

SISTEMA DE MONTAJE DE RIEL Y PIE DE EMPALME PARA PANELES FOTOVOLTAICOS

REFERENCIA CRUZADA CON SOLICITUDES RELACIONADAS

[0001] La presente solicitud reivindica la prioridad de la solicitud de patente provisional n. ° 63/135,968, presentada el 11 de enero de 2021, cuya divulgación se basa e incorpora en la presente como referencia.

CAMPO DE LA INVENCION

[0002] La presente invención se refiere en general a conjuntos fotovoltaicos y, más en particular, a un sistema de riel para el montaje de conjuntos fotovoltaicos (PV) y hardware asociado.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0003] Una instalación fotovoltaica (PV) normalmente incluye una colección de módulos fotovoltaicos combinados y sujetos a una estructura de soporte que combina cada uno de los componentes fotovoltaicos para formar un conjunto fotovoltaico. Normalmente, los conjuntos fotovoltaicos se colocan en un lugar al aire libre, habitualmente en los tejados, de modo que los conjuntos fotovoltaicos estén expuestos a la luz solar para producir electricidad. En la mayor parte de los entornos residenciales, los tejados son techos inclinados.

[0004] Los sistemas estándar de riel doble, los sistemas estándar de riel compartido y los sistemas estándar sin riel se han utilizado en diversas instalaciones de techo, instalaciones de montaje en suelo, instalaciones de fachada o instalaciones sobre flotadores. Sin embargo, los tres sistemas tienen sus desventajas. Por ejemplo, los sistemas estándar de riel doble y compartido utilizan rieles de gran longitud, normalmente entre dieciséis (16) y veinte (20) pies cada uno. Los rieles de tales longitudes son caros de transportar e incómodos de manipular sobre el techo. Además, los rieles deben cortarse a medida durante las instalaciones (para adaptarse al techo o al tramo de los paneles PV), lo que puede dar lugar a cortes imprecisos o desperdicio de recortes que no pueden utilizarse y se desechan. Además, los sistemas basados en rieles mencionados con anterioridad utilizan pies en L y secciones de empalme separados. La Figura 1 muestra una instalación típica estándar de riel con todos los componentes necesarios (rieles, pies en L, empalmes y módulos PV). Tal como se muestra, las patas en L (etiquetadas como "Accesorios de techo" en la Figura 1) están montadas en varias vigas del techo, con secciones de empalme que conectan las diferentes partes del riel. Obsérvese la gran cantidad de piezas y la necesidad de empalmes y pies en L, lo que da lugar a un elevado conteo de piezas y a una instalación complicada. La Figura 2 ilustra un sistema de riel compartido instalado, que tiene menos rieles, pies en L (etiquetados como "Accesorios de techo") y empalmes que un sistema estándar de riel doble, tal como se muestra en la Figura 1. Sin embargo, la instalación aún requiere una buena cantidad de piezas adicionales, incluidos los empalmes, y aún utiliza rieles largos que deben cortarse para encajar en el techo.

[0005] Si bien los sistemas sin rieles eliminan la naturaleza incómoda de los rieles, también tienen sus propias deficiencias. Las Figuras 3-5 ilustran componentes típicos

de fijación sin rieles que brindan capacidad de ajuste en altura y ubicación norte/sur. Si bien la capacidad de ajuste de tal componente puede verse como un beneficio, pueden surgir varios problemas debido al gran número de componentes ajustables que están instalados, lo que resulta en la necesidad de ajustar todos y cada uno de los componentes. Además, los empalmes, tal como se muestra en la Figura 5, aún son necesarios para unir módulos PV para formar una estructura dura y rígida muy similar a la función de un riel. La Figura 6 ilustra una instalación típica de un sistema sin rieles, que muestra las ubicaciones de las vigas y las interacciones de los accesorios y empalmes. No solo es complicado el diseño, sino que, como se ha mencionado con anterioridad, el ajuste individual de los componentes y de los módulos PV también puede ser muy complicado.

[0006] Por lo tanto, se necesita un sistema de montaje PV que elimine las desventajas de los sistemas tradicionales de riel dual y compartido mientras evita la complejidad hallada en los sistemas de montaje PV sin riel.

SÍNTESIS DE LA INVENCION

[0007] Un sistema de montaje de riel corto y pie de empalme de conjunto PV para su uso en estructuras de soporte tales como techos. En un aspecto, el sistema de montaje de riel corto de conjunto PV incluye rieles cortos y conectores de pie en L. En un aspecto, los rieles tienen la longitud de un tramo. En otro aspecto, el sistema de montaje incluye montajes de pie de empalme que permiten montar uno o dos rieles en una línea continua sin necesidad de un empalme separado.

