada a la pared superior que se acopla a la extensión de fijación al armazón y al ala de montaje cuando la cavidad para cables recibe la funda de adaptador.

- 5 13. Sistema de módulo solar según la reivindicación 12, en el que la funda de adaptador incluye, además:
- 10 una pluralidad de pestañas (616) de bloqueo superiores exteriores, en donde la pluralidad de pestañas de bloqueo superiores exteriores se acoplan al ala para tendido de cables cuando la cavidad para cables recibe la funda de adaptador;
- una pluralidad de pestañas (618) de bloqueo inferiores exteriores, en donde la pluralidad de pestañas de bloqueo inferiores exteriores se acoplan al ala de montaje cuando la cavidad para cables recibe la funda de adaptador; y
- 15 una pluralidad de pestañas interiores (614), en donde la pluralidad de pestañas interiores se acoplan a la extensión de fijación al armazón del adaptador.
14. Sistema de módulo solar según la reivindicación 10, en el que el ala de montaje incluye por lo menos una ranura precortada para recibir de manera deslizable, en su interior, por lo menos un fijador, de tal manera que el adaptador se pueda acoplar al ala de montaje.

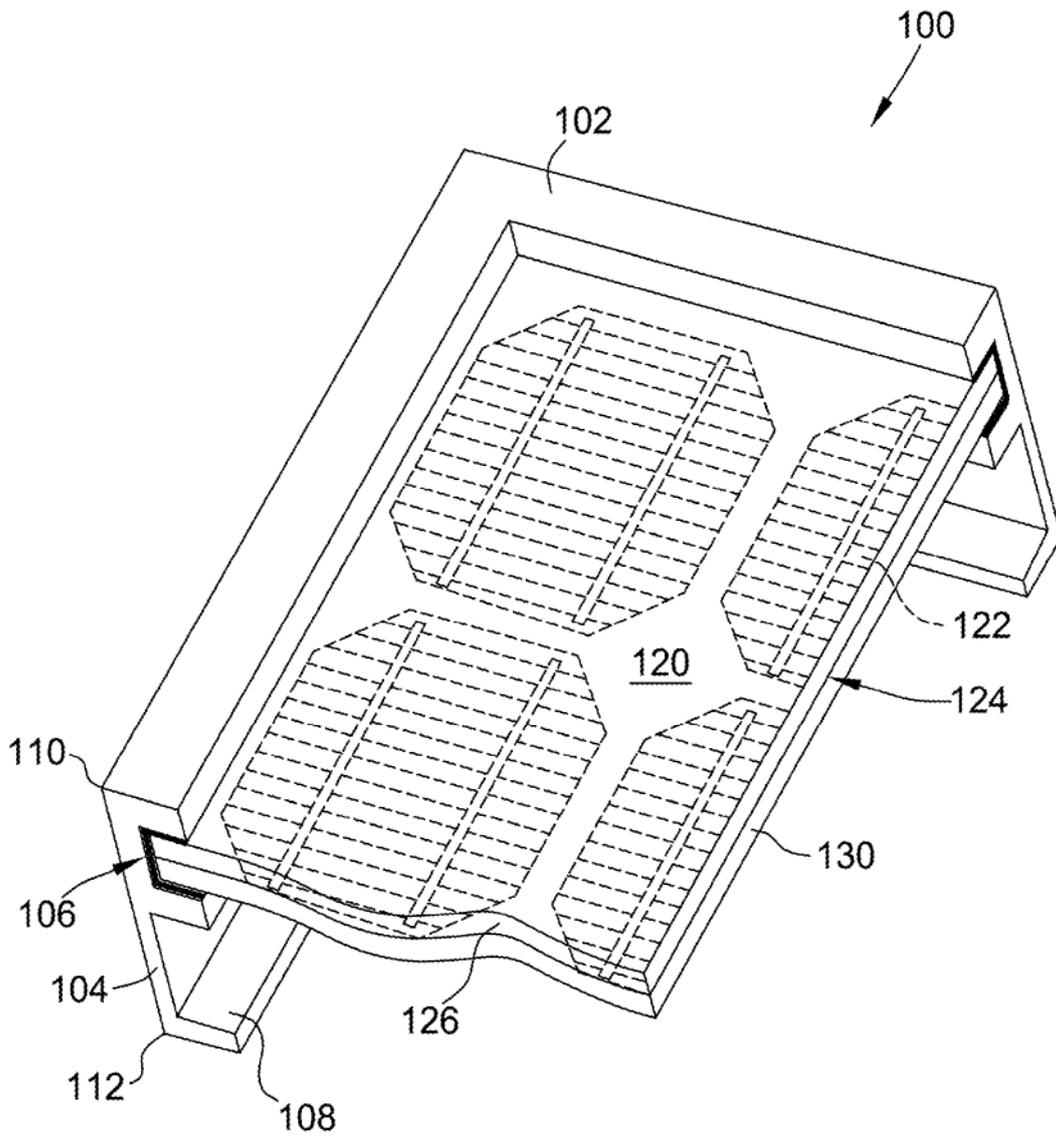


FIG. 1

(TÉCNICA ANTERIOR)

