

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 929 440**

51 Int. Cl.:

F24S 25/634 (2008.01)

F24S 25/60 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.01.2019 PCT/US2019/013821**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.07.2019 WO19143701**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.01.2019 E 19703861 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2022 EP 3740725**

54 Título: **Mecanismo de sujeción para un módulo solar con bastidor**

30 Prioridad:

17.01.2018 US 201862618407 P

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

29.11.2022

73 Titular/es:

**PANELCLAW, INC. (100.0%)
251 Little Falls Drive
Wilmington, New Castle DE 19808, US**

72 Inventor/es:

**YANG, HANGHAI;
ARMANO, JOSEPH;
JOVANOVIC, VASILIJE y
DE PAPP, JOHN**

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 929 440 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

Mecanismo de sujeción para un módulo solar con bastidor

5 **Antecedentes**

10 A menudo, se fabrican módulos solares (fotovoltaicos) en forma de placas rígidas planas. Para facilitar el desempeño de la función de generar electricidad, los módulos solares se pueden montar en un área expuesta al sol u a otra fuente de luz. A menudo, los módulos solares se montan en un ángulo con respecto a la horizontal de modo que se encuentren orientados más directamente al sol durante el pico de luz diurna. En algunas aplicaciones, se montan varios módulos solares juntos en una formación para combinar las capacidades de generación de energía de los módulos solares individuales. Los sistemas de montaje para formaciones de módulos solares mantienen los módulos solares en su lugar sujetando los módulos solares entre sí y/o sujetando dichos módulos solares a la estructura de montaje.

15 El documento DE 10 2012 105053 divulga un mecanismo de sujeción para fijar un módulo solar con bastidor a una estructura de soporte de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

20 **Sumario de la divulgación**

Los aspectos e implementaciones de la presente divulgación están dirigidos a sistemas para el montaje de módulos solares. Un sistema de montaje de módulos solares puede incluir una pluralidad de elementos de soporte configurados para soportar uno o más módulos solares sobre una superficie de montaje, tales como el suelo o el techo de un edificio. Los elementos de soporte pueden incluir rieles formados a partir de un material rígido, como acero o aluminio. El sistema de montaje del módulo solar también puede incluir una pluralidad de mecanismos de sujeción, cada uno configurado para fijar una parte de un módulo solar a una parte de uno de los respectivos elementos de soporte.

30 En algunas implementaciones, los mecanismos de sujeción pueden estar diseñados, de manera que el personal técnico pueda instalar o retirar un módulo solar del sistema sin el uso de herramientas especializadas. En algunas implementaciones, los mecanismos de sujeción pueden estar diseñados, de manera que el personal técnico pueda instalar o retirar un módulo solar del sistema sin el uso de ninguna herramienta, lo que da como resultado un ensamblaje del sistema sin herramientas. Este enfoque puede mejorar la velocidad y la facilidad con la que se puede llevar a cabo la instalación de un módulo solar. En algunas implementaciones, los parámetros del diseño del sistema de montaje del módulo solar se pueden modificar fácilmente para lograr un ángulo de inclinación deseado para los módulos solares soportados por el sistema. El sistema de montaje del módulo solar también puede permitir la puesta a tierra y la unión de los componentes eléctricos incluidos en los módulos solares para mejorar la seguridad y la fiabilidad. Por lo tanto, los sistemas simplificados y las técnicas de montaje de módulos solares descritos en la presente descripción pueden reducir el coste y la complejidad, al tiempo que proporcionan suficiente resistencia estructural para soportar una pluralidad de módulos solares en un emplazamiento fijo.

45 La invención se refiere a un mecanismo de sujeción para fijar un módulo solar con bastidor a una estructura de soporte. Dicho mecanismo de sujeción incluye un elemento de soporte que se extiende a lo largo de una superficie de montaje. Dicho elemento de soporte forma una parte de la estructura de soporte. El mecanismo de sujeción incluye un soporte acoplado con el elemento de soporte. El mecanismo de sujeción incluye un asiento acoplado con el pilar. El asiento está configurado para soportar por lo menos una parte del módulo solar con bastidor. Dicho asiento incluye una superficie de asiento. El mecanismo de sujeción también incluye un clip que tiene una abertura configurada para recibir la superficie de asiento y una pestaña del módulo solar con bastidor para fijar el módulo solar con bastidor entre la superficie de asiento y el clip.

50 En algunas implementaciones, la abertura del clip puede definir un par de superficies de clip opuestas. Una primera superficie de clip del par de superficies de clip se puede configurar para contactar con la pestaña del módulo solar con bastidor. En algunas implementaciones, una segunda superficie de clip del par de superficies de clip se puede configurar para contactar con la superficie de asiento. En algunas implementaciones, la superficie de asiento puede incluir un primer patrón en sierra. La segunda superficie de clip puede incluir un segundo patrón en sierra configurado para acoplarse con el primer patrón en sierra de la superficie de asiento. En algunas implementaciones, las superficies de clip opuestas pueden no ser paralelas entre sí.

60 El mecanismo de sujeción incluye una bisagra configurada para acoplar el asiento con el soporte. El asiento está configurado para girar en la bisagra con el soporte. En algunas implementaciones, el soporte puede incluir además una superficie de soporte configurada para soportar por lo menos una parte del módulo solar con bastidor. La superficie de soporte puede estar inclinada en un ángulo de inclinación predeterminado con respecto a la superficie de montaje. En algunas implementaciones, el soporte puede incluir además una pluralidad de pestañas de soporte que se extienden lejos de la superficie de soporte y configuradas para ejercer una fuerza sobre la pestaña del módulo solar con bastidor.

65

En algunas implementaciones, el soporte puede incluir además una pluralidad de pies que sobresalen del soporte. La pluralidad de pies se puede configurar, de manera que se evite el giro del soporte con respecto al elemento de soporte. En algunas implementaciones, se puede seleccionar una longitud del elemento de soporte de acuerdo con un ángulo de inclinación deseado del módulo solar con bastidor. En algunas implementaciones, el elemento de soporte, el asiento, el soporte y el clip pueden estar formados por uno o más materiales eléctricamente conductores, con el fin de formar un camino de conexión a tierra entre el módulo solar con bastidor y el elemento de soporte.

Otro aspecto de la presente divulgación que no forma parte de la invención se refiere a un mecanismo de sujeción para fijar un módulo solar con bastidor a una estructura de soporte. El mecanismo de sujeción puede incluir un elemento de soporte que se extiende lejos de una superficie de montaje. El elemento de soporte forma una parte de la estructura de soporte. El elemento de soporte puede incluir una primera ranura configurada para recibir una pestaña del módulo solar con bastidor. El mecanismo de sujeción puede incluir un soporte acoplado con el elemento de soporte. El soporte puede incluir una segunda ranura alineada con la primera ranura del elemento de soporte y configurada para recibir la pestaña del módulo solar con bastidor. El soporte puede incluir una pluralidad de dientes de bloqueo que se extienden en la segunda ranura del soporte. La pluralidad de dientes puede estar configurada para acoplarse con la pestaña del módulo solar con bastidor para fijar el módulo solar con bastidor en la primera ranura del elemento de soporte y en la segunda ranura del soporte.

En algunas implementaciones que tampoco forman parte de la invención, el mecanismo de sujeción puede incluir un primer orificio formado a través del elemento de soporte. El mecanismo de sujeción puede incluir un segundo orificio formado a través del soporte y alineado con el primer orificio formado a través del elemento de soporte. El mecanismo de sujeción también puede incluir un sujetador mecánico insertado a través del primer orificio y el segundo orificio para acoplar el soporte al elemento de soporte.

En algunas implementaciones que tampoco forman parte de la invención, el soporte puede estar configurado para girar con respecto al elemento de soporte en por lo menos dos posiciones de giro, incluida una primera posición de giro en la que la pluralidad de dientes de bloqueo no se acopla con la pestaña del módulo solar con bastidor cuando la pestaña del módulo solar con bastidor está insertada en la primera ranura del elemento de soporte, y una segunda posición de giro en la que la pluralidad de dientes de bloqueo se acopla con la pestaña del módulo solar con bastidor.

En algunas implementaciones que tampoco forman parte de la invención, el soporte puede incluir una lengüeta de localización que sobresale hacia fuera desde la segunda ranura del soporte. La lengüeta de localización puede estar configurada, de manera que soporte por lo menos una parte del módulo solar con bastidor durante la instalación o retirada de dicho módulo solar con bastidor. En algunas implementaciones que tampoco forman parte de la invención, el soporte puede incluir una pluralidad de bordes situados entre la pestaña del módulo solar con bastidor y una lámina trasera del módulo solar con bastidor, presentando por lo menos uno de entre la pluralidad de bordes una conformación redondeada.

En algunas implementaciones que tampoco forman parte de la invención, se puede seleccionar una longitud del elemento de soporte de acuerdo con un ángulo de inclinación deseado del módulo solar con bastidor. En algunas implementaciones que tampoco forman parte de la invención, el elemento de soporte y el soporte están formados por uno o más materiales eléctricamente conductores para formar un camino de conexión a tierra entre el módulo solar con bastidor y el elemento de soporte.

Por lo menos otro aspecto de la presente divulgación que no forma parte de la invención está dirigido a un sistema para soportar un módulo solar con bastidor sobre una superficie de montaje. El sistema puede incluir un primer elemento de soporte que se extiende a lo largo de una superficie de montaje. El sistema puede incluir un segundo elemento de soporte acoplado con el primer elemento de soporte y que se extiende lejos de la superficie de montaje. El primer elemento de soporte y el segundo elemento de soporte pueden formar una estructura de soporte para soportar el módulo solar con bastidor. El sistema puede incluir un primer riel de balasto que se extiende en una dirección paralela a la superficie de montaje y perpendicular a la dirección del primer elemento de soporte. El primer riel de balasto puede incluir una primera superficie de soporte de balasto y una primera pared lateral acoplada con la primera superficie de soporte de balasto. La primera superficie de soporte de balasto se puede configurar para soportar un primer lado de un bloque de balasto. El sistema también puede incluir un segundo riel de balasto opuesto al primer riel de balasto y que se extiende paralelo al primer riel de balasto. El segundo riel de balasto puede incluir una segunda superficie de soporte de balasto y una segunda pared lateral acoplada con la segunda superficie de soporte de balasto. La segunda superficie de soporte de balasto puede estar configurada para soportar un segundo lado del bloque de balasto opuesto al primer lado del bloque de balasto.

En algunas implementaciones que tampoco forman parte de la invención, la primera superficie de soporte de balasto del primer riel de balasto puede estar separada de la segunda superficie de soporte de balasto del segundo riel de balasto. En algunas implementaciones que tampoco forman parte de la invención, el sistema también puede incluir un tercer riel de balasto que se extiende paralelo al primer riel de balasto. El tercer riel de balasto puede incluir una tercera superficie de soporte de balasto que se superpone por lo menos a una parte de la primera

superficie de soporte de balasto del primer riel de balasto y una tercera pared lateral que se superpone por lo menos a una parte de la primera pared lateral del primer riel de balasto. En algunas implementaciones que tampoco forman parte de la invención, el primer riel de balasto puede incluir una primera característica de interbloqueo que está configurada para entrelazarse con una segunda característica de interbloqueo del tercer riel de balasto. En algunas implementaciones que tampoco forman parte de la invención, el sistema también puede incluir un sujetador mecánico que acopla el primer riel de balasto y el tercer riel de balasto con el primer elemento de soporte.

En algunas implementaciones que tampoco forman parte de la invención, el primer riel de balasto y el segundo riel de balasto se pueden colocar debajo del módulo de panel solar con bastidor. En algunas implementaciones que tampoco forman parte de la invención, el primer riel de balasto puede incluir una lengüeta de seguridad configurada para evitar que el bloque de balasto se deslice fuera de la primera superficie de soporte de balasto.

Por lo menos otro aspecto de la presente divulgación que tampoco forma parte de la invención se refiere a un sistema para soportar un módulo solar con bastidor sobre una superficie de montaje. El sistema puede incluir un primer elemento de soporte que se extiende a lo largo de una superficie de montaje. Dicho sistema puede incluir un primer mecanismo de sujeción. El primer mecanismo de sujeción puede incluir un primer soporte acoplado con el primer elemento de soporte. El primer mecanismo de sujeción puede incluir un asiento acoplado con el primer soporte, estando dicho asiento configurado para soportar por lo menos una parte del módulo solar con bastidor, comprendiendo el asiento una superficie de asiento. El primer mecanismo de sujeción puede incluir un clip que presenta una abertura configurada para recibir la superficie de asiento y una primera pestaña del módulo solar con bastidor para fijar el módulo solar con bastidor entre la superficie de asiento y el clip. El sistema puede incluir un segundo elemento de soporte acoplado con el primer elemento de soporte y que se extiende lejos de la superficie de montaje. El segundo elemento de soporte puede incluir una primera ranura configurada para recibir una segunda pestaña del módulo solar con bastidor. El sistema también puede incluir un segundo mecanismo de sujeción. El segundo mecanismo de sujeción puede incluir un segundo soporte acoplado con el segundo elemento de soporte. El segundo soporte puede incluir una segunda ranura alineada con la primera ranura del segundo elemento de soporte y configurada para recibir la segunda pestaña del módulo solar con bastidor. El segundo soporte también puede incluir una pluralidad de dientes de bloqueo que se extienden en la segunda ranura del segundo soporte. La pluralidad de dientes se puede configurar de modo que se acople con la segunda pestaña del módulo solar con bastidor para fijar el módulo solar con bastidor en la primera ranura del segundo elemento de soporte y la segunda ranura del segundo soporte.

En algunas implementaciones que tampoco forman parte de la invención, el primer mecanismo de sujeción se puede acoplar con un primer lado del módulo solar con bastidor. En algunas implementaciones que tampoco forman parte de la invención, el segundo mecanismo de sujeción se puede acoplar con un segundo lado del módulo solar con bastidor, opuesto al primer lado.