[0008] En un aspecto, la invención está dirigida a un sistema de montaje de riel de conjunto fotovoltaico para su uso sobre un techo que incluye al menos un riel y un conector de pie de empalme que puede soportar un riel o dos rieles. En tales aspectos, el conector de pie de empalme sirve como soporte de montaje y empalme. El conector de pie de empalme se puede configurar para recibir rieles de longitud de tramo para soportar un conjunto fotovoltaico. En un aspecto, el conector de pie de empalme puede incluir un componente de montaje en techo y un componente de montaje en riel que forman un ángulo de sustancialmente 90 grados entre sí. En un aspecto, el conector de pie de empalme se puede configurar para ser montado sobre un reemplazo de tejas.

[0009] En un aspecto, el componente de montaje en riel puede incluir una pluralidad de aberturas que permiten la conexión a un riel o dos rieles. En tales aspectos, la pluralidad de aberturas puede incluir aberturas alargadas para permitir el montaje en un riel ajustable. En otros aspectos, el componente de montaje en techo incluye un elemento de base elevado para proporcionar soporte horizontal para al menos un riel.

[00010] En un aspecto, el sistema de montaje en riel de conjunto fotovoltaico puede incluir una cubierta configurada para encajar sobre el conector de pie de empalme. El sistema de montaje en riel de conjunto fotovoltaico también puede incluir una almohadilla de butilo que se coloca entre el componente de montaje en techo y el techo. El sistema de montaje en riel de conjunto fotovoltaico puede incluir una abrazadera de junta elevada utilizada para montar el conector de pie de empalme en un techo de junta elevada.

[00011] En un aspecto, la invención está dirigida a un método para el montaje de un rayo fotovoltaico sobre una superficie que incluye montar un conector de pie de empalme, configurado para soportar uno o dos rieles, sobre la superficie, montar uno o

dos rieles en el conector de pie de empalme mediante el uso de uno o más sujetadores y montar el rayo fotovoltaico en uno o los dos rieles. En tales métodos, el conector de pie de empalme puede incluir un componente de montaje en techo y un componente de montaje en riel que forman un ángulo de sustancialmente 90 grados entre sí, con el componente de montaje en techo montado en la superficie y uno o dos rieles montados en el componente de montaje en riel, el componente de montaje en riel incluye una primera abertura y una segunda abertura. En los métodos en los que se montan dos rieles, los rieles se montan en el componente de montaje en techo mediante la sujeción de un primer riel a la primera abertura y la sujeción de un segundo riel a la segunda abertura. En otros aspectos, el componente de montaje en techo incluye un elemento de base configurado para soportar uno o dos rieles.

[00012] Estos y otros objetos y ventajas de la invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la forma de realización preferida de la invención. Tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada son meramente ejemplares y explicativas y pretenden proporcionar una explicación adicional de la invención tal como se reivindica.

[00013] Los dibujos adjuntos se incluyen para proporcionar una mayor comprensión de la invención y se incorporan y forman parte de esta memoria descriptiva; asimismo ilustran varias formas de realización de la invención que junto con la descripción sirven para explicar los principios de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

[00014] La Figura 1 es una representación esquemática de una instalación de conjunto fotovoltaico (PV) sobre un techo que utiliza un sistema de montaje de riel doble conocido en la técnica anterior.

[00015] La Figura 2 es una representación esquemática de la instalación de un conjunto PV sobre un techo que utiliza un sistema de montaje de riel compartido conocido en la técnica anterior.

[00016] Las Figuras 3-5 ilustran los componentes de un sistema de montaje PV sin rieles conocido en la técnica anterior.

[00017] La Figura 6 es una representación esquemática de la instalación de un conjunto PV sobre un techo que utiliza los componentes del sistema de montaje sin rieles de las Figuras 3-5.

[00018] Las Figuras 7-8 son vistas elevadas en perspectiva de los componentes de un sistema de montaje de riel corto de acuerdo con aspectos de la presente invención.

[00019] Las Figuras 9-10 son representaciones esquemáticas de la instalación del conjunto PV sobre un techo que utiliza el sistema de montaje de riel corto de acuerdo con un aspecto de la presente invención.

[00020] La Figura 11 es una vista elevada en perspectiva de los componentes de un sistema de montaje de riel corto de acuerdo con un aspecto de la presente invención.

[00021] La Figura 12 es una representación esquemática de una instalación de conjunto PV sobre un techo que utiliza componentes del sistema de montaje de riel corto que se muestra en la Figura 11.

[00022] Las Figuras 13-14 son vistas elevadas en perspectiva de los componentes de un sistema de montaje de riel corto de acuerdo con aspectos de la presente invención.

[00023] La Figura 15 es una representación esquemática de una instalación de conjunto PV sobre un techo que utiliza componentes del sistema de montaje de riel corto que se muestra en las Figuras 13-14.