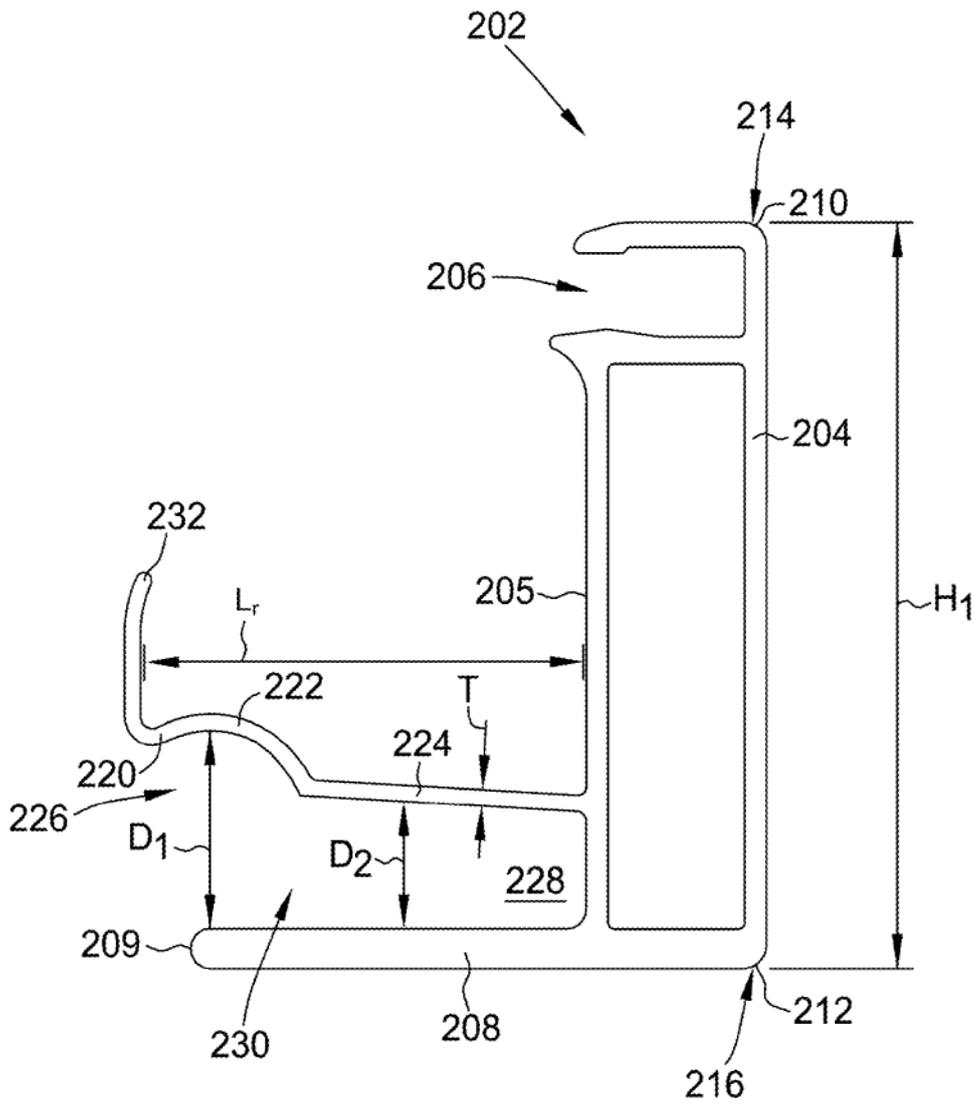


FIG. 2A

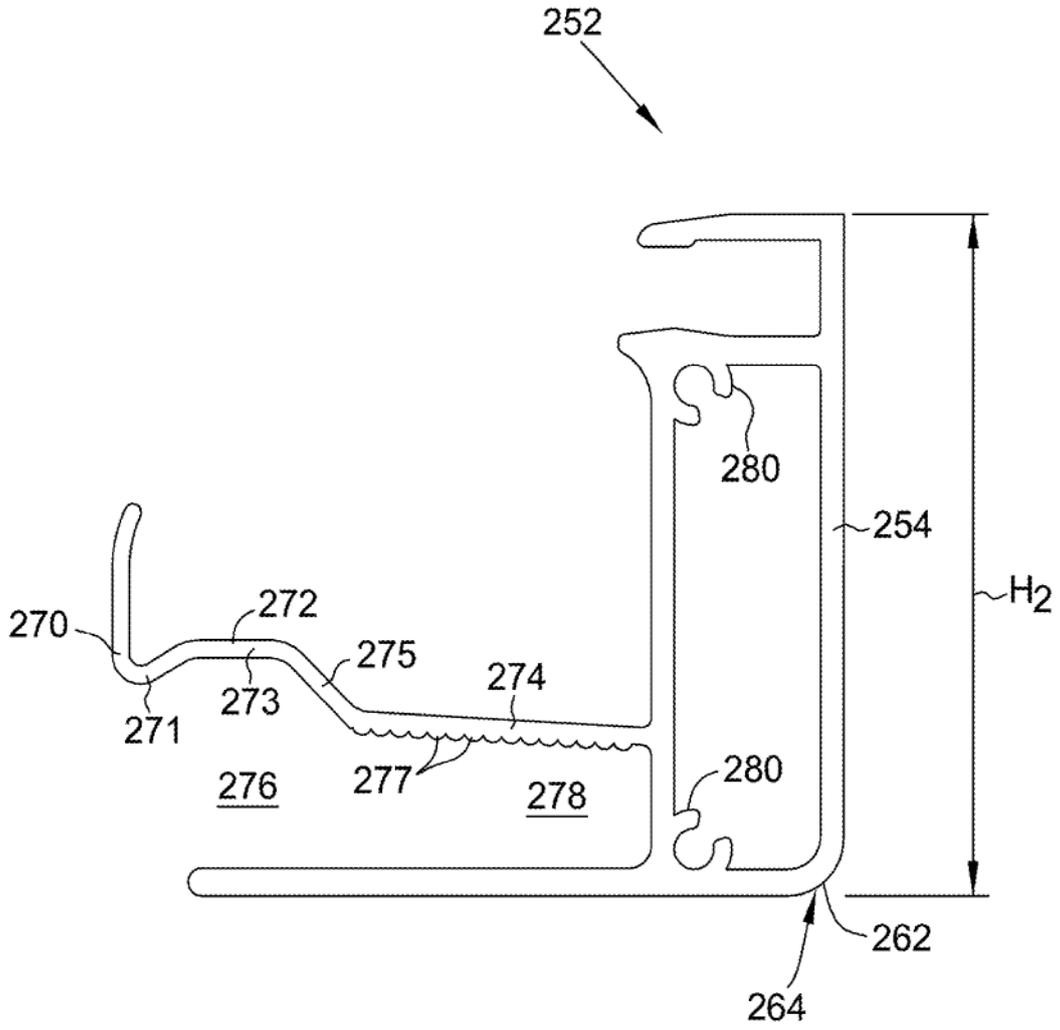


FIG. 2B