Estos y otros aspectos y formas de realización se tratan en detalle a continuación. La información anterior y la siguiente descripción detallada incluyen ejemplos ilustrativos de varios aspectos y formas de realización, y proporcionan un marco o visión general para comprender la naturaleza y el carácter de los aspectos y formas de realización reivindicados. Los dibujos proporcionan ilustración y una mayor comprensión de los diversos aspectos y formas de realización, y se incorporan y constituyen una parte de esta especificación.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos no tienen el propósito de estar dibujados a escala. Los números de referencia y las designaciones similares en los diversos dibujos indican elementos similares. Para mayor claridad, no todos los componentes pueden estar etiquetados en todos los dibujos.

La figura 1A es una vista en perspectiva de un sistema para montar uno o más módulos solares con bastidor que incluyen un mecanismo de sujeción del lado alto, de acuerdo con una implementación a título ilustrativo.

La figura 1B es una vista en perspectiva del sistema de la figura 1A con el módulo solar retirado del marco, de acuerdo con una implementación a título ilustrativo.

La figura 1C es una vista en perspectiva del sistema de la figura 1A con el bastidor y el módulo solar retirados del sistema, de acuerdo con una implementación a título ilustrativo.

Las figuras 2A a 2D muestran varias vistas de un mecanismo de sujeción del lado inferior de acuerdo con la invención, que se puede utilizar en el sistema de las figuras 1A a 1C, de acuerdo con una implementación a título ilustrativo.

Las figuras 3A y 3B muestran varias vistas de un clip incluido en el mecanismo de sujeción del lado inferior de las figuras 2A a 2D, de acuerdo con una implementación a título ilustrativo.

Las figuras 4A a 4C muestran varias vistas de un asiento incluido en el mecanismo de sujeción del lado inferior

de las figuras 2A a 2D, de acuerdo con una implementación a título ilustrativo.

Las figuras 5A y 5B muestran varias vistas de un soporte incluido en el mecanismo de sujeción del lado inferior de las figuras 2A a 2D, de acuerdo con una implementación a título ilustrativo.

Las figuras 6A y 6B muestran varias vistas de un mecanismo de sujeción del lado alto que no forma parte de la presente invención, que se puede utilizar en el sistema de las figuras 1A a 1C, de acuerdo con una implementación a título ilustrativo.

La figura 7 muestra una vista en perspectiva de un elemento de soporte incluido en el mecanismo de sujeción del lado alto de las figuras 6A y 6B, de acuerdo con una implementación a título ilustrativo.

Las figuras 8A y 8B muestran varias vistas de un soporte incluido en el mecanismo de sujeción del lado alto de las figuras 6A y 6B, de acuerdo con una implementación a título ilustrativo.

Las figuras 9A a 9F muestran varias vistas de rieles de balasto que se pueden usar en conexión con el sistema de las figuras 1A a 1C, de acuerdo con una implementación a título ilustrativo.

Descripción detallada

La figura 1A es una vista en perspectiva de un sistema 100 para montar uno o más módulos solares con bastidor, como el módulo solar 105, de acuerdo con una implementación a título ilustrativo. La figura 1B es una vista en perspectiva del sistema 100 de la figura 1A con el módulo solar 105 retirado, de modo que solo el bastidor 107 resulta visible a título ilustrativo. La figura 1C es una vista en perspectiva del sistema 100 de la figura 1A con el marco y el módulo solar retirados con fines ilustrativos. Haciendo referencia ahora a las figuras 1A a 1C, el sistema 100 puede estar configurado para ser montado sobre una superficie de montaje sustancialmente plana, tal como un techo o el suelo. El sistema 100 incluye un módulo solar 105, que se representa como parcialmente transparente en la figura 1A con fines ilustrativos. El módulo solar 105 puede estar rodeado por o alojado en el bastidor 107. Se deberá entender que, aunque solo se muestran un único módulo solar 105 y bastidor 107, en varias otras implementaciones, el sistema 100 puede incluir cualquier número de módulos solares 105, cada uno de los cuales puede estar alojado en un respectivo bastidor 107.

El sistema 100 también incluye dos primeros elementos de soporte 110a y 110b (generalmente, denominados primeros elementos de soporte 110) y dos segundos elementos de soporte 115a y 115b (generalmente, denominados segundos elementos de soporte 115). Los primeros elementos de soporte 110 pueden estar dispuestos sustancialmente planos a lo largo de la superficie plana de montaje. Cada segundo elemento de soporte 115 se acopla a un primer elemento de soporte 110 respectivo y se extiende en una dirección que se aleja de la superficie de montaje. Las longitudes y los ángulos relativos de los primeros elementos de soporte 110 y los segundos elementos de soporte 115 se pueden seleccionar para crear un ángulo de inclinación deseado para el módulo solar 105 con respecto a la superficie de montaje. Por ejemplo, la selección de las longitudes de los primeros elementos de soporte 110 para que sean relativamente más largos puede dar como resultado un ángulo de inclinación menor, mientras que la selección de los segundos elementos de soporte 115 para que sean relativamente más largos puede dar como resultado un ángulo de inclinación más pronunciado.

El primer elemento de soporte 110a soporta el módulo solar 105 en un punto de sujeción 120a. El primer elemento de soporte 110b soporta el módulo solar 105 en un punto de sujeción 120b. El segundo elemento de soporte 115a soporta el módulo solar 105 en un punto de sujeción 125a. El segundo elemento de soporte 115b soporta el módulo solar 105 en un punto de sujeción 125b. Se puede colocar un mecanismo de sujeción en cada uno de los puntos de sujeción 120 y 125. En general, el mecanismo de sujeción situado en cada uno de los puntos de sujeción 120 se puede denominar mecanismo de sujeción del lado inferior, y el mecanismo de sujeción situado en cada uno de los puntos de sujeción 120b se puede denominar mecanismo de sujeción del lado alto. Algunos de los detalles de estos mecanismos de sujeción no se ilustran en las figuras 1A a 1C para mayor claridad, pero se muestran en otras figuras que se describen más adelante. Por ejemplo, el mecanismo de sujeción del lado inferior se muestra y se describe en relación con las figuras 2A a 2D, las figuras 3A y 3B, las figuras 4A a 4C, y las figuras 5A y 5B. El mecanismo de sujeción del lado alto se representa en los puntos de sujeción 125, y se muestra y se describe adicionalmente en relación con las figuras 6A y 6B, la figura 7 y las figuras 8A y 8B.

Se deberá entender que la disposición de los componentes del sistema 100, tal como se muestra en la figura 1A son solo a título ilustrativo, y que también se podrían utilizar otras disposiciones. Por ejemplo, el sistema 100 podría incluir un primer elemento de soporte 110 adicional y un respectivo segundo elemento 115 adicional para soportar el módulo solar 105 y el bastidor 107, de modo que el módulo solar 105 esté soportado en seis puntos de sujeción. En algunas implementaciones, los primeros elementos de soporte 110 y los segundos elementos de soporte 115 adicionales se pueden disponer en filas y columnas y se pueden configurar para soportar una formación rectangular de módulos solares 105, que podría incluir decenas, cientos o miles de módulos solares 105, sin apartarse del alcance de la presente divulgación. En implementaciones, en las que el sistema 100 incluye más módulos solares 105 dispuestos en una formación, dichos módulos solares 105 se pueden montar en diferentes ángulos y diferentes

orientaciones a lo largo de la formación. Por ejemplo, en algunas implementaciones, los módulos solares 105 pueden estar montados en una configuración de doble inclinación en la que un primer conjunto de módulos solares 105 está inclinado en una primera dirección y un segundo conjunto de módulos solares 105 está inclinado en una segunda dirección sustancialmente opuesta a la primera dirección. En otras implementaciones, los módulos solares 105 se pueden montar de manera uniforme a lo largo de dicha una formación. El sistema 100 de las figuras 1A a 1C se muestra en una configuración seleccionada para montar el módulo solar 105 en un ángulo con respecto a la horizontal (es decir, un ángulo con respecto al plano de la superficie de montaje), pero en algunas formas de realización, el módulo solar 105 se puede montar en ángulos diferentes al que se ilustra en las figuras 1A a 1C, o se puede montar horizontalmente (por ejemplo, un ángulo de cero grados con respecto a la superficie de montaje).

Las figuras 2A a 2D muestran varias vistas de un mecanismo de sujeción del lado inferior 200 según la presente invención, que se puede utilizar en el sistema 100 de las figuras 1A a 1C, de acuerdo con una implementación a título ilustrativo. En algunas implementaciones, el mecanismo de sujeción del lado inferior 200 se puede usar para fijar el módulo solar 105 en cualquiera de los puntos de sujeción 120 que se muestran en las figuras 1A a 1C. Dicho de otra manera, el mecanismo de sujeción del lado inferior 200 se puede usar para fijar el módulo solar 105 en un extremo de cada primer elemento de soporte 110. El mecanismo de sujeción del lado inferior 200 incluye un clip 210, un asiento 215 y un soporte 220.

Tal como se muestra en la vista de la figura 2A, cuando está instalado, se fija una pestaña 230 del módulo solar 105 entre el clip 210 y el asiento 215 y el soporte 220. En algunas implementaciones, la pestaña 230 puede ser una pestaña del bastidor 107, en lugar de una pestaña del módulo solar 105. En algunas implementaciones, el mecanismo de sujeción del lado inferior 200 puede estar configurado para alojar un rango amplio de tamaños para la pestaña 230. Por ejemplo, el clip 210 se puede colocar más abajo del asiento 215 para acomodar una pestaña más estrecha 230, o se puede colocar más arriba del asiento 215 para acomodar una pestaña más ancha 230. Por lo tanto, el mecanismo de sujeción del lado inferior 200 se puede usar para fijar una variedad de tipos o tamaños de módulos solares 105 a un elemento de soporte, como el primer elemento de soporte 110.

En algunas implementaciones, los componentes del mecanismo de sujeción del lado inferior 200 se pueden formar a partir de materiales eléctricamente conductores. Una disposición de este tipo puede ayudar a facilitar la conexión eléctrica de los componentes, así como la conexión a tierra del módulo solar 105. Por ejemplo, cuando el módulo solar 105 está instalado en el mecanismo de sujeción del lado inferior 200, puede existir un camino eléctrico entre el módulo solar 105, el clip 210, el asiento 215 y el soporte 220. En algunas implementaciones, un cable de conexión a tierra puede acoplar por lo menos uno de estos componentes (por ejemplo, el soporte 220) a tierra. En algunas otras implementaciones, también puede existir una conexión eléctrica entre el soporte 220 y el primer elemento de soporte al que se fija el soporte 220. El primer elemento de soporte, a su vez, puede estar conectado eléctricamente a tierra. En algunas implementaciones, los materiales elegidos para formar los componentes del mecanismo de sujeción del lado inferior 200 también se pueden seleccionar para que tengan suficiente resistencia estructural para soportar el peso del módulo solar 105, así como cualquier presión que se pueda ejercer sobre el módulo solar 105, por ejemplo, debido al viento, la nieve o la aceleración sísmica. En algunas implementaciones, el clip 210, el asiento 215 y el soporte 220 se pueden formar de un material conductor y estructuralmente resistente, como acero o aluminio.

Haciendo referencia ahora a la figura 2B, se ilustra el mecanismo de sujeción del lado inferior 200 sin el módulo solar 105. Tal como se muestra en esta vista, el soporte 220 está configurado para recibir el asiento 215. El soporte 220 también incluye unas pestañas 240. Los bordes superiores de dichas pestañas 240 están posicionados por encima de un borde superior de dicho soporte 220. Como resultado, cuando se instala el módulo solar 105, la pestaña del módulo solar 230 puede presionar las pestañas de soporte 240. En algunas implementaciones, las pestañas 240 se pueden configurar de modo que se deformen en respuesta a la presión del módulo solar 105. Como resultado, las pestañas 240 pueden presionar el módulo solar 105 o clavarse en el mismo. Por lo tanto, las pestañas 240 pueden servir para soportar una parte del peso del módulo solar 105, así como para proporcionar un área de superficie adicional en contacto con el módulo solar 105, mejorando así una conexión eléctrica entre el módulo solar 105 y el soporte 220. Las pestañas 240 aplican una fuerza constante, a veces, denominada precarga, a la pestaña del módulo solar 230, de manera que el módulo solar 105 no se mueva como resultado de cualquier fuerza aplicada a dicho módulo solar 105, como las provocadas por el viento, la nieve o la aceleración sísmica. Se deberá entender que la conformación y la disposición de las pestañas 240 pueden variar en algunas implementaciones. Por ejemplo, el número de pestañas 240, la conformación de las pestañas 240 y la separación entre las pestañas 240 se puede variar en algunas implementaciones sin apartarse del alcance de la presente divulgación.

Las figuras 2C y 2D ilustran la instalación del mecanismo de sujeción del lado inferior 200. Tal como se muestra en la figura 2C, un borde del módulo solar 105 se coloca en el soporte 220, adyacente al asiento 215, mientras que el clip 210 permanece sin sujetar el asiento 215. A continuación, el clip 210 se une al asiento 215 moviendo el clip 210 en una dirección hacia abajo con respecto a su posición en la figura 2C. El asiento 215 incluye una superficie de asiento 217, que puede incluir un patrón de sierra. El patrón de sierra del clip 210 se puede acoplar con el patrón de sierra de la superficie de asiento 217 del asiento 215 para facilitar la sujeción de dicho clip 210 al asiento 215. A continuación, el módulo solar 105, el asiento 215 y el clip 210 giran todos conjuntamente en el

soporte 220 alrededor de la bisagra 250. El resultado de esta etapa se muestra en la figura 2D (así como en la figura 2A). En su posición instalada, la geometría de conexión del mecanismo de sujeción del lado inferior 200 hace que el módulo solar 105 sea presionado contra el asiento 215 y el soporte 220, fijando todavía más el módulo solar 105 al mecanismo de sujeción del lado inferior 200.