[00024] La Figura 16 es una representación esquemática de una instalación de conjunto PV sobre un techo que utiliza componentes del sistema de montaje de riel corto que se muestra en las Figuras 7-8 y 11.

[00025] Las Figuras 17-24 ilustran una forma realización del conector de pie de empalme de acuerdo con un aspecto de la presente invención.

[00026] Las Figuras 25-27 ilustran una forma realización del conector de pie de empalme de acuerdo con un aspecto de la presente invención.

[00027] Las Figuras 28-28A ilustran un conjunto de riel y conector de pie de empalme de acuerdo con un aspecto de la presente invención.

[00028] La Figura 29 ilustra una vista en despiece de un conjunto de conector de pie de empalme y riel de acuerdo con un aspecto de la presente invención.

[00029] Las Figuras 30-32 ilustran un conjunto de cubierta y conector de pie de empalme de acuerdo con un aspecto de la presente invención.

[00030] Las Figuras 33-39 ilustran un conector de pie de empalme montado en diversas estructuras de techado y soporte de acuerdo con formas de realización de la presente invención.

[00031] La Figura 40 ilustra una forma de realización del conector XL de pie de empalme de acuerdo con un aspecto de la presente invención.

[00032] La Figura 41 ilustra un conjunto de riel y conector XL de pie de empalme de acuerdo con un aspecto de la presente invención.

[00033] Las Figuras 42A-42B ilustran posibles conjuntos de riel y conector de pie de empalme de acuerdo con un aspecto de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[00034] Las formas de realización de la invención se describirán con mayor detalle a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran formas de realización de la invención. Sin embargo, esta invención puede realizarse de muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitada a las formas de realización establecidas en la presente; en cambio, estas formas de realización se proporcionan de modo que esta divulgación sea detallada y completa, y exprese completamente el alcance de la invención a las personas del oficio de nivel medio.

[00035] En la siguiente descripción, se exponen varios detalles específicos. Sin embargo, debe entenderse que las formas de realización de la invención pueden ponerse en práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, los métodos, las estructuras y las técnicas conocidos se mostraron en detalle para no oscurecer la comprensión de esta descripción.

[00036] En un aspecto, una forma de realización de la presente invención, tal como se muestra en las Figuras 7-16, está dirigida hacia un sistema de montaje en riel de conjunto fotovoltaico (PV) de riel corto (SPARM) 10. En un aspecto, tal como se ilustra en las Figuras 7-16, el sistema SPARM 10 incluye un riel corto 100 y un conector de pie en L 200 utilizado para brindar soporte y un lugar para montar los componentes solares 300. Los componentes solares 300 pueden incluir, entre otros, paneles PV, componentes de estanterías, deflectores de viento, bandejas de lastre,

microinversores, optimizadores, soluciones de gestión de cables y similares que habitualmente se utilizan en sistemas de montaje de paneles solares. El sistema SPARM 10 está configurado para permitir que los componentes solares 300 (por ejemplo, paneles PV) se monten sobre techos. En un aspecto, el sistema SPARM 10 está configurado para utilizarse sobre techos residenciales inclinados que tienen vigas 25 espaciadas a intervalos regulares. Sin embargo, el sistema SPARM 10 se puede utilizar en otros entornos que tienen partes de soporte espaciadas regularmente, similares a vigas estructurales. En un aspecto, el sistema SPARM 10 puede incluir múltiples rieles cortos 100 y conectores de pie en L 200, 1200, 2200 y 3000, tal como se muestra en las Figuras 7-10, 11-12, 13-16 y 17-24, respectivamente.

[00037] En un aspecto, los rieles 100 y los conectores de pie en L 200 se pueden formar a partir de materiales que pueden resistir la exposición a elementos ambientales mientras cumplen con los estándares de la industria de paneles solares. Dichos estándares incluyen, entre otros, UL 2703 y UL 1703. Por ejemplo, el riel corto 100 y los conectores de pie en L 200 pueden estar hechos, entre otros, de materiales metálicos (por ejemplo, aluminio, acero inoxidable y similares), materiales poliméricos (por ejemplo, plásticos y similares) y otros materiales. En un aspecto ejemplar, los rieles cortos 100 y el conector de pie en L 200 están hechos de aluminios que incluyen, entre otros, AL 6061-T6, 6063-T66, 6005A-T5, 6006A-T61, 6082A-T6 o su equivalente. Sin embargo, en un aspecto, el riel corto 100 puede incluir un recubrimiento o una anodización.