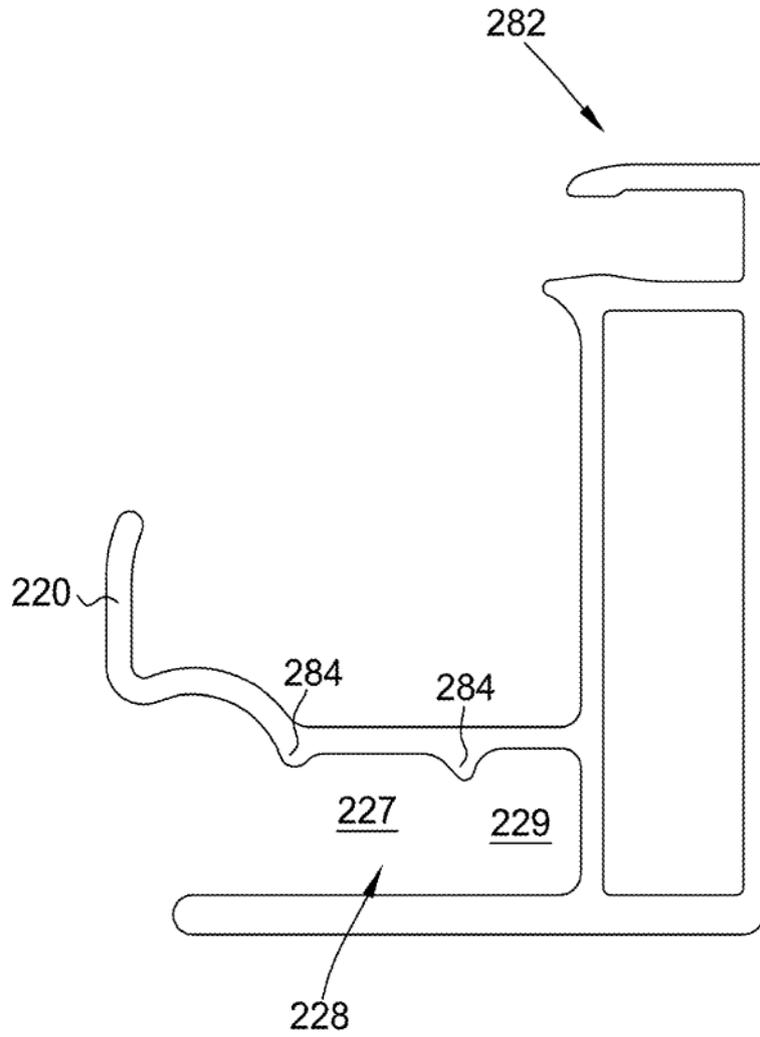


FIG. 2C

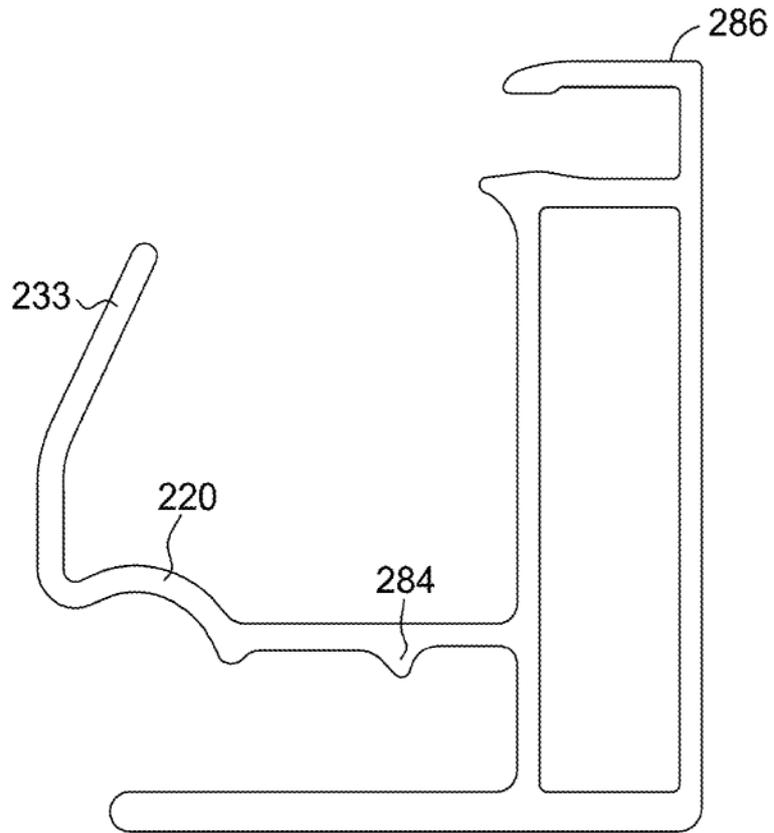


FIG. 2D