En algunas implementaciones, el módulo solar 105 se puede desinstalar invirtiendo las etapas descritas anteriormente. Por ejemplo, el módulo solar 105 puede girar de nuevo a la posición que se muestra en la figura 2C. En esa posición, el peso del módulo solar 105 lo soporta principalmente el soporte 220, en lugar del asiento 215 o el clip 210, y las pestañas 240 no aplican una precarga a la pestaña del módulo solar 230. Como resultado, el clip 210 se puede retirar fácilmente del asiento 215, liberando así el módulo solar 105 del mecanismo de sujeción del lado inferior 200. Por lo tanto, la instalación y retirada del mecanismo de sujeción del lado inferior 200 se puede realizar sin el uso de ninguna herramienta. En algunas implementaciones, el mecanismo de sujeción del lado inferior 200 se puede reutilizar de esta manera muchas veces. También se deberá entender que el mecanismo de sujeción del lado inferior 200 se puede usar para soportar el módulo solar 105 en cualquier punto a lo largo del borde del módulo solar 105 de la manera descrita anteriormente. En algunas implementaciones, se puede fijar cualquier número de mecanismos de fijación 200 del lado inferior al mismo borde del módulo solar 105.

Las figuras 3A y 3B muestran varias vistas del clip 210 incluido en el mecanismo de sujeción del lado inferior 200 de las figuras 2A a 2D, de acuerdo con una implementación a título ilustrativo. Tal como se muestra, el clip 210 incluye una abertura 305 con superficies opuestas que presentan un patrón en sierra 310. En algunas implementaciones, el patrón en sierra 310 del clip 210 se puede acoplar con el patrón en sierra de la superficie de asiento 217 del asiento 215. En algunas implementaciones, las superficies opuestas del clip de la abertura 305 se pueden disponer formando un ángulo entre sí. Dicho de otro modo, las superficies opuestas de la abertura 305 se pueden disponer de manera que no sean paralelas. Esta disposición puede permitir que el clip 210 se use con módulos solares 105 de diferentes tamaños. Por ejemplo, tal como se ha descrito con anterioridad, el clip 210 se puede configurar, de manera que se acople al asiento 215 en varias posiciones a lo largo del asiento 215, y el ángulo formado por las superficies opuestas de la abertura 305 puede permitir que la distancia entre el clip 210 y el asiento 215 (es decir, el espacio en el que se pinza el módulo solar 105) pueda variar en las diversas posiciones para acomodar módulos solares 105 con pestañas 230 de diferentes espesores y longitudes.

En algunas implementaciones, las sierras 310 pueden estar configuradas para facilitar la sujeción segura del clip 210 al asiento 215. Por ejemplo, las sierras 310 pueden ayudar a evitar que el clip retroceda y libere el módulo solar 105 cuando el clip 210 se encuentra en su posición instalada. Las sierras 310 también pueden ayudar a fijar una conexión eléctrica fiable entre el clip 210 y el asiento 215, facilitando así la puesta a tierra y el enlace. Se deberá entender que la cantidad y la conformación particular de las sierras 310 que se muestran en la figura 3 son solo a título ilustrativo. En algunas implementaciones, el clip 210 puede incluir más o menos sierras 310 que las ilustradas, y la conformación de las sierras 310 puede variar, sin apartarse del alcance de la presente divulgación. De manera similar, el ángulo formado por las superficies opuestas que definen la abertura 305 también puede variar en algunas implementaciones.

Las figuras 4A a 4C muestran varias vistas del asiento 215 incluido en el mecanismo de sujeción del lado inferior 200 de las figuras 2A a 2D, de acuerdo con una implementación a título ilustrativo. Tal como se muestra, el asiento 215 incluye partes opuestas, cuyos bordes incluyen unas sierras 410. En algunas implementaciones, las sierras 410 se pueden seleccionar en función de la conformación de las sierras 310 del clip 210 que se muestra en las figuras 3A y 3B. Por ejemplo, las sierras 410 se pueden seleccionar de manera que presenten una conformación que facilite el interbloqueo entre las sierras 410 y las sierras 310. El asiento 215 también incluye una abertura 415. La abertura 415 puede estar formada a través de la totalidad del asiento 210, de modo que se puede encajar un perno u otro componente a través de dicha abertura 415 para formar la bisagra 250, que se muestra en las figuras 2C y 2D. En algunas implementaciones, el asiento 215 puede incluir más o menos sierras 410 que las ilustradas, y la conformación de las sierras 410 puede variar, sin apartarse del alcance de la presente descripción. De manera similar, el ángulo formado por las superficies concordantes de las sierras 310 del clip puede variar en algunas implementaciones.

Las figuras 5A y 5B muestran varias vistas del soporte 220 incluido en el mecanismo de sujeción del lado inferior 200 de las figuras 2A a 2D, de acuerdo con una implementación a título ilustrativo. Tal como se ha descrito con anterioridad, el soporte 220 puede incluir unas pestañas 240, que pueden estar configuradas para recibir el módulo solar 105 cuando dicho módulo solar 105 se encuentra en una posición instalada en el mecanismo de sujeción del lado inferior 200. Se deberá entender que los bordes superiores del soporte 220 al que se acoplan las pestañas 240 se puede inclinar en un ángulo seleccionado de acuerdo con un ángulo de inclinación predeterminado para que el módulo solar 105 se soporte por el soporte 220. De este modo, en algunas implementaciones, el ángulo del borde superior del soporte 220 se puede variar y no es necesario que concuerda con el ángulo particular que se ilustra en las figuras 5A y 5B. En algunas implementaciones, este ángulo puede ser de unos 10 grados. En otras implementaciones, este ángulo puede ser de unos cinco grados, unos 15 grados o unos 20 grados. También en otras implementaciones, este ángulo puede ser de cero grados (es decir, los bordes superiores del soporte 220 pueden no estar inclinados en absoluto).

- El soporte 220 también incluye unos orificios 505 formados a través de sus superficies laterales. En algunas implementaciones, dichos orificios 505 pueden estar configurados para recibir un perno u otro componente para formar la bisagra 250 que se muestra en las figuras 2C y 2D. En general, la posición de los orificios 505 se puede seleccionar en función de la posición deseada de la bisagra 250, y dichos orificios 505 se pueden alinear con los orificios 415 del asiento 215 que se muestra en las figuras 4A a 4C. El soporte 220 también incluye orificios 510 a través de su superficie inferior. En algunas implementaciones, dichos orificios 510 se pueden usar para facilitar la sujeción del soporte 220 al elemento de soporte en el que se fija (por ejemplo, cualquiera de los primeros elementos de soporte 110 que se muestran en las figuras 1A a 1C). Por ejemplo, los orificios 510 se pueden configurar para recibir pernos que sujetan el soporte 220 a un elemento de soporte. Los pies 515 sobresalen hacia fuera desde la superficie inferior del soporte 220 para ayudar a facilitar la alineación y evitar el giro del soporte 220 con respecto al elemento de soporte en el que se fija. En algunas implementaciones, el soporte 220 puede presentar características que evitan que el clip 210 retroceda o se separe del asiento 215. Estas características pueden ser interbloquear con el clip 210 o pueden proporcionar un tope positivo contra la parte posterior del clip 210.
- Las figuras 6A y 6B muestran varias vistas del mecanismo de sujeción del lado alto 600 que no forma parte de la presente invención, que se puede utilizar en el sistema 100 de las figuras 1A a 1C, de acuerdo con una implementación a título ilustrativo. En algunas implementaciones, el mecanismo de sujeción del lado alto 600 se puede usar para fijar el módulo solar 105 en cualquiera de los puntos de sujeción 125 que se muestran en las figuras 1A a 1C. Dicho de otro modo, el mecanismo de sujeción del lado alto 600 se puede usar para fijar el módulo solar 105 a un extremo de cada segundo elemento de soporte 115. El mecanismo de sujeción del lado alto 600 incluye un soporte 605 acoplado al segundo elemento de soporte 115.
- Tal como se muestra, cuando se encuentra instalada, una pestaña 630 del módulo solar 105 se encuentra fijada en su lugar por el soporte 605. Más en particular, para fijar el módulo solar 105 en el mecanismo de sujeción del lado alto 600, se ejerce una fuerza sobre el soporte 605 en la dirección de la flecha 650 para hacer que el soporte 605 gire a la posición de giro que se muestra en la figura 6A. En esta posición de giro, los dientes de bloqueo del soporte 605 (que se ilustran y describen a continuación en relación con las figuras 8A y 8B) pinzan aferran la pestaña 630 del módulo solar 105 para bloquear el módulo solar 105 en su lugar, evitando que el módulo solar 105 retroceda del mecanismo de sujeción del lado alto 600. En algunas implementaciones, la pestaña 630 puede ser una pestaña del bastidor 107, en lugar de una pestaña del módulo solar 105. Para liberar el módulo solar 105 del mecanismo de sujeción del lado alto 600, se ejerce una fuerza sobre el soporte 605 en la dirección de la flecha 660 para girar el soporte 605 a la posición de giro que se muestra en la figura 6B. En esa posición de giro, los dientes del soporte 605 no restringen el movimiento del módulo solar 105, lo que permite que dicho módulo solar 105 se retire con seguridad y facilidad del mecanismo de sujeción del lado alto 600. En algunas implementaciones, las fuerzas ejercidas en el soporte 605 para la instalación o retirada las pueden realizar manualmente una persona técnica, sin el uso de una herramienta. Además, el bloqueo y liberación del módulo solar 105 en el mecanismo de sujeción del lado alto 600 se puede realizar muchas veces sin dañar ni el módulo solar 105 ni los componentes del mecanismo de sujeción del lado alto 600.
- En algunas implementaciones, los componentes del mecanismo de sujeción del lado alto 600 se pueden formar mediante materiales eléctricamente conductores. Una disposición de este tipo puede ayudar a facilitar el enlace eléctrico de los componentes, así como la conexión a tierra del módulo solar 105. Por ejemplo, cuando el módulo solar 105 está instalado en el mecanismo de sujeción del lado alto 600, puede existir un camino eléctrico entre el módulo solar 105, el soporte 605 y el segundo elemento de soporte 115. En algunas implementaciones, un cable de conexión a tierra puede acoplar por lo menos uno de estos componentes (por ejemplo, el soporte 220 o el segundo elemento de soporte 115) a tierra. En algunas otras implementaciones, también puede existir una conexión eléctrica entre el segundo elemento de soporte 115 y el primer elemento de soporte al que se fija el segundo elemento de soporte 115. El primer elemento de soporte, a su vez, puede estar conectado eléctricamente a tierra. En algunas implementaciones, los materiales elegidos para formar los componentes del mecanismo de sujeción del lado alto 600 también se pueden seleccionar de modo que presenten suficiente resistencia estructural para soportar el peso del módulo solar 105, así como cualquier presión que se pueda ejercer en el módulo solar 105, por ejemplo, debido al viento, la nieve o la aceleración sísmica. En algunas implementaciones, el soporte 605 y el segundo elemento de soporte 115 se pueden formar de un material conductor y estructuralmente resistente, como acero o aluminio. En algunas implementaciones, las partes del soporte 605 o del segundo elemento de soporte 115 se pueden formar de un material diferente seleccionado para ayudar a evitar dañar el módulo solar 105. Por ejemplo, las superficies del soporte 605 o el segundo elemento de soporte 115 (o ambos) que están más cerca del módulo solar 105 se pueden recubrir con caucho u otro material blando para reducir la probabilidad de que el módulo solar 105 resulte dañado como resultado del contacto con estos componentes.
- La figura 7 muestra una vista en perspectiva de un elemento de soporte 115 incluido en el mecanismo de sujeción del lado alto 600 de las figuras 6A y 6B, de acuerdo con una implementación a título ilustrativo. Tal como se muestra, el elemento de soporte 115 incluye una ranura 705, que puede estar configurada para recibir la pestaña 630 del módulo solar 105, tal como se ilustra en las figuras 6A y 6B. Un orificio 710 está posicionado sobre la ranura 705. En algunas implementaciones, el orificio 710 puede estar configurado para recibir un sujetador mecánico para acoplar el elemento de soporte 115 al soporte 605 para formar el mecanismo de sujeción del lado alto 600. El extremo opuesto del elemento de soporte 115 incluye unos orificios 715, que pueden estar configurados para recibir

un sujetador mecánico para unir el elemento de soporte 115 a un primer elemento de soporte 110, tal como se ilustra en las figuras 1A a 1C.

Las figuras 8A y 8B muestran varias vistas del soporte 605 incluido en el mecanismo de sujeción del lado alto 600 de las figuras 6A y 6B, de acuerdo con una implementación a título ilustrativo. El soporte 605 incluye una ranura 805 configurada para recibir la pestaña 630 del módulo solar 105, tal como se ilustra en las figuras 6A y 6B. En algunas implementaciones, la ranura 805 se puede configurar para que se alinee con la ranura 705 del elemento de soporte 115 que se muestra en la figura 7. Un borde superior de la ranura 805 incluye unos dientes 810. Tal como se muestra en la figura 6A, los dientes 810 pueden estar configurados para agarrar el módulo solar 105 cuando el mecanismo de sujeción del lado alto 600 se encuentra en una posición instalada, evitando así que el módulo solar 105 se deslice o retroceda de la ranura 805. Se deberá entender que la conformación particular y la cantidad de los dientes 810 pueden ser diferentes de las que se muestran en las figuras 8A y 8B. Por ejemplo, la conformación de los dientes 810 se puede seleccionar en función de la conformación o el grosor del módulo solar 105. El soporte 605 también incluye una lengüeta de ubicación del módulo solar 815. La lengüeta de localización del módulo solar 815 puede estar configurada para soportar parcialmente el módulo solar 105 durante la instalación o la retirada del mecanismo de sujeción del lado alto 600, que puede ayudar a reducir la probabilidad de dañar el módulo solar 105 durante el proceso de instalación o extracción. El soporte 605 también incluye un orificio 820, que puede estar configurado para recibir un sujetador mecánico para acoplar el soporte 605 al elemento de soporte 115 para formar el mecanismo de sujeción del lado alto 600. En algunas implementaciones, los bordes superiores del soporte 605 pueden presentar una conformación redondeada o con dobladillo que no incluye bordes afilados, con el fin de reducir la posibilidad de dañar una lámina posterior del módulo solar 105. En algunas implementaciones, varios otros bordes, como los bordes superiores del elemento de soporte 115, también se pueden formar en una conformación redondeada o con dobladillo por razones similares.