[00038] En un aspecto, los rieles cortos 100 del SPARM 10 están configurados para tener las mismas características de los rieles regulares, compartidos y dobles, utilizados en los sistemas de montaje PV, pero sin tener la misma longitud tradicional hallada en los rieles (por ejemplo, entre 14 y 20 pies de longitud). En un aspecto, los rieles cortos 100 tienen una longitud 110 (véase la Figura 10) que es igual a la longitud de tramo. En un aspecto, el tramo es la distancia entre los accesorios al techo, que está dictado en parte por la distancia entre las vigas. El tramo se puede dictar en función de los requisitos del SPARM 10 y el espacio entre las vigas 25. Por ejemplo, cuando el SPARM 10 va a estar en áreas con mucho viento o nieve, se exige que el tramo sea más corto. Asimismo, mientras que las vigas 25 se instalan normalmente a 2 pies de distancia, en algunas áreas en regiones con mucha nieve, las vigas 25 pueden estar espaciadas dieciséis pulgadas entre sí. Por lo tanto, el tramo en California puede ser de 6 pies, mientras que en Utah el tramo puede ser de 4 pies.

[00039] En un aspecto, la longitud de tramo puede ser igual a seis (6) pies, lo que se traduce en una longitud 110 de seis (6) pies para los rieles cortos 100 del SPARM 10. Sin embargo, la longitud de tramo puede variar de un techo a otro, tal como se explicó con anterioridad, por lo que la longitud 110 de los rieles cortos 100 corresponde al tramo para varias instalaciones, dependiendo de las cargas de viento, cargas de nieve, altura del techo y similares. Las longitudes de tramo también coincidirán con las vigas 25 del techo (es decir, el tramo se extiende sobre un número repetible de vigas 25, lo que permite que los conectores de pie en L 200 tengan una ubicación de montaje segura). En un aspecto, los rieles 100 pueden incluir varias aberturas (no mostradas) que se utilizan para recibir dispositivos de sujeción que se conectarán a los conectores de pie en L 200. En un aspecto, los rieles cortos 100 permiten configurar el SPARM 10 como un sistema de riel doble o un sistema de riel compartido.

[00040] Los conectores de pie en L 200 del SPARM 10 se utilizan para montar los rieles cortos 100 entre sí, así como en el techo 20. En un aspecto, los conectores de pie en L 200 pueden tomar la forma de un conector de pie de empalme 200 (Figuras 7-8) que también empalma (es decir, conecta) los rieles cortos 100 entre sí. En un aspecto, los conectores de pie en L 200 incluyen un componente de montaje en techo 210 y un componente de montaje en riel 250, tal como se muestra en las Figuras 7-8. El componente de montaje en techo 210 del conector de pie de empalme 200 puede adoptar varias formas en otras formas de realización de montajes de pie de empalme 200, tal como se explica a continuación. En todos los aspectos, el componente de montaje en techo 210 está configurado para montar el conector de pie de empalme 200 al techo o superficie de soporte sobre la cual se van a montar los rieles. De manera similar, el componente de montaje en riel 250 del conector de pie de empalme 200 puede adoptar varias formas, pero proporcionará un componente sobre el cual montar uno o dos rieles juntos, tal como se explica con mayor detalle a continuación.

[00041] En un aspecto, el componente de montaje en techo 210 incluye una parte de base 220 que se conecta a una parte vertical 230. La parte de base 220 puede incluir un reborde 222 con al menos una abertura 224 configurada para recibir un sujetador 226. El sujetador 226 se puede insertar en la abertura 224 para sujetar el conector de pie en L 200 al techo en una viga/vigueta 25. En un aspecto, el tapajuntas 30 se puede colocar entre los conectores de pie en L 200 y el techo. Al colocar el conector de pie en L 200 en una viga 25, no es necesario que sea estructural, ya que la viga 25 está directamente debajo para brindar soporte.

[00042] En un aspecto, la parte de base 220 y una parte vertical 230 están conectadas entre sí para formar la forma de pie en L, con los dos componentes 220, 230 formando un ángulo recto. En un aspecto, la parte vertical 230 puede incluir una parte en T 240. La parte en T 240 puede incluir un canal 242 que incluye rebordes 244 que se extienden sobre el canal 242. La combinación de los rebordes 244 y el canal 242 puede retener de manera ajustable un sujetador utilizado para unir el componente de montaje en riel 250.

[00043] En un aspecto, el componente de montaje en riel 250 incluye una parte horizontal 260 y una parte vertical 270 que se juntan para formar una forma en L. En un aspecto, la parte horizontal 260 incluye al menos una abertura 262 configurada para recibir un sujetador 264 que se utiliza para sujetar de manera ajustable el componente de montaje en riel 250 a la parte en T 240 del componente de montaje en techo 210 del soporte de pie en L 200. El sujetador 264 puede incluir una tuerca 266 y un perno 268, con la cabeza del perno 268 configurada para ser recibida de manera ajustable dentro del canal 242 de la parte en T 240 del montaje en techo 210, con los rebordes 244 que retienen la cabeza del perno 268 en el canal 242.