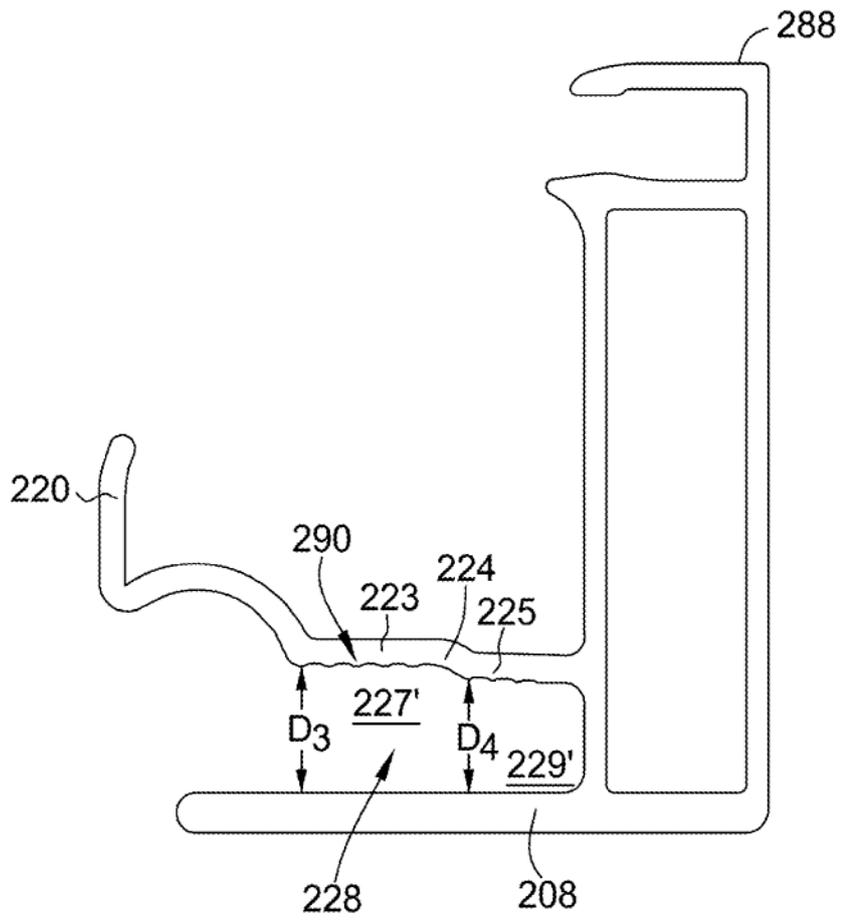


FIG. 2E

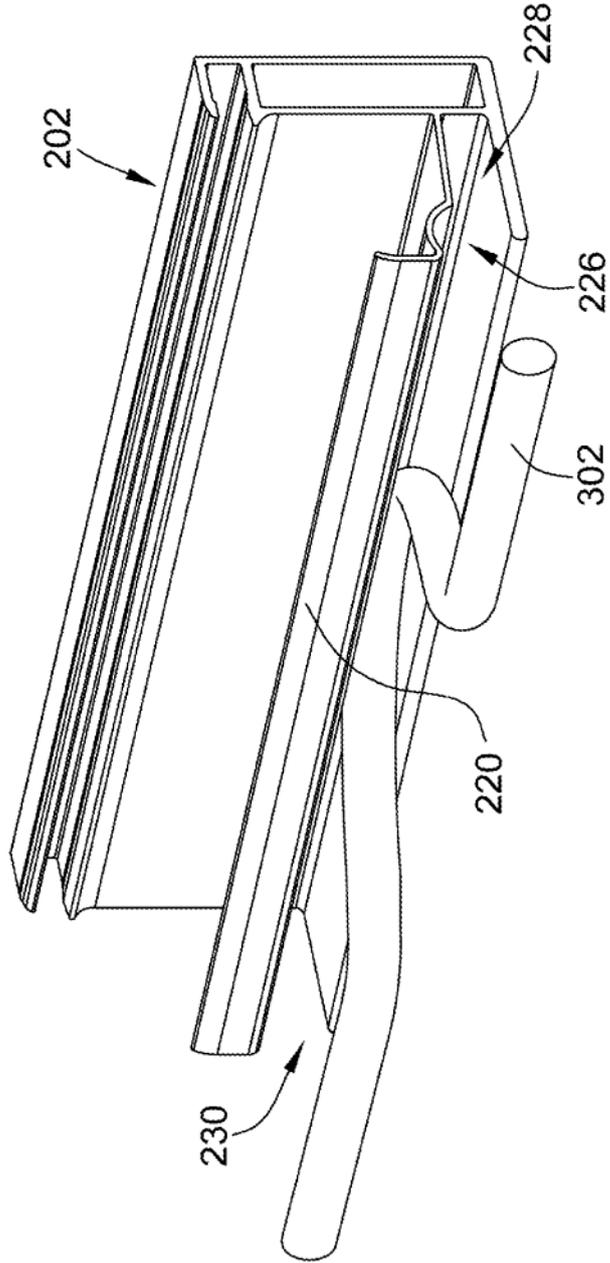


FIG. 3