Las figuras 9A a 9F muestran varias vistas de rieles de balasto que se pueden usar en conexión con el sistema de las figuras 1A a 1C, de acuerdo con una implementación a título ilustrativo. La figura 9A muestra una vista en perspectiva de una parte de un riel de balasto 900. El riel de balasto 900 incluye una superficie de soporte de balasto 905 y una pared lateral 910. La superficie de soporte de balasto 905 se puede acoplar con la pared lateral 910 a lo largo de un borde del riel de balasto 900. El extremo del riel de balasto 900 puede incluir una o más aberturas 915 así como una lengüeta de seguridad 920. Aunque no se representa en la figura 9A, se deberá entender que el otro extremo del riel de balasto 900 también puede incluir aberturas 915 y una lengüeta de seguridad 920. Por lo tanto, el riel de balasto 900 puede ser simétrico en algunas implementaciones.

En algunas implementaciones, el riel de balasto 900 está formado a partir de metal. Por ejemplo, se puede usar acero o aluminio para formar el riel de balasto 900. En otras implementaciones, se puede usar una aleación de metal. El metal puede ser un material adecuado debido a su capacidad para proporcionar integridad estructural al bastidor. El metal también puede proporcionar un camino eléctrico a tierra a través del riel de balasto 900. Además, debido a su bajo coste y maleabilidad, la realización del riel de balasto 900 a partir de un metal puede reducir el coste total de producción y la complejidad de dicho riel de balasto 900. Por ejemplo, el riel de balasto 900 se puede formar a partir de una lámina plana de metal. La lámina se puede cortar en las dimensiones correctas y, a continuación, se puede doblar en la conformación adecuada. Por lo tanto, en algunas implementaciones, el riel de balasto 900 se puede formar a partir de una sola pieza de material.

En algunas implementaciones, el riel de balasto 900 puede estar montado en unos elementos estructurales, tales como los primeros elementos de soporte 110 que se muestran en las figuras 1A a 1C. Por ejemplo, el riel de balasto 900 puede estar posicionado, de manera que las aberturas 915 estén alineadas con los orificios de montaje en un primer elemento de soporte 110 deseado. En algunas implementaciones, una o más de las aberturas 915 pueden ser orificios sustancialmente circulares formados a través de la superficie de soporte de balasto 905 del riel de balasto 900. En algunas implementaciones, una o más de las aberturas 915 pueden ser ranuras con una conformación alargada. En algunas implementaciones, la conformación de una o más de dichas aberturas 915 puede ser diferente a la representada en la figura 9A. Se pueden colocar pernos u otros sujetadores mecánicos a través de las aberturas 915 y de los orificios de montaje para fijar el riel de balasto 900 al primer elemento de soporte 110. Debido a que están previstas muchas aberturas 915 a lo largo del riel de balasto 900, no se requiere el conocimiento particular de la posición de los orificios de montaje en las estructuras de soporte en el momento de la fabricación. Más bien, se puede suponer que la gran cantidad de aberturas 915 proporcionará la capacidad adecuada de reposicionar el riel de balasto 900, de manera que se pueda sujetar a los elementos de soporte deseados en el lugar de instalación. Por tanto, las aberturas 915 simplifican el proceso de fabricación e instalación de dicho riel de balasto 900.

La figura 9B muestra una vista lateral del riel de balasto 900. Tal como se muestra, la superficie de soporte de balasto 905 puede ser sustancialmente paralela al suelo, a un techo u a otra superficie de montaje. La superficie de soporte de balasto 905 se puede configurar de modo que soporte por lo menos una parte de un bloque de balasto. Por ejemplo, el bloque de balasto puede ser cualquier tipo o forma de peso configurado para ejercer una fuerza sobre la superficie de soporte de balasto 905 del riel de balasto 900. Dicho peso puede ayudar a fijar el riel de balasto 900 y cualquier estructura de soporte acoplada mecánicamente o subyacente (por ejemplo, los primeros elementos de soporte 110 y los segundos elementos de soporte 115 del sistema 100 que se muestra en las figuras

1A a 1C) en una ubicación fija en la superficie de montaje. Por ejemplo, el bloque de balasto puede ayudar a evitar el movimiento de los componentes del sistema 100 debido al viento, fuerzas sísmicas o cualquier otra fuerza.

5 Tal como se muestra en la figura 9B, la pared lateral 910 se puede extender lejos de la superficie de soporte de balasto 905. El riel de balasto 900 también puede incluir una característica de interbloqueo 925. Dicha característica de interbloqueo 925 puede ser o puede incluir por lo menos una parte de una o ambas entre la superficie de soporte de balasto 905 y la pared lateral 910. Por ejemplo, la característica de interbloqueo 925 puede incluir una ensambladura de la superficie de soporte de balasto 905 y la pared lateral 910. En algunas implementaciones, tal como se muestra en la figura 9B, dicha ensambladura puede formar un ángulo de menos de 90 grados. En algunos otros ángulos, la ensambladura puede formar un ángulo de 90 grados o un ángulo de más de 90 grados. En algunas implementaciones, el perfil lateral del riel de balasto 900, que incluye la conformación y los ángulos de la superficie de soporte de balasto 905, la pared lateral 910 y la característica de interbloqueo 925 se pueden seleccionar para reducir la tensión en el riel de balasto 900 causada por la flexión. Por lo tanto, el riel de balasto 900 puede tener la capacidad de soportar cargas elevadas sin una deformación permanente del riel de balasto 900.

20 La figura 9C muestra una vista lateral de dos rieles de balasto 900a y 900b (generalmente, denominados rieles de balasto 900) dispuestos de manera interbloqueada. Tal como se muestra, cuando se encuentran interbloqueados, por lo menos una parte de la superficie de soporte de balasto 905a del riel de balasto 900a puede estar en contacto con por lo menos una parte de la superficie de soporte de balasto 905b del riel de balasto 900b. Además, las características de interbloqueo 925a y 925b se pueden interbloquear entre sí. Como resultado, los dos rieles de balasto 900a y 900b pueden proporcionar conjuntamente una funcionalidad similar a la de un riel continuo. Este aspecto se ilustra adicionalmente en la figura 9D, que muestra una vista explosionada del sistema 100 de las figuras 1A a 1C, junto con rieles de balasto 900a a 900c. Tal como se muestra, todos los rieles de balasto 900a a 900c se pueden disponer paralelos entre sí, y los rieles de balasto 900 se pueden superponer parcialmente. Por ejemplo, la parte del riel de balasto 900a que incluye las aberturas 915a se puede superponer con la parte del riel de balasto 900b que incluye las aberturas 915b. Como resultado, en algunas implementaciones, las aberturas 915 de los rieles de balasto 900 que se superponen también se pueden superponer entre sí. Esta disposición puede permitir que se inserte un sujetador mecánico como el sujetador mecánico 950, a través de las aberturas 915a y 915b de ambos rieles de balasto 900a y 900b para acoplar ambos rieles de balasto 900a y 900b al primer elemento de soporte 110a. El riel de balasto 900c se puede superponer con el otro extremo del riel de balasto 900a de manera similar. En algunas implementaciones, los rieles de balasto 900 pueden estar montados en los primeros elementos de soporte 100, de modo que los rieles de balasto 900 se extiendan en una dirección perpendicular a la dirección de los primeros elementos de soporte 110. En algunas implementaciones, los rieles de balasto 900 se pueden situar debajo cualquier módulo de panel solar que se pueda instalar en el sistema 100, de modo que dichos rieles de balasto 900 no obstruyan ni protejan los módulos de panel solar del sol.

40 Tal como se ha descrito con anterioridad, la disposición en superposición de los rieles de balasto 900a a 900c puede permitir que los rieles de balasto 900a a 900c actúen como un solo riel de balasto con una longitud mayor que la de cualquier riel de balasto 900a a 900c individual. Además, las aberturas 915 pueden eliminar la necesidad de medir con precisión las longitudes de los rieles de balasto 900 antes del montaje del sistema 100. Por ejemplo, la longitud total de los rieles de balasto en superposición 900a a 900c se puede regular en el sitio simplemente regulando el grado en que los rieles de balasto adyacentes 900 se superponen. De este modo, se puede simplificar la fabricación e instalación de dichos rieles de balasto. Además, se puede usar un diseño de riel de balasto único, o una cantidad limitada de diseños de riel de balasto, para montar módulos de muchas longitudes diferentes en el sistema 100.

50 La figura 9E muestra el sistema 100 en una disposición similar a la que se muestra en la figura 9D, pero con la adición de un riel de balasto 900d. El riel de balasto 900d está acoplado con los primeros elementos de soporte 110a y 110b y se extiende en una dirección paralela a la del riel de balasto 900a. Sin embargo, el riel de balasto 900d está separado del riel de balasto 900a para que ninguno de los dos esté en contacto con el otro. Además, el riel de balasto 900d está montado en una orientación opuesta a la orientación del riel de balasto 900a. Por ejemplo, la superficie de soporte de balasto 905a del riel de balasto 900a se puede extender hacia fuera desde su pared lateral 910a en una dirección opuesta a la dirección en la que la superficie de soporte de balasto 905d del riel de balasto 900d se extiende lejos de su pared lateral 910d. Dicho de otra manera, la superficie de soporte de balasto 905a del riel de balasto 900a se puede extender hacia la superficie de soporte de balasto 905d del riel de balasto 900d. Como resultado, la superficie de soporte de balasto 905a puede soportar un primer lado del bloque de balasto 970 y la superficie de soporte de balasto 905d puede soportar un segundo lado del bloque de balasto 970 de modo que el peso total del bloque de balasto 970 se soporte por los rieles de balasto 900a y 900d. En algunas implementaciones, los rieles de balasto 900a y 900d conjuntamente también pueden soportar bloques de balasto adicionales similares al bloque de balasto 970. Los rieles de balasto 900a y 900d también pueden estar configurados para soportar fácilmente diferentes tamaños de bloques de balasto 970. Por ejemplo, simplemente regulando la separación entre los bloques de balasto 900a y 900d (por ejemplo, moviendo el riel de balasto 900d más cerca o más lejos del riel de balasto 900a) se pueden acomodar bloques de balasto 970 de cualquier dimensión.

5 La figura 9F muestra una vista ampliada de una parte de extremo de los rieles de balasto 900a y 900d. Tal como se muestra, ambos rieles de balasto 900a y 900d presentan una respectiva lengüeta de seguridad 920a y 920d (denominadas en general lengüetas de seguridad 920). En algunas implementaciones, dichas lengüetas de seguridad 920 ayudan a asegurar que los bloques de balasto 970 no se deslicen fácilmente fuera de las superficies de soporte de balasto 905a y 905d durante el uso. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 9F, la lengüeta de seguridad 920 se puede doblar en un ángulo de aproximadamente 90 grados, de manera que se extienda o sobresalga en el espacio entre el riel de balasto 900a y el riel de balasto 900d. En la figura 9F, la lengüeta de seguridad 920d se muestra en la posición doblada. La lengüeta de seguridad 920a también se puede doblar en una posición similar, sin embargo, se muestra en su posición original en la figura 9F con fines ilustrativos. En algunas implementaciones, después de instalar los bloques de balasto en el sitio de instalación, una persona técnica puede doblar las lengüetas de seguridad 920 en ángulo recto con respecto a sus paredes laterales 910a y 910d. Las lengüetas de seguridad que sobresalen 920 pueden evitar que los bloques de balasto 970 se deslicen fuera de la longitud de los rieles de balasto 900.

10

15 Se han mostrado varios ejemplos de dispositivos, sistemas y procedimientos para montar módulos solares. Tal como se utiliza en el presente documento, el término módulo solar se refiere a una unidad completa, protegida ambientalmente, concebida para generar energía cuando se expone a la luz solar y que comprende una o más celdas solares y, opcionalmente, ópticas y/u otros componentes (típicamente exclusivos de un rastreador). Una celda solar es un dispositivo fotovoltaico que genera electricidad cuando se expone a la luz. Sin embargo, algunas formas de realización se pueden usar para montar módulos solares o formaciones de módulos solares, donde el término formación solar se refiere a una colección de módulos sujetos mecánicamente, cableados y concebidos para proporcionar una unidad que se puede instalar en campo. Se pueden utilizar varias formas de realización para montar cualquier otro dispositivo adecuado (por ejemplo, espejos, tubos de calor, dispositivos termoeléctricos, dispositivos ópticos, etc.).