[00044] En un aspecto, la parte vertical 270 del componente de montaje en riel 250 incluye dos aberturas 272, 274. En un aspecto, las aberturas 272, 274 están configuradas para recibir sujetadores 280 para conectar los extremos de diferentes rieles cortos 100 al componente de montaje en riel 250. En un aspecto, las aberturas 272, 274 se pueden configurar para permitir que los sujetadores 280 y el riel 100 se ajusten en una dirección vertical. Al igual que el sujetador 264 que conecta la parte en T 240 del componente de montaje en techo 210 a la parte horizontal 260 del componente de montaje en riel 250, los sujetadores 280 pueden incluir una

combinación de pernos 282 y tuercas 284. Además, se pueden utilizar arandelas con los sujetadores 264, 280.

[00045] Las Figuras 9-10 ilustran el SPARM 10 cuando se utiliza el conector de pie en L 200 de las Figuras 7-8. Tal como se muestra, los rieles cortos 100 tienen una longitud de tramo 110 y están conectados a los conectores de pie en L 200 en las ubicaciones de las vigas 25. Los módulos PV 300 se pueden montar sobre los rieles 100.

[00046] La Figura 11 ilustra un conector de pie en L de empalme estructural 1200 de acuerdo con un aspecto de la presente invención. En un aspecto, el conector de pie en L de empalme estructural 1200 comprende un montaje de pie en L 1210 y un empalme estructural 1250. Un empalme estructural 1250 es lo suficientemente fuerte y rígido de modo que, cuando se utilice para unir dos secciones del riel 1100, los rieles unidos 1100 tengan las mismas o mejores características mecánicas que un riel sin empalmes, y las conexiones de techo no aumenten debido al empalme 1250. En un aspecto, el montaje de pie en L 1210 incluye una parte de techo 1212 con una abertura 1214 configurada para recibir un sujetador (no mostrado) para montar el montaje de pie en L 1210 en el techo. Una parte vertical 1220 se puede extender desde la parte de techo 1212. La parte vertical 1220 puede incluir una abertura 1222 configurada para recibir de manera ajustable un sujetador 1260 para sujetar el empalme estructural 1250 (por ejemplo, la abertura tiene una longitud que permite ajustar la altura). Un elemento de soporte 1230 se puede extender desde la parte vertical 1220. El elemento de soporte 1230 está configurado para brindar soporte al empalme estructural 1250. El empalme estructural 1250 puede incluir aberturas 1252 (se muestran dos, pero puede incluir tres) configuradas para sujetar el empalme estructural 1250 al montaje de pie en L 1210 (es decir, a través de la abertura 1222 de la parte vertical 1220) con un sujetador 1260 y sujetadores (no mostrados) para sujetar los extremos de los rieles cortos 1100 al empalme estructural 1250. En un aspecto, los conectores de pie en L estructurales 1200 pueden utilizarse en ubicaciones que no coinciden con las vigas 25 del techo. Tal estructura de conectores de pie en L 1200 se puede utilizar cuando el módulo PV se extiende más allá del extremo de un riel corto 1100, por lo que se necesita un riel en voladizo adicional. La Figura 12 ilustra un SPARM 1010 que utiliza el conector de pie en L de empalme 1200 tal como se explicó con anterioridad.

[00047] Las Figuras 13-15 ilustran un conector de pie en L de empalme estructural 2200 que tiene un componente de pie en L 2210 y un empalme estructural 2250 que están configurados para no utilizarse juntos. En otras palabras, el componente de pie en L 2210 está configurado para acoplarse solo con los rieles 100 y no con el empalme estructural 2250. En un aspecto, el componente de pie en L 2210 y el empalme estructural 2250 tienen elementos similares al componente de pie en L 1210 y al empalme estructural 1250 del conector de pie en L de empalme estructural 1100 explicado con anterioridad. Es decir, el componente de pie en L 2210 tiene una parte de techo 2212 con una abertura 2214, una parte vertical 2220 con una abertura 2222 configurada para recibir de manera ajustable un sujetador y un elemento de soporte 2230. Además, el empalme estructural 2250 incluye aberturas 2252. Sin embargo, en un aspecto, el empalme estructural 2250 está configurado para conectarse solo a los extremos de los rieles cortos 100, y no al componente de pie en L 2210. En tales casos, el empalme estructural 2250 se puede configurar para tener solo suficientes

aberturas 2252 para conectarse a los rieles 100, y no al componente de pie en L (es decir, tener dos aberturas frente a tres aberturas). La Figura 15 ilustra un SPARM 2010 que utiliza el empalme estructural separado 2250 y el componente de pie en L 2110.

[00048] En un aspecto, un SPARM puede utilizar una combinación de los conectores de pie en L 200, 1200, 2200 explicados con anterioridad. Por ejemplo, la Figura 16 ilustra un SPARM que utiliza el conector de pie en L 200 de las Figuras 7-8 con el conector de pie en L 1200 de la Figura 11.