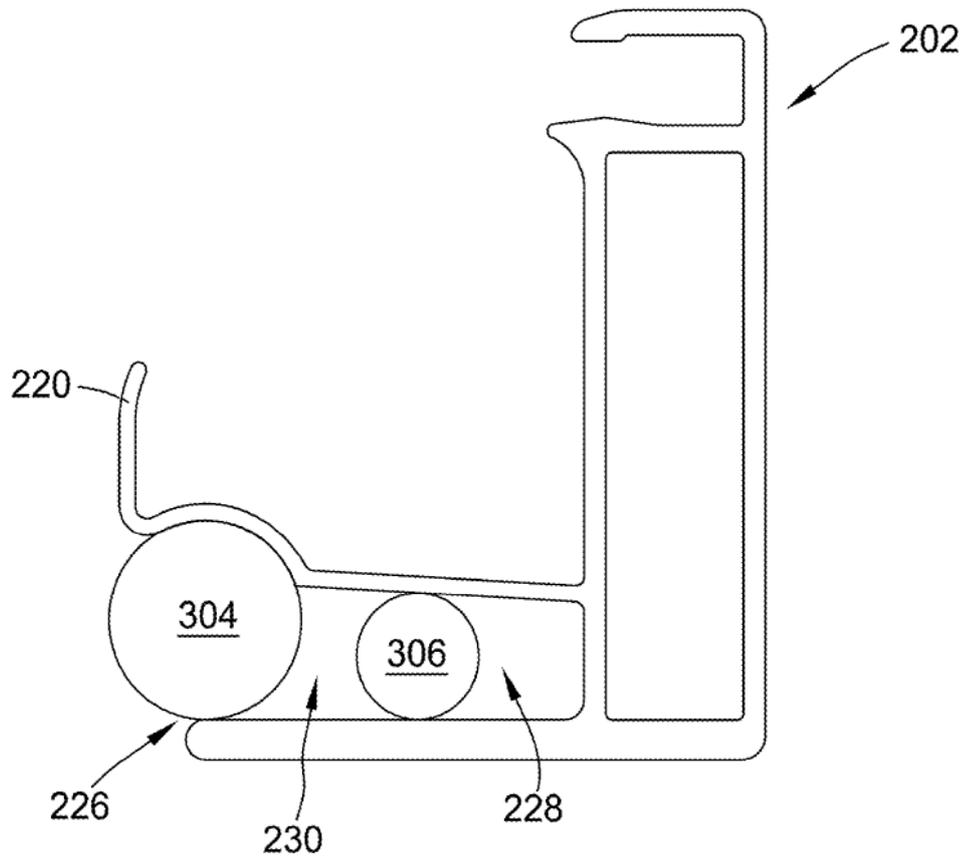


FIG. 4

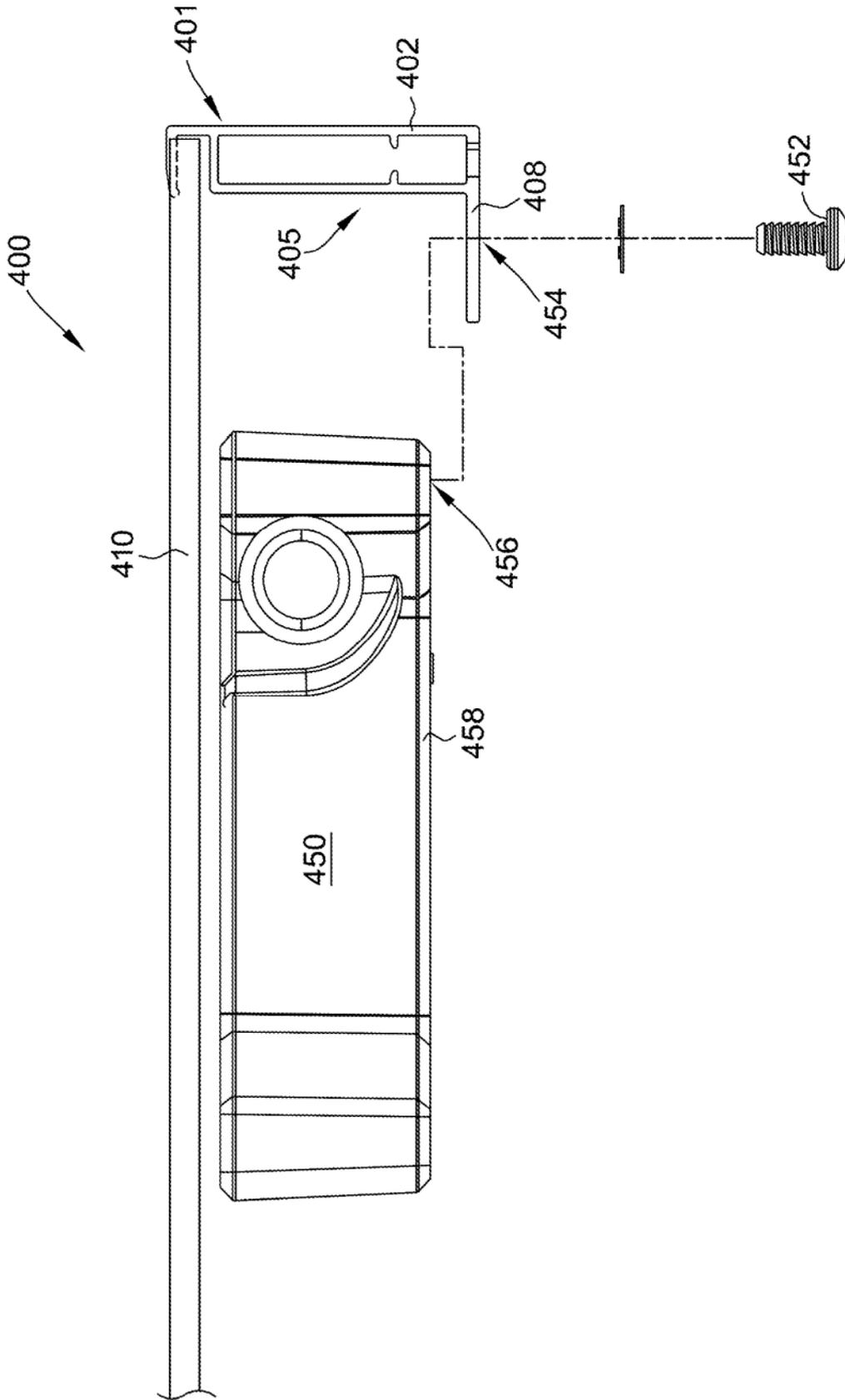


FIG. 5
(TÉCNICA ANTERIOR)