20

25

REIVINDICACIONES

- 5 1. Mecanismo de sujeción (200) para fijar un módulo solar con bastidor (105) a una estructura de soporte, comprendiendo dicho mecanismo de sujeción:
- un elemento de soporte (110a, 110b) que se extiende a lo largo de una superficie de montaje, formando el elemento de soporte una parte de la estructura de soporte;
- 10 un soporte (220) acoplado con el elemento de soporte;
- un asiento (215) acoplado con el soporte, estando el asiento configurado para soportar por lo menos una parte del módulo solar con bastidor, comprendiendo el asiento una superficie de asiento (217);
- 15 un clip (210) que presenta una abertura configurada para recibir la superficie de asiento y una pestaña del módulo solar con bastidor para fijar el módulo solar con bastidor entre la superficie de asiento y el clip (210), caracterizado por que el mecanismo de sujeción comprende asimismo una bisagra (250) configurada para acoplar el asiento (215) con el soporte (220), estando el asiento (215) configurado para girar alrededor de la bisagra (250) en el soporte (220).
- 20 2. Mecanismo de sujeción (200) según la reivindicación 1, en el que la abertura del clip (210) define un par de superficies de clip opuestas, en el que una primera superficie de clip del par de superficies de clip está configurada para entrar en contacto con la pestaña del módulo solar con bastidor.
- 25 3. Mecanismo de sujeción (200) según la reivindicación 2, en el que una segunda superficie de clip del par de superficies de clip está configurada para entrar en contacto con la superficie de asiento.
4. Mecanismo de sujeción (200) según la reivindicación 3, en el que:
- 30 la superficie de asiento (217) comprende un primer patrón en sierra; y
- la segunda superficie de clip comprende un segundo patrón en sierra (310) configurado para acoplarse con el primer patrón en sierra de la superficie de asiento.
- 35 5. Mecanismo de sujeción (200) según la reivindicación 2, en el que las superficies de clip opuestas no son paralelas entre sí.
6. Mecanismo de sujeción (200) según la reivindicación 1, en el que:
- 40 el soporte (220) comprende asimismo una superficie de soporte configurada para soportar por lo menos una parte del módulo solar con bastidor; y
- la superficie de soporte está inclinada en un ángulo de inclinación predeterminado con respecto a la superficie de montaje.
- 45 7. Mecanismo de sujeción (200) según la reivindicación 6, en el que el soporte (220) comprende asimismo una pluralidad de pestañas de soporte (240) que se extienden lejos de la superficie de soporte, en el que los bordes superiores de la pluralidad de pestañas de soporte están posicionados por encima de un borde superior del soporte y durante la instalación, la pestaña del módulo solar con bastidor es presionada contra la pluralidad de pestañas de soporte.
- 50 8. Mecanismo de sujeción (200) según la reivindicación 1, en el que el soporte (220) comprende asimismo una pluralidad de pies (515) que sobresalen hacia fuera desde una superficie inferior del soporte, de manera que la pluralidad de pies alinee el soporte y evite el giro con respecto al elemento de soporte.
- 55 9. Mecanismo de sujeción (200) según la reivindicación 1, en el que se selecciona una longitud del elemento de soporte (110a, 110b) para que sea relativamente más larga que una longitud de otro elemento de soporte (115a, 115b), de manera que dé como resultado un ángulo de inclinación deseado del módulo solar con bastidor.
- 60 10. Mecanismo de sujeción (200) según la reivindicación 1, en el que el elemento de soporte, el asiento (215), el soporte (220) y el clip (210) están formados por uno o más materiales eléctricamente conductores para formar un camino de puesta a tierra entre el módulo solar con bastidor y el elemento de soporte.