[00049] Tal como se explicó con anterioridad, los conectores de pie en L de la presente invención pueden incluir conectores de pie de empalme. El montaje de pie de empalme funciona como un montaje en techo, o parte de un montaje en techo cuando se instala en otros montajes en techo (por ejemplo, reemplazo de teja estructural (Figura 33), gancho de teja (Figura 34), abrazadera de junta elevada (Figuras 35-36) o perno de sustentación (Figura 37)), y un conector de riel (Figuras 28-28A). Los conectores de pie de empalme 3000 se utilizan para sujetar rieles, que se pueden utilizar para conjuntos de paneles solares, sobre una superficie. En un aspecto, el conector de pie de empalme está configurado para un montaje en riel único y un montaje en riel doble (es decir, cuando dos rieles están montados en una línea continua) o cuando continúan en un determinado ángulo (por ejemplo, dos superficies de techo paralelas relacionadas en un ángulo entre sí, tal como en un valle de techo). En el caso de riel doble, el uso del conector de pie de empalme elimina la necesidad de un empalme separado. Estas y otras características se explican a continuación.

[00050] El soporte de pie de empalme 3000 se utiliza en varios techos y estructuras. Por ejemplo, el montaje de pie de empalme 3000 se puede montar sobre varios tipos de techo, incluidos, entre otros, inclinados, planos y similares. De manera similar, el montaje de pie de empalme 3000 se puede utilizar con varias cubiertas de techo, que incluyen, entre otros, tejas compuestas, tejas, pizarra, papel alquitranado, papel de fieltro saturado y similares. Además, el montaje de pie de empalme se puede montar en componentes estructurales, incluidos, entre otros, un sustrato de techo, cualquier sustrato de techo a base de betún o asfalto, cualquier superficie de sustrato de techo sintético (por ejemplo, membranas de techo hechas de materiales poliméricos o elastoméricos), superficies de láminas de metal, tales como varias montadas en una superficie, incluidos, entre otros, un techo, sustrato, un componente estructural sobre un techo o algún otro componente estructural. Del mismo modo, el montaje de pie de empalme está configurado para ser montado en techos con varios recubrimientos, que incluyen tejas compuestas, tejas, techos con juntas elevadas, chapa metálica trapezoidal o corrugada, o pizarra natural o artificial.

[00051] En algunas formas de realización, el montaje de pie de empalme está configurado para unirse sobre la parte superior de otros componentes estructurales unidos a la superficie del techo o a la estructura del techo. Dichos componentes estructurales incluyen, entre otros, ganchos de tejas, reemplazos de tejas estructurales, pernos de sustentación, abrazaderas para juntas elevadas o similares. Se puede colocar una almohadilla de butilo entre el componente de montaje en techo del conector de pie de empalme y la superficie de montaje. Se puede colocar una junta o cualquier sellante de caucho o similar entre la superficie de montaje en techo y cualquier otro componente estructural.

[00052] Tal como se explicó con anterioridad, el conector de pie de empalme 3000, tal como se muestra en las Figuras 17-39, incluye dos componentes principales: un componente de montaje en techo 3010 y un componente de montaje en riel 3050. En un aspecto, el componente de montaje en techo 3010 se extiende en un plano sustancialmente horizontal y el componente de montaje en riel 3050 se extiende en un plano sustancialmente vertical desde el componente de montaje en techo 3010. En un aspecto, el componente de montaje en riel 3050 se cruza con el componente de montaje en techo 3010 para formar un ángulo de sustancialmente noventa grados entre sí.

[00053] El componente de montaje en techo 3010 incluye una superficie superior 3012 y una superficie inferior 3014. En un aspecto, el componente de montaje en techo 3010 incluye un elemento de base 3020 con bordes 3022, 3024 y elementos de reborde 3030, 3032 que se extienden hacia afuera desde los bordes 3022, 3024 del elemento de base 3020. En tales aspectos, los elementos de reborde 3030, 3032 se extienden en longitudes iguales desde el elemento de base 3020 para proporcionar rigidez y mayor resistencia contra las fuerzas de elevación. En un aspecto, el elemento de base 3020 es más grueso que los elementos de reborde 3030, 3032 para proporcionar rigidez y mayor resistencia contra las fuerzas de corte a lo largo de la pendiente del techo.

[00054] Los elementos de reborde 3030, 3032 incluyen aberturas 3040. Las aberturas 3040 están configuradas para recibir dispositivos de sujeción de techo 3070 para permitir el montaje en un techo u otra estructura. En un aspecto, las aberturas 3040 son sustancialmente circulares y están dimensionadas para recibir un dispositivo de sujeción de techo 3070 con una distancia de separación mínima con el fin de garantizar un montaje seguro.