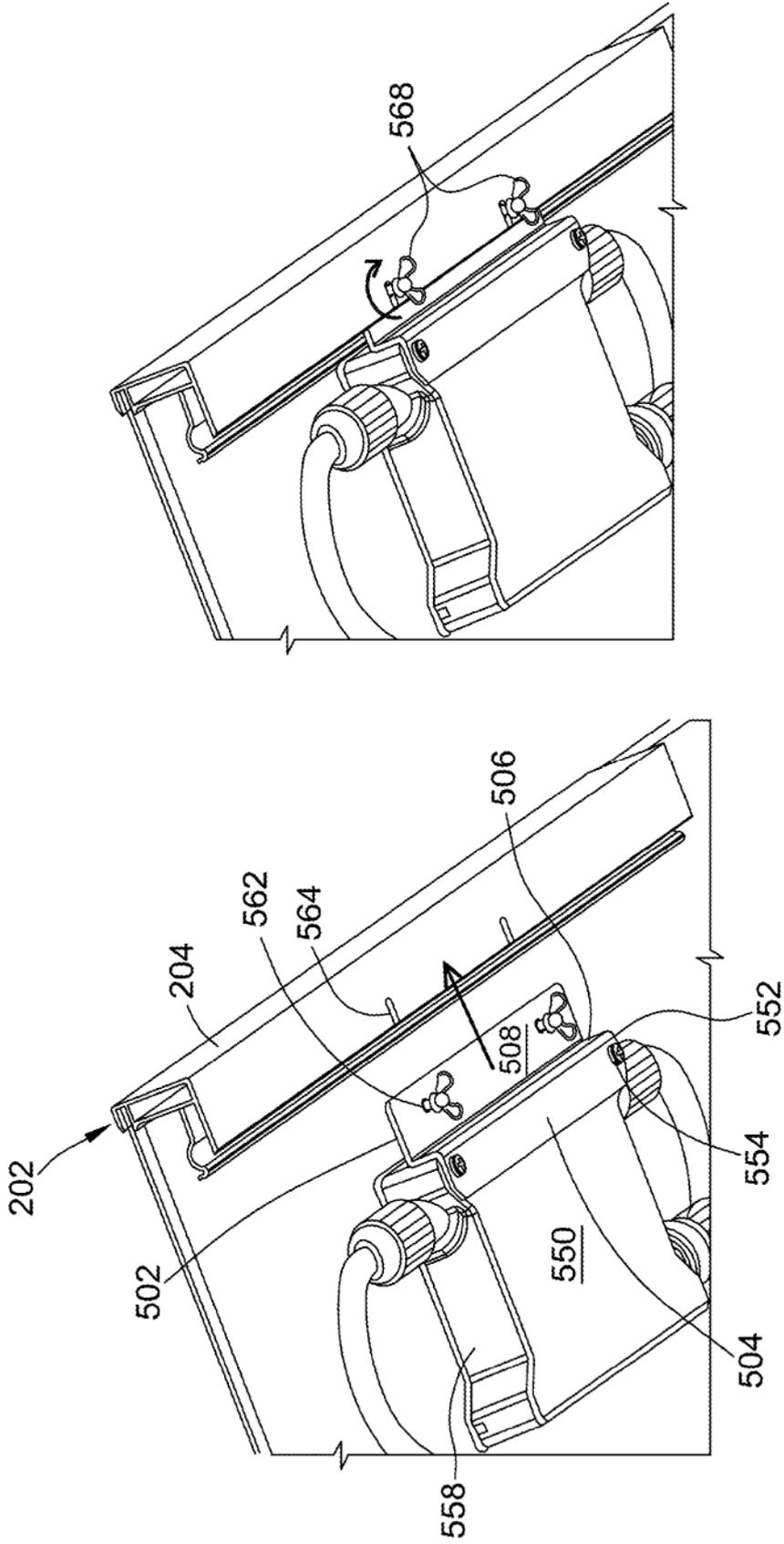


FIG. 6

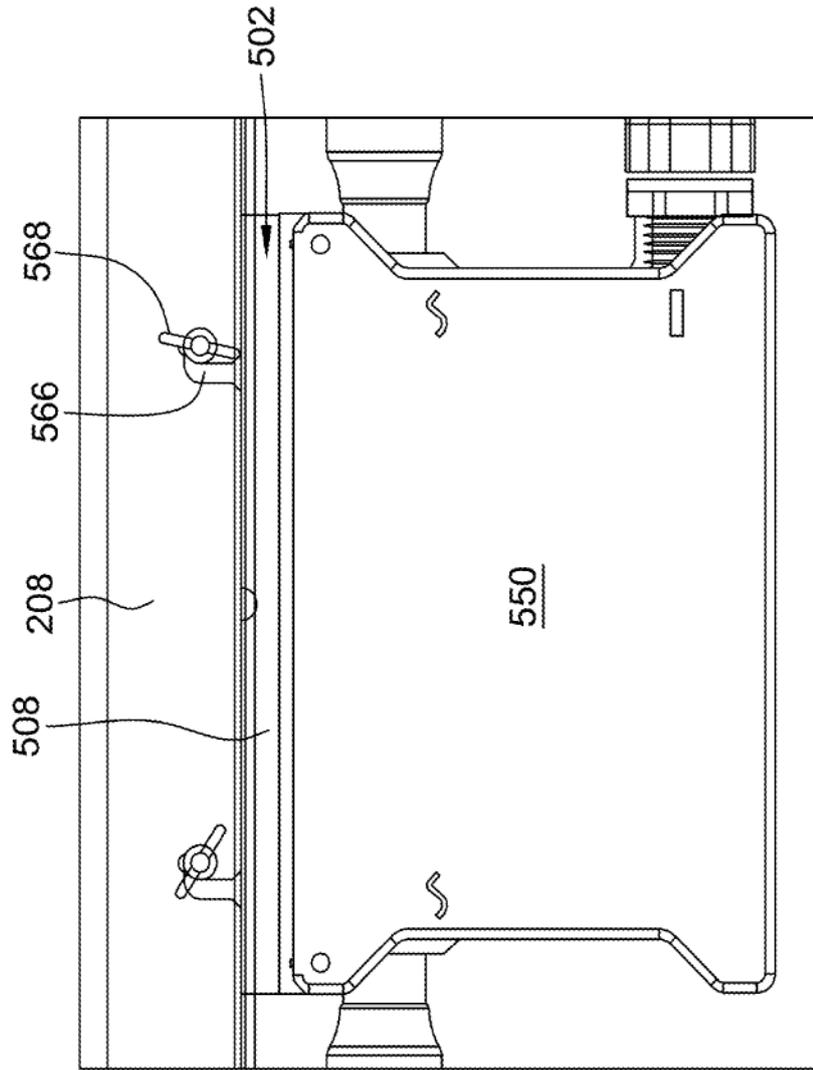


FIG. 7