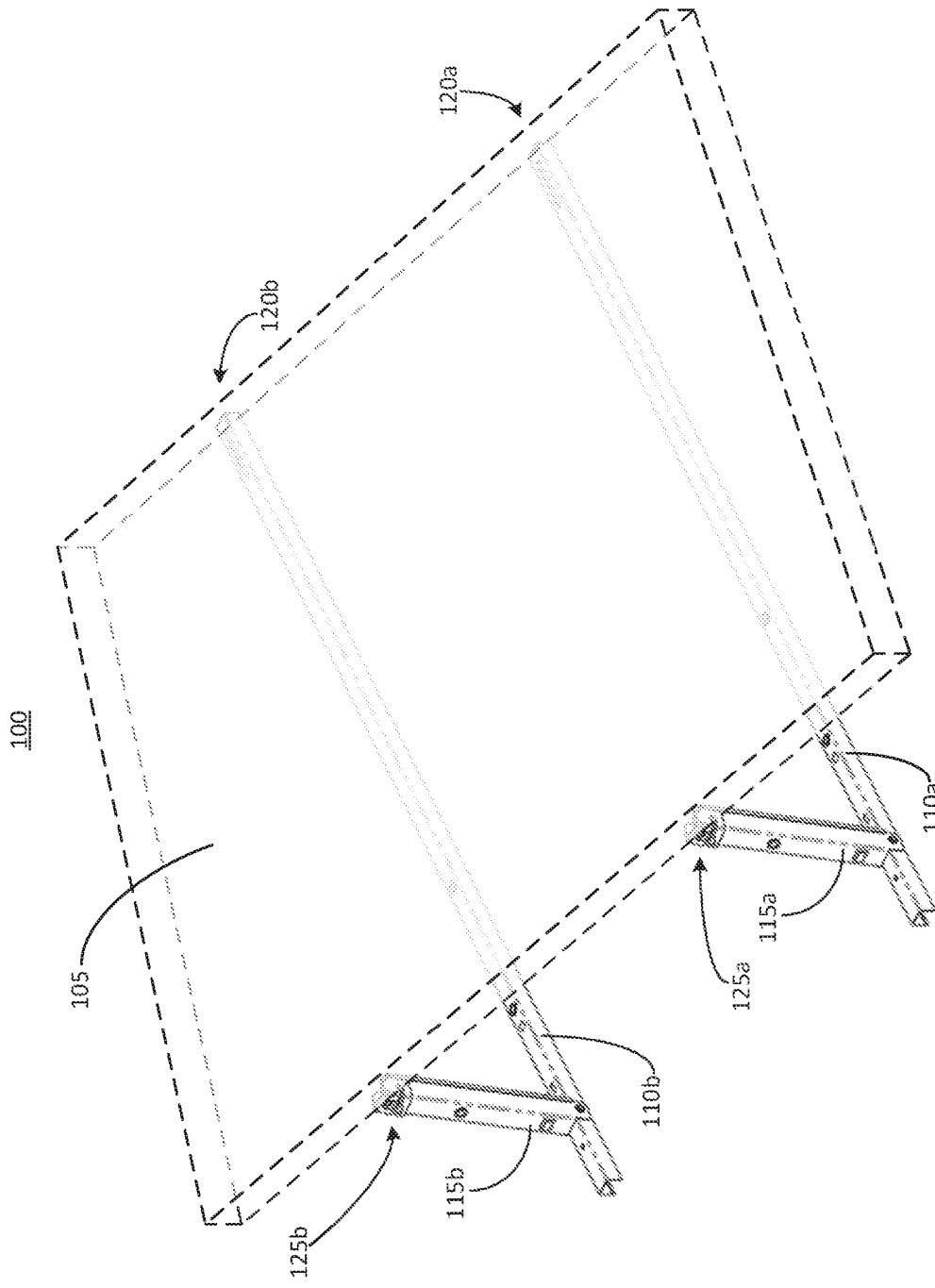


FIG. 1A

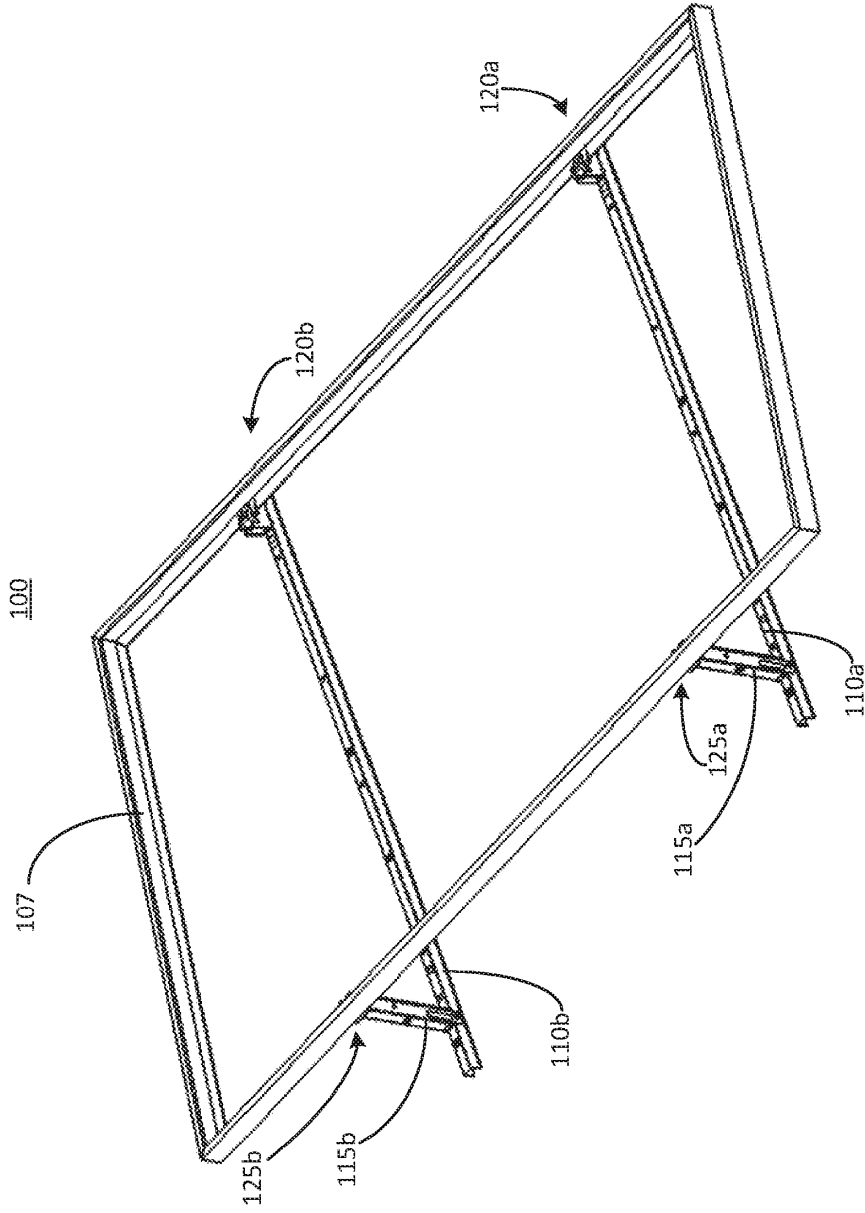


FIG. 1B

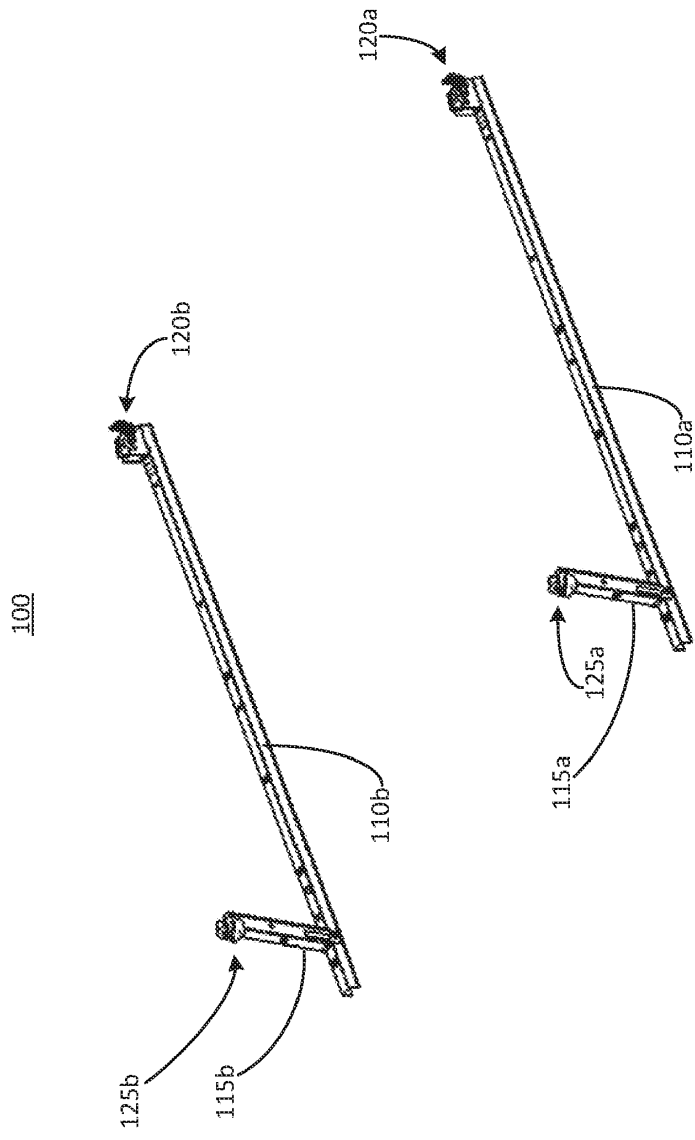


FIG. 1C

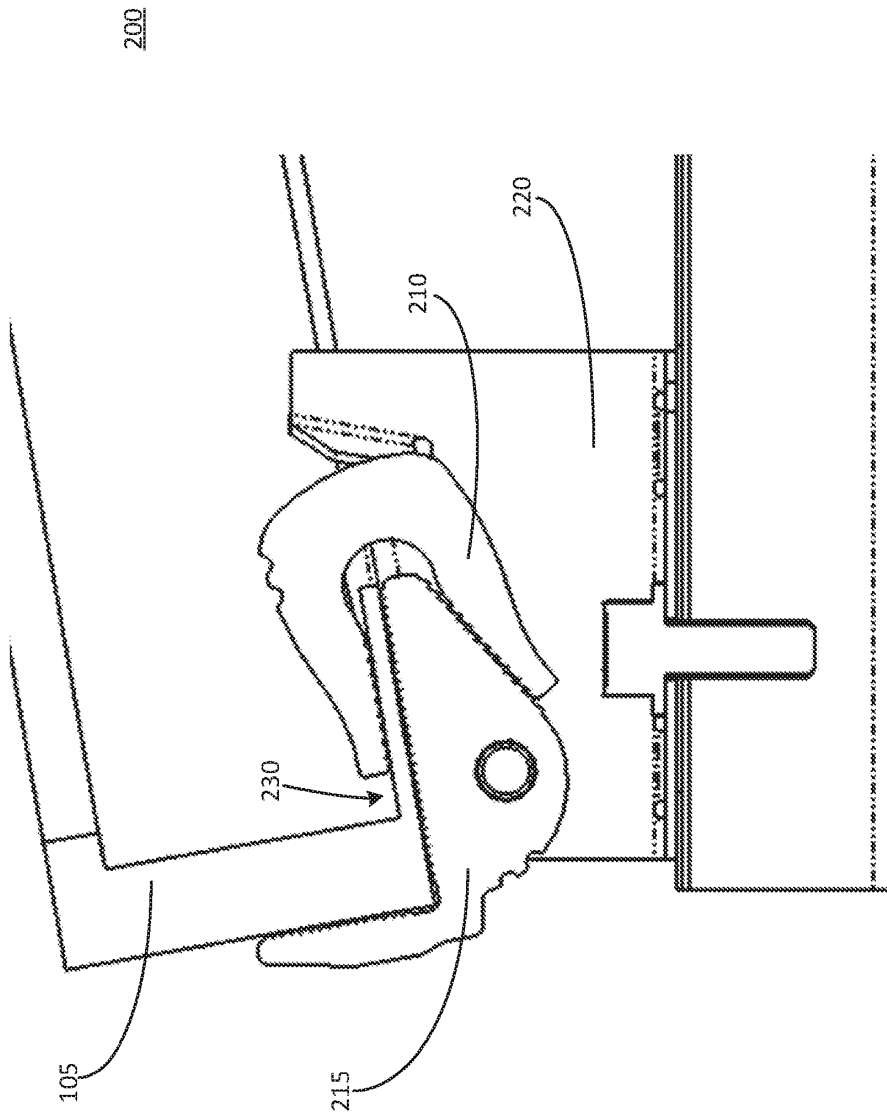


FIG. 2A

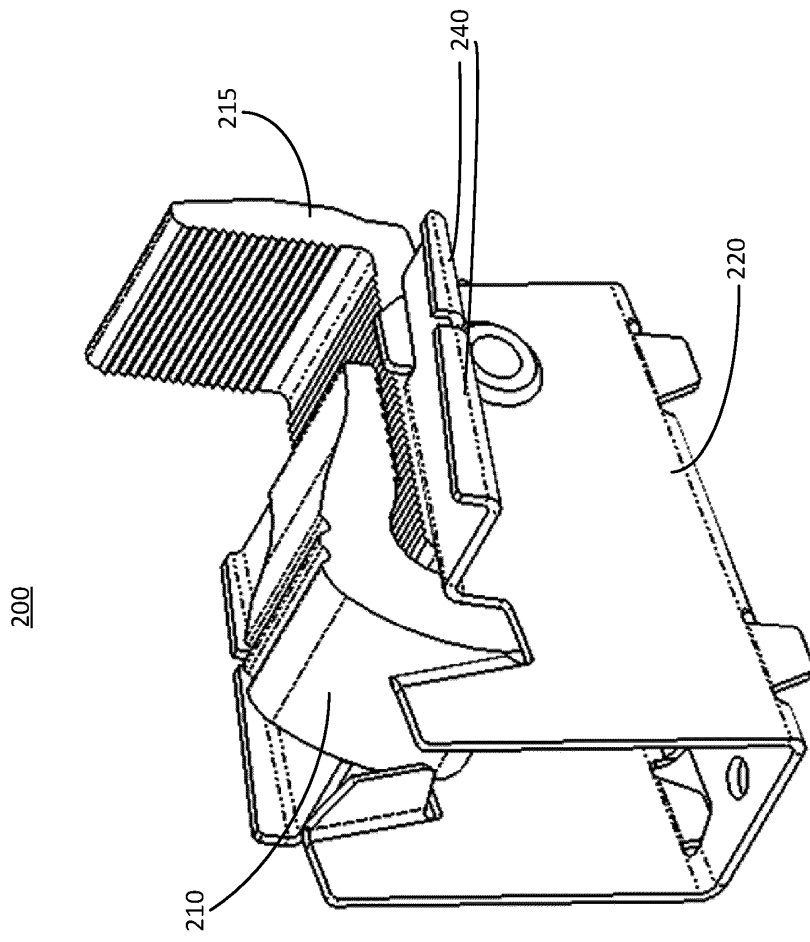


FIG. 2B

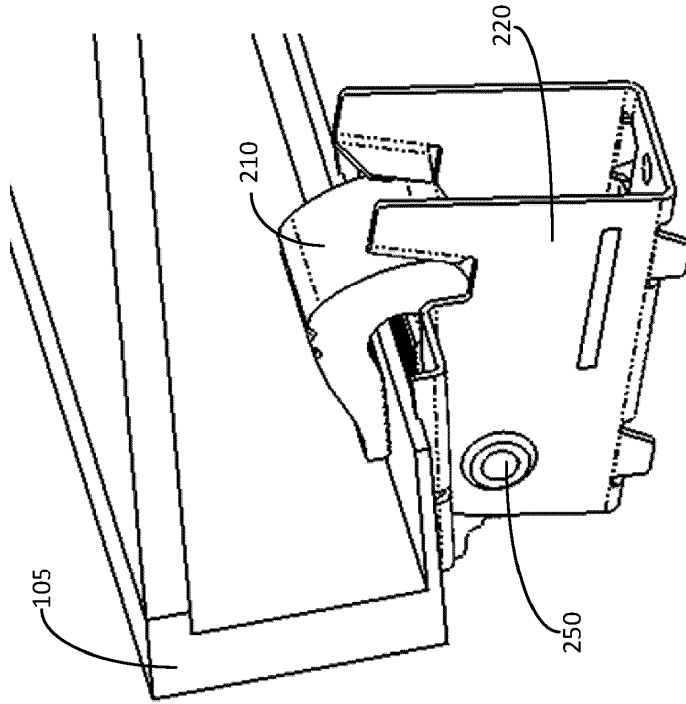


FIG. 2D

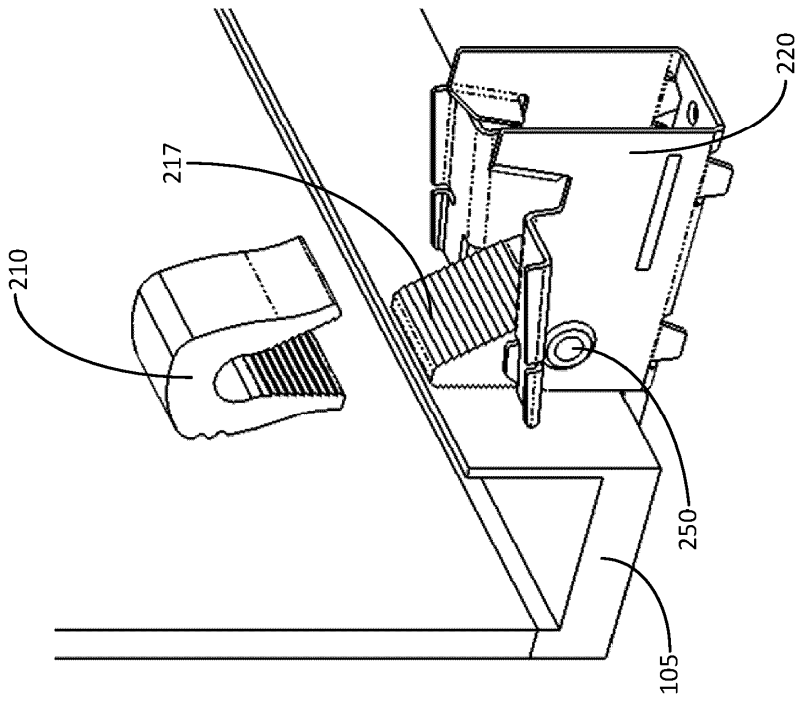


FIG. 2C

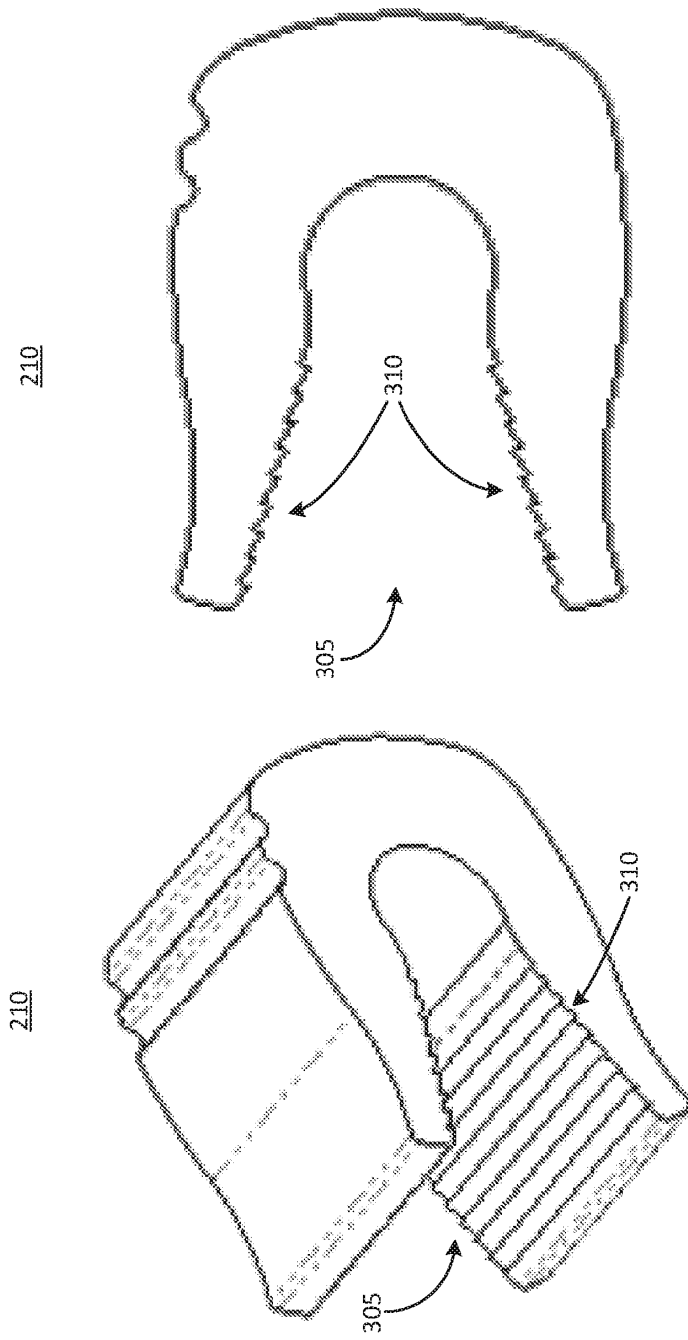
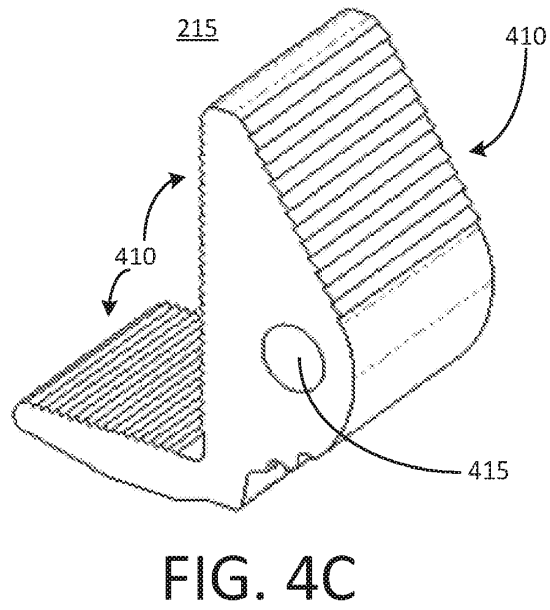
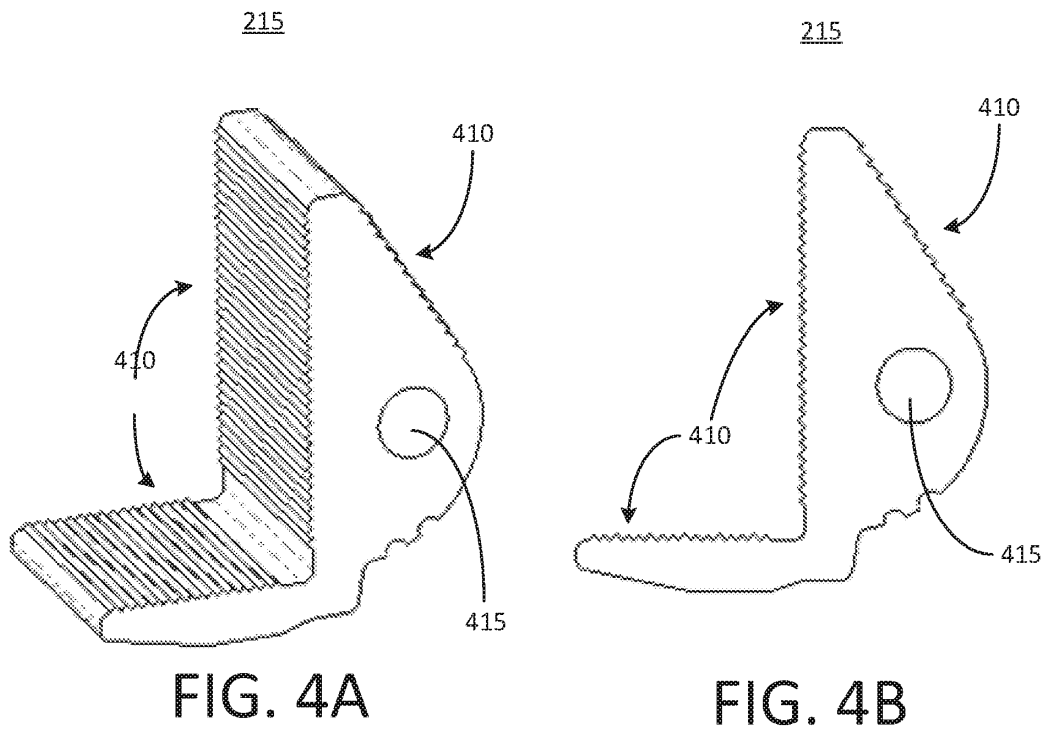