[00055] En un aspecto, cuando el conector de pie de empalme 3000 está montado en un techo de tejas compuestas (véanse las Figuras 18-27), u otra estructura con un sustrato, los dispositivos de sujeción 3070 pueden incluir tirafondos. En algunos casos de este aspecto, los tirafondos 3070 utilizan una arandela colocada entre la cabeza del tirafondo y la superficie superior 3012 del componente de montaje en techo 3010 para evitar el ingreso de agua. En otros casos, los tirafondos 3070 incluyen un reborde multicomponente incorporado que incluye partes de metal y caucho, y funciona de la misma manera que el elemento de arandela descrito. En otros aspectos, se puede colocar una almohadilla de butilo 3090 (tal como se muestra en la Figura 25) entre la superficie inferior 3014 del elemento de montaje en techo 3010 y la estructura de techo/soporte para evitar el ingreso de agua cuando se monta el conector de pie de empalme 3000. El objetivo principal de la almohadilla de butilo es evitar el ingreso de agua. En algunos aspectos, el montaje también es lo suficientemente grande como para cubrir un agujero guía que no alcanza la marca prevista (por ejemplo, una viga).

[00056] En un aspecto, el conector de pie de empalme 3000 puede incluir una sola abertura 3040 en cada elemento de reborde 3030, 3032, tal como se muestra en las Figuras 25-27. Dichos conectores de pie de empalme 3000 se utilizan cuando es posible unir el conector de pie de empalme 3000 a una viga u otro elemento estructural de la estructura del techo. En otros aspectos, los elementos de reborde 3030, 3032 pueden incluir tres aberturas 3040, tal como se muestra en las Figuras 17-24. Las aberturas 3040 pueden recibir varios sujetadores, incluidos, entre otros, tirafondos,

pernos, tornillos de rosca y similares. Tal disposición de tres aberturas 3040 permite que el conector de pie de empalme 3000 se monte en estructuras de techo en varias ubicaciones, en función de la longitud de los rieles. En otras palabras, la configuración de tres aberturas 3040, tal como se muestra en las Figuras 17-24, permite que el conector de pie de empalme 3000 se una a una viga de un techo en tres disposiciones diferentes: en una abertura exterior 3040 (véase la Figura 22), la abertura central 3040 (Figura 21) y en la otra abertura exterior 3040 (similar a la Figura 21, pero opuesta a la abertura 3040). Además, la disposición de tres aberturas 3040 del conector de pie de empalme 3000 permite el montaje sobre techos entre vigas, tal como se muestra en las Figuras 18-20. Al tener en total seis aberturas 3040 y, por lo tanto, seis sujetadores, el conector de pie de empalme 3000 puede unirse de forma segura. Múltiples aberturas 3040 sobre cada elemento de reborde 3020, 3022 permiten varias disposiciones del conector de pie de empalme 3000 sobre un techo, lo que permite el montaje ajustable de rieles.

[00057] Tal como se explicó con anterioridad, el componente de montaje en riel 3050 del conector de pie de empalme 3000 se extiende verticalmente hacia arriba desde la superficie superior 3012 del componente de montaje en techo 3010, tal como se muestra en las Figuras 17-39. El componente de montaje en riel 3050 incluye un borde inferior 3052 y un borde superior 3054, con el borde inferior 3052 conectado al componente de montaje en techo 3010. En un aspecto ejemplar, el borde inferior 3052 está formado integralmente (por ejemplo, formado por extrusión) con el componente de montaje en techo 3010. Aunque el componente de montaje en riel 3050 se puede unir/conectar al componente de montaje en techo 3010 a través de varios medios, incluidos adhesivos y soldadura, una formación integrada brinda cierta integridad estructural. En tales aspectos, el componente de montaje en riel 3050 se extiende hacia arriba desde el elemento de base 3020 del componente de montaje en techo. En algunos casos de estos aspectos, el componente de montaje en riel 3050 se puede extender hacia arriba desde uno de los bordes 3022, 3024 del elemento de base 3020, que aplica cargas de elevación desde el riel simétricamente a las dos filas de sujetadores en el elemento de base 3020. En otros casos, el componente de montaje en riel 3050 se extiende desde la mitad del elemento de base 3020.

[00058] En un aspecto, el componente de montaje en riel 3050 incluye dos aberturas 3060, 3062 configuradas para recibir sujetadores de sujeción de riel 3080, tal como se muestra en las Figuras 28A y 29. Al tener dos aberturas 3060, 3062, el conector de pie de empalme 3000 se puede utilizar como montaje para un solo riel o como montaje para dos rieles, tal como se muestra en la Figura 28. En un aspecto, las aberturas 3060, 3062 están orientadas de manera sustancialmente paralela entre sí. En un aspecto, las aberturas 3060, 3062 están separadas entre sí lo suficiente para que en una implementación de riel doble, las aberturas 3060, 3062 permitan la conexión de dos extremos de riel en el conector de pie de empalme 3000 sin superposición de los rieles. En un aspecto, las aberturas 3060, 3062 son alargadas, lo que permite el ajuste de los sujetadores de sujeción de riel 3070 en una dirección vertical dentro de las aberturas 3060, 3062. Al proporcionar aberturas alargadas 3060, 3062, la altura del riel, cuando está montado, puede ser ajustable. Una vez que se alcanza la altura correcta, los sujetadores de sujeción de riel 3080 se pueden apretar para mantener el riel en su lugar, tal como se muestra en las Figuras 28 y 28A.