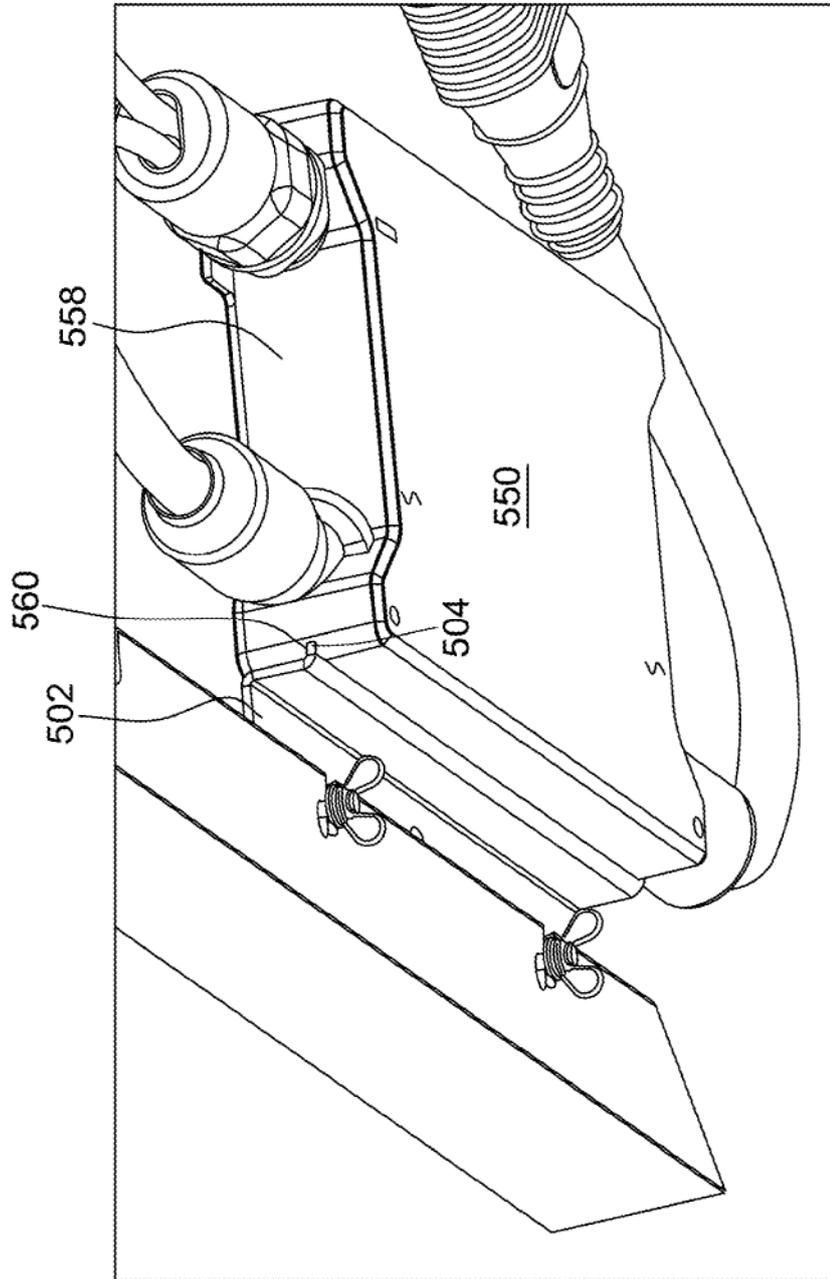


FIG. 8

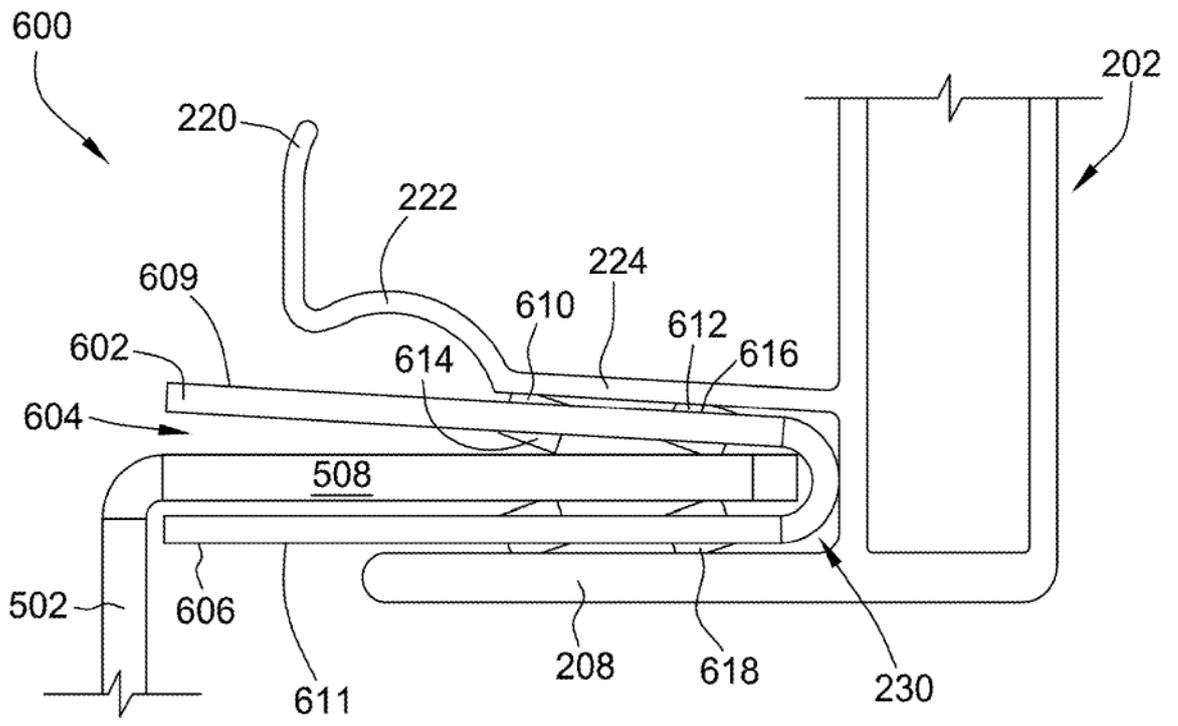


FIG. 9

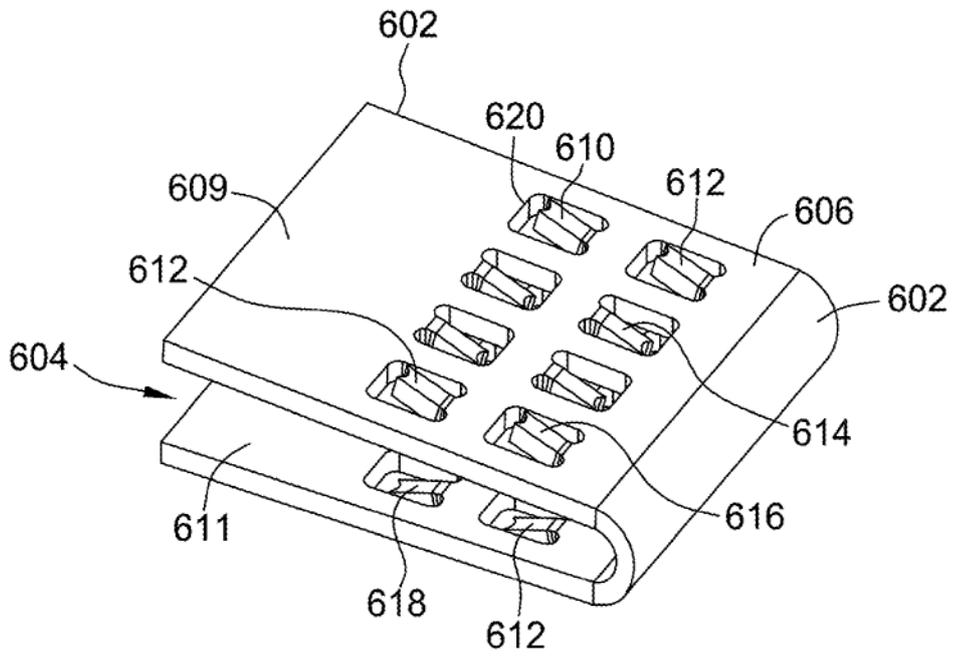