FIG. 3B

FIG. 3A



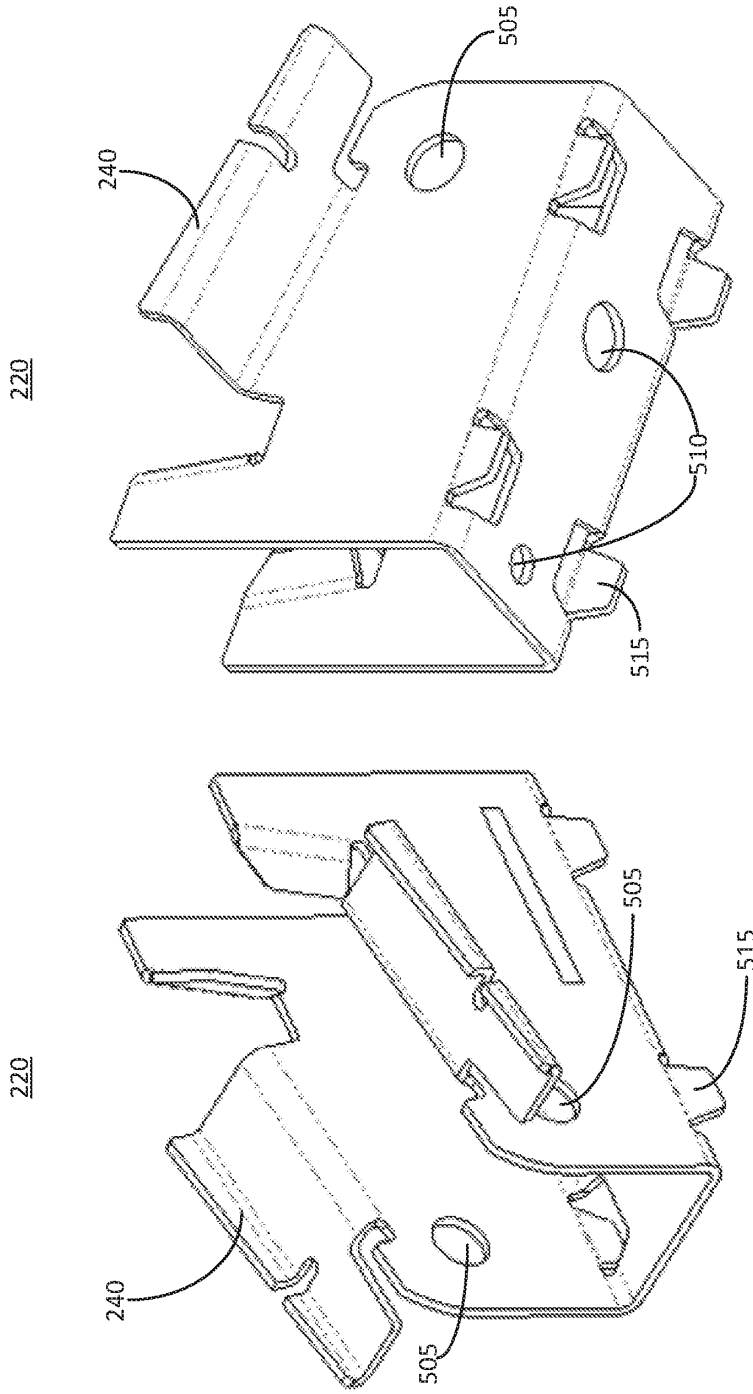


FIG. 5B

FIG. 5A

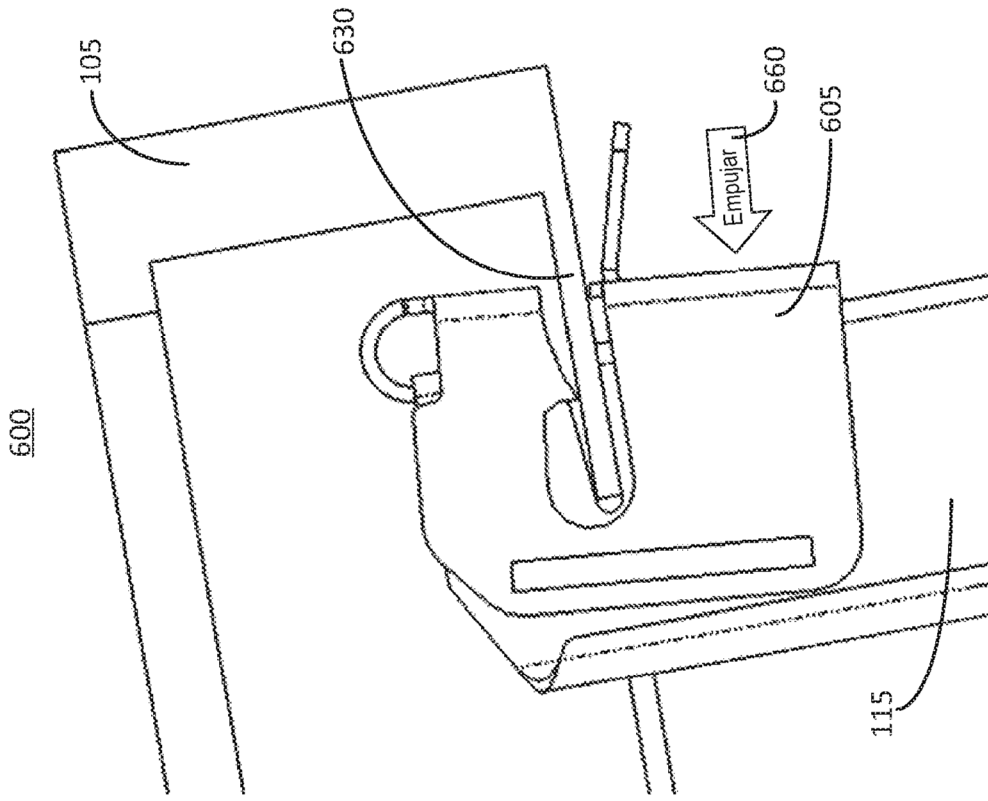


FIG. 6A

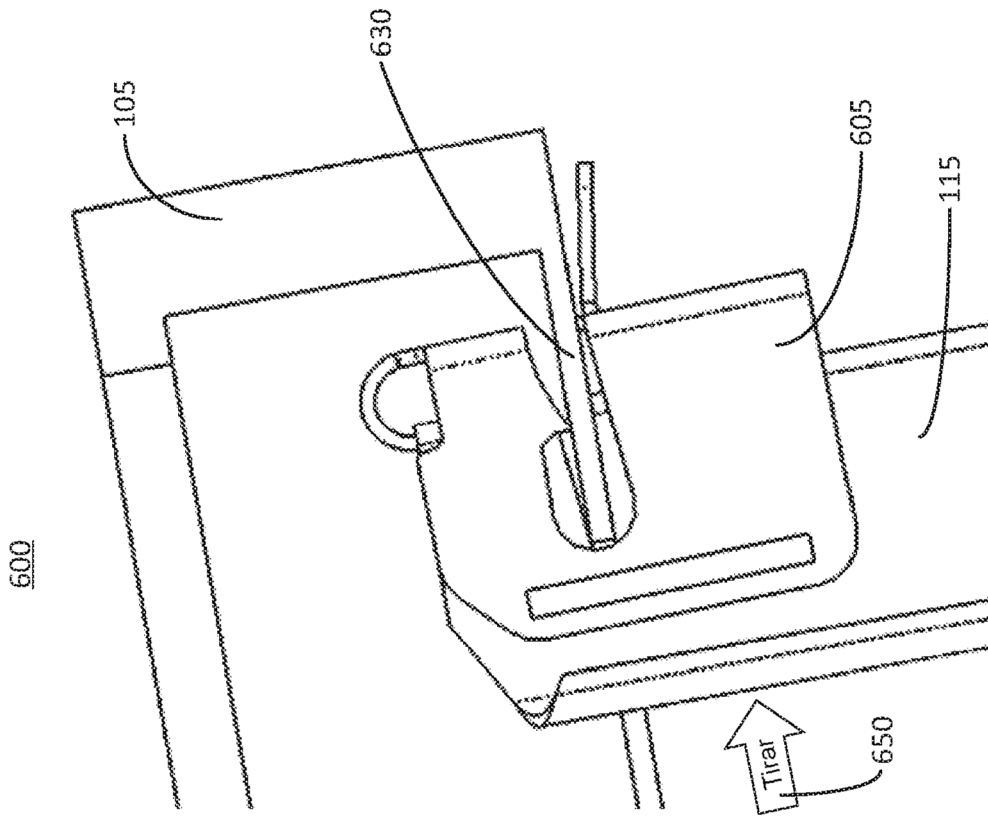


FIG. 6B

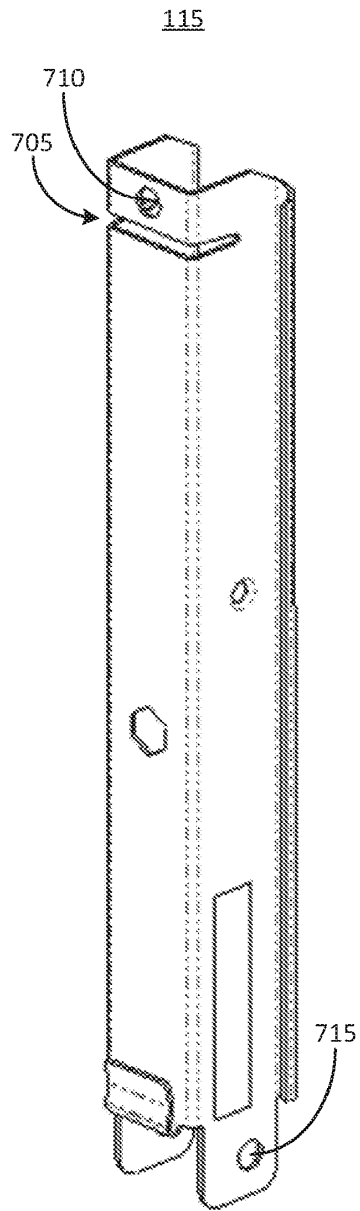


FIG. 7

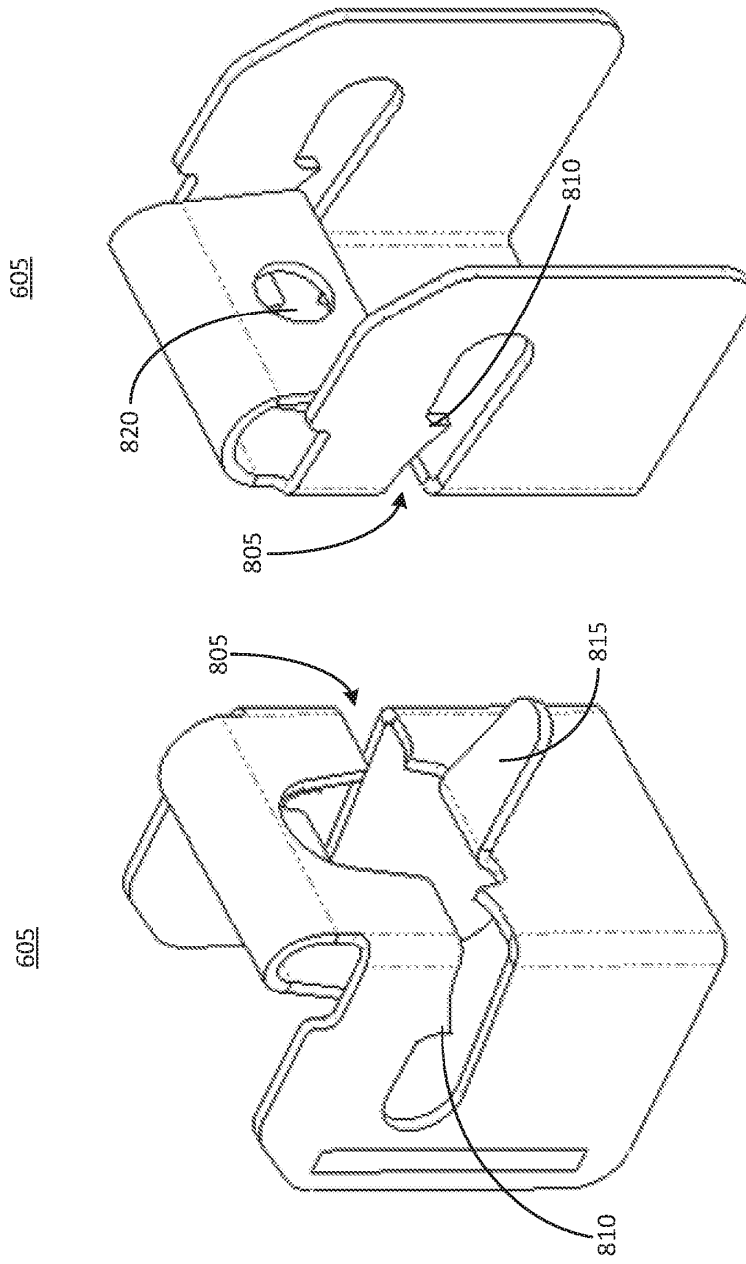


FIG. 8B

FIG. 8A