[00059] Los sujetadores de riel de sujeción 3080 pueden adoptar varias formas y dependen en gran medida del riel. Por ejemplo, en rieles que tienen canales (véanse las Figuras 28), se pueden utilizar sujetadores de perno en T 3080, con tuercas 3082. En los rieles que tienen aberturas, se puede utilizar un sujetador de tuerca y perno. En aspectos en los que los rieles no tienen canales ni aberturas, se pueden utilizar tornillos de rosca para atravesar la pared del riel.

[00060] En un aspecto, el conector de pie de empalme 3000 puede incluir una cubierta 3100, tal como se muestra en las Figuras 30-32. La cubierta 3100 se puede configurar para encajar sobre el conector de pie de empalme 3000. En tales aspectos, la cubierta 3100 incluye una superficie superior 3102, una superficie inferior 3104, una parte central elevada 3110, una parte de reborde 3120 y una hendidura 3130. La hendidura 3130 tiene una forma que coincide sustancialmente con la forma del componente de montaje en riel 3050 de modo que la cubierta 3100 se pueda deslizar sobre el componente de montaje en riel 3050 del conector de pie de empalme 3000.

[00061] En un aspecto, las dimensiones de la parte central elevada 3120 de la cubierta 3100 coinciden sustancialmente con aquellas del componente de montaje en techo 3010 del conector de pie de empalme 3000. La disposición de la parte central elevada 3120 y la parte de reborde 3130 crea un compartimiento 3140 sobre la superficie inferior 3104 de la cubierta 3100 para dejar espacio para recibir el componente de montaje en techo 3010 y los sujetadores 3070 utilizados para sujetar el conector de pie de empalme 3000 a la estructura de soporte/techo. La cubierta 3100 se puede adherir (por ejemplo, autoadhesiva) o soldar. En algunos aspectos, la cubierta 3100 es flexible y, por lo tanto, se puede formar sobre la sección central elevada. Además, la cubierta 3100 será una pieza de la cubierta de techo original y se unirá al techo de la misma manera que las piezas de la cubierta de techo están unidas entre sí, en la mayoría de los casos soldadas.

[00062] Tal como se explicó con anterioridad, el conector de pie de empalme 3000 se puede montar sobre diversos tipos de techo y estructuras de soporte. La Figura 33 ilustra el conector de pie de empalme 3000 montado sobre un reemplazo de teja 4000, tal como se muestra en la técnica. Tal como se muestra, el conector de pie de empalme 3000 está conectado a través de sujetadores 3070 a través de aberturas 3040 sobre el componente de montaje en techo 3010. En tales aspectos, una abertura 3040b sobre cada elemento de reborde 3030, 3032 se sujeta a través de los sujetadores 3070, que se reciben en las aberturas correspondientes (no mostradas) en el reemplazo de teja 4000.

[00063] El conector de pie de empalme 3000 también se puede utilizar sobre techos de tejas sin un reemplazo, pero utilizando un gancho de teja 5000, tal como se muestra en la Figura 34. Tal como se muestra, se puede insertar un sujetador 3070 en una abertura 3040 del componente de montaje en techo 3010 para sujetar el conector de pie de empalme 3000 al gancho de teja 5000.

[00064] El conector de pie de empalme 3000 también se puede montar sobre techos con juntas elevadas, tal como se muestra en las Figuras 35-36. En tales aspectos, el conector de pie de empalme 3000, a través del componente de montaje en techo 3010, se monta en una abrazadera de junta elevada 6000 a través de sujetadores en aberturas o en un canal en el reborde superior de la abrazadera. De manera similar, el conector de pie de empalme 3000 se puede montar en una superficie de fibrocemento

corrugado mediante el uso de un perno de sustentación/sujetador solar 7000, tal como se muestra en la Figura 37. Además, el conector de pie de empalme 3000 se puede montar en un revestimiento estructural trapezoidal/chapa metálica 8000 de manera similar a la utilizada en un techo de tejas compuestas. En ese caso, como sujetadores se utilizan tornillos autorroscantes, tornillos formadores de rosca o tornillos de lámina delgada, tal como se muestra en las Figuras 38-39.

[00065] El conector de pie de empalme no requiere tapajuntas metálicos para que funcione (aunque es un producto opcional que ofreceremos). El