FIG. 10A

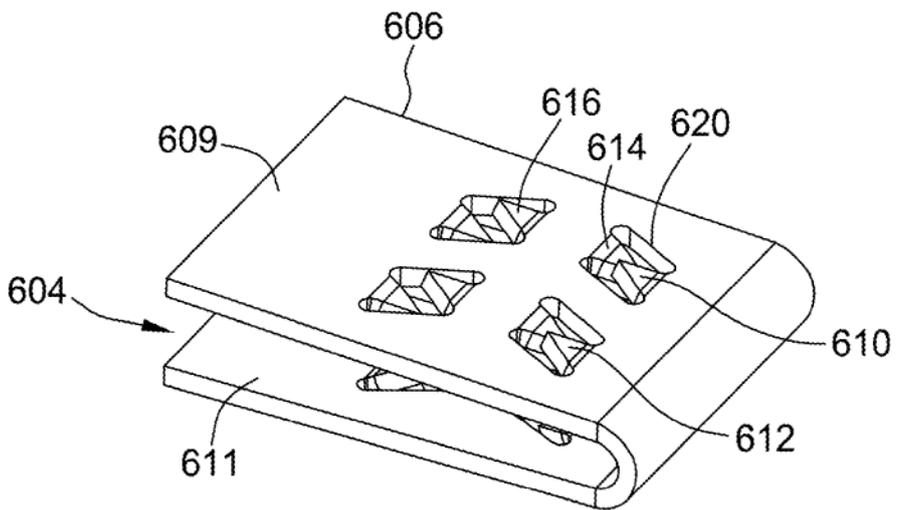


FIG. 10B

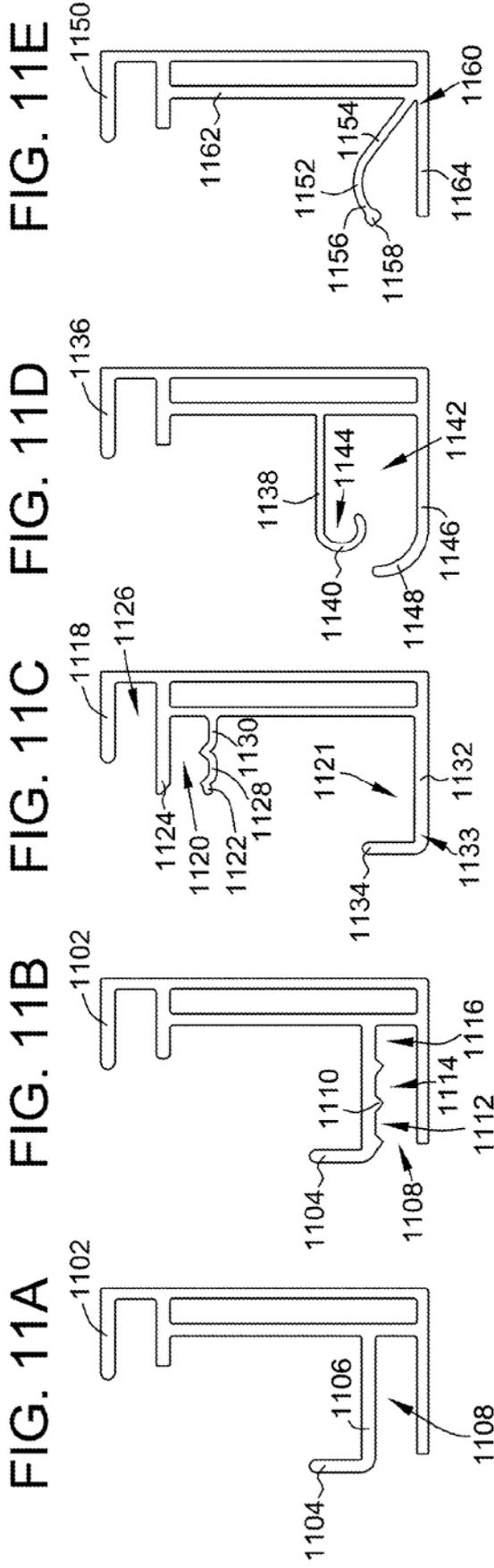


FIG. 11F