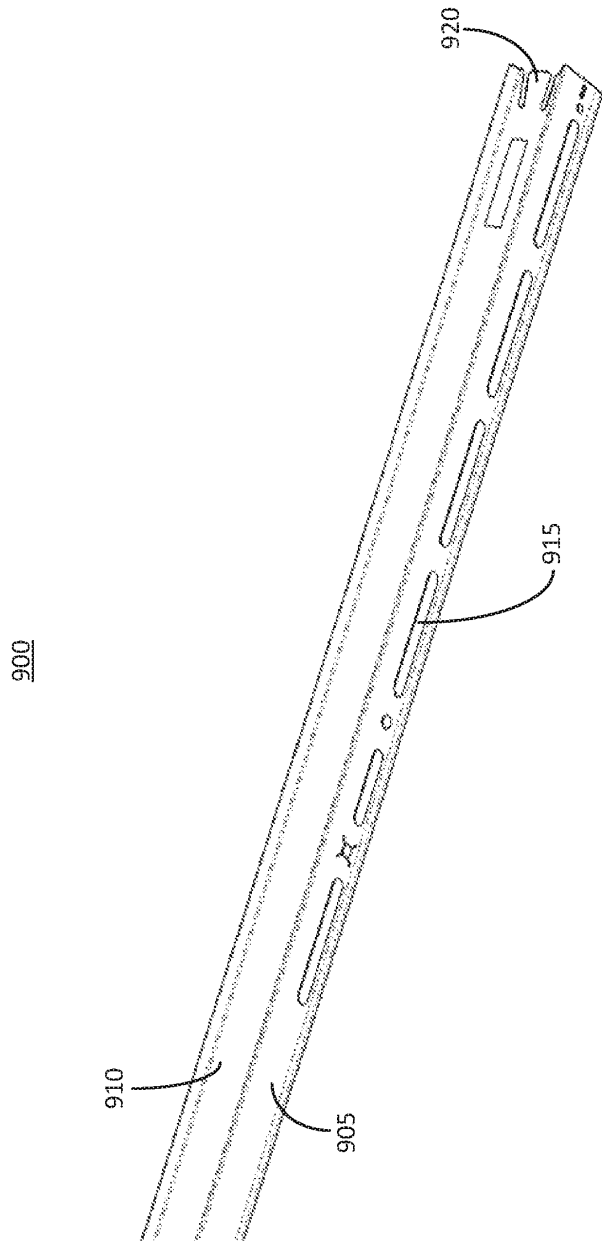


FIG. 9A

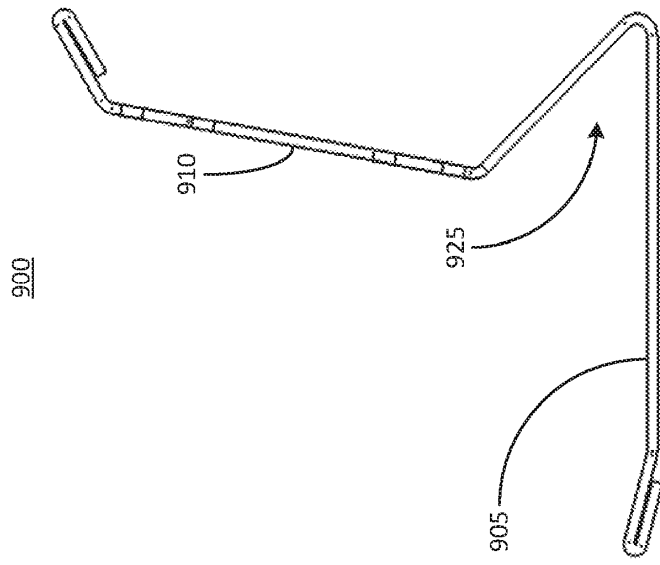


FIG. 9B

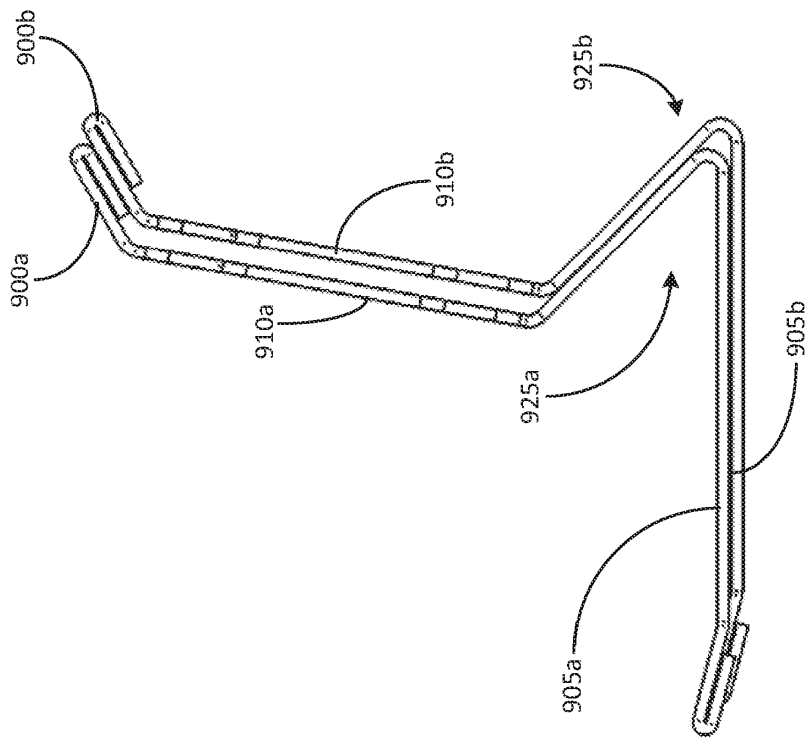


FIG. 9C

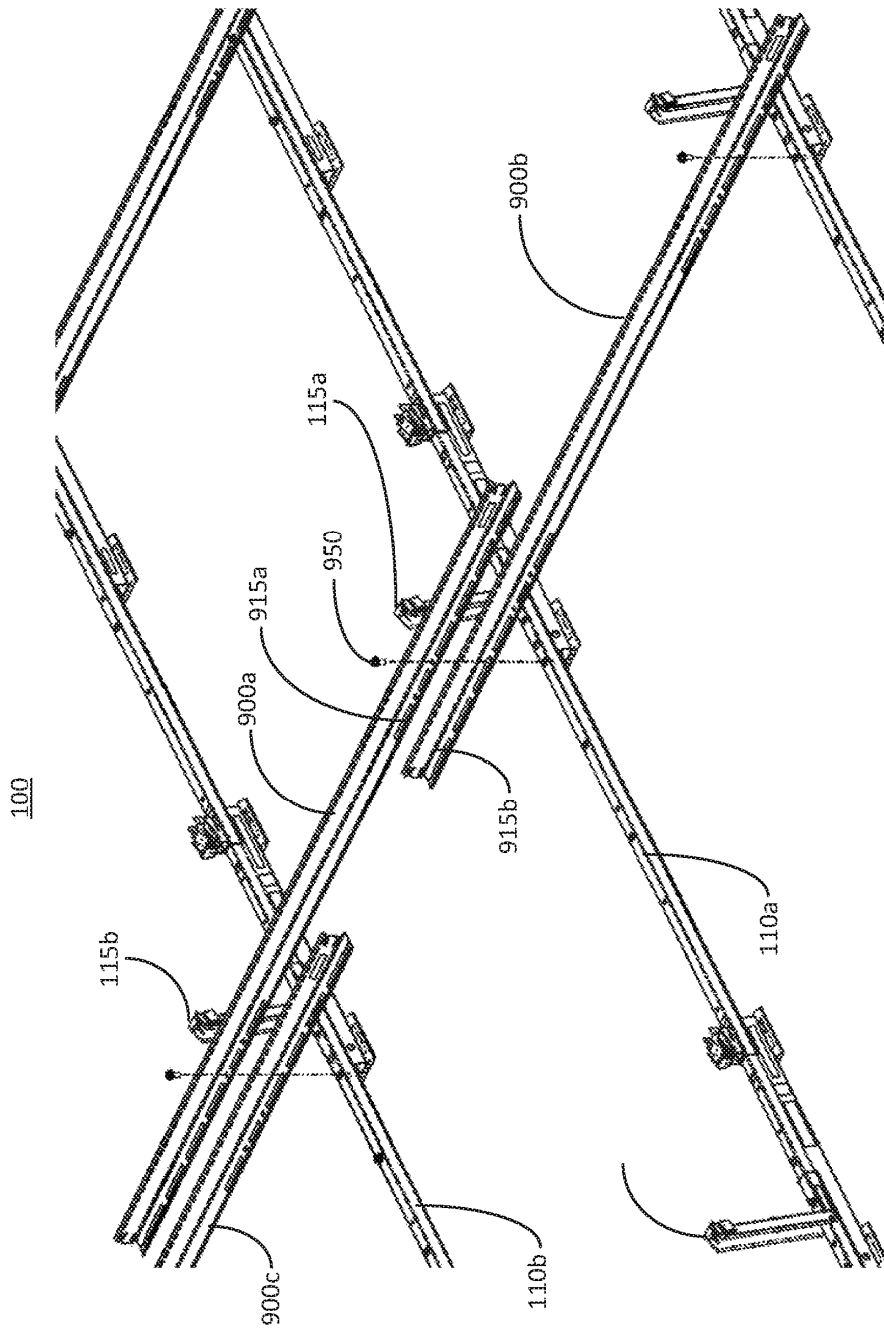


FIG. 9D

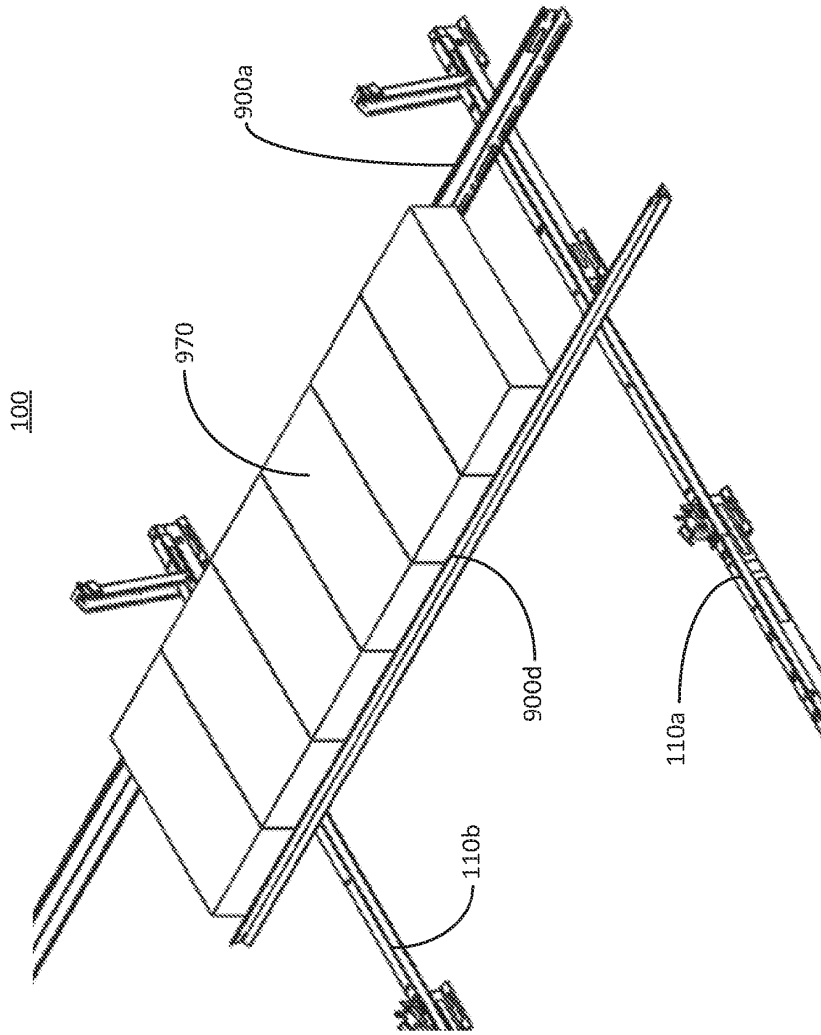


FIG. 9E

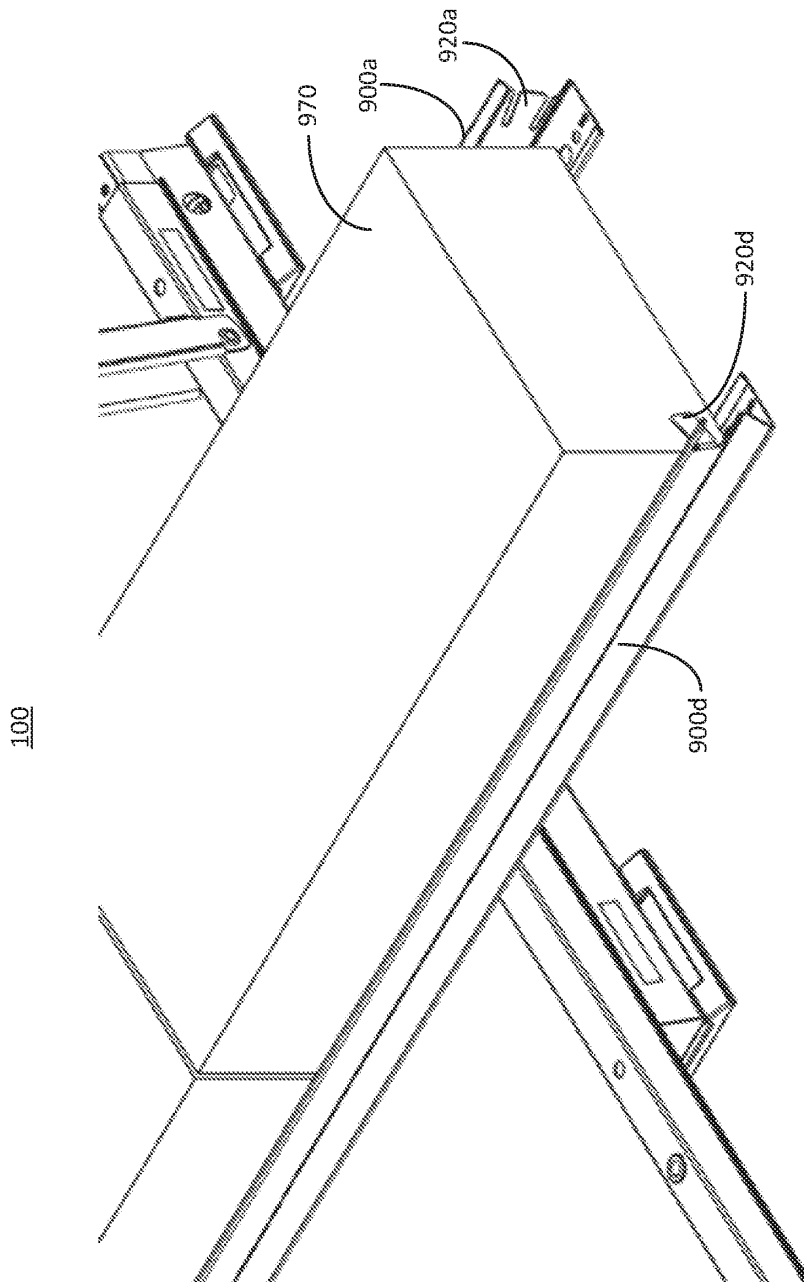


FIG. 9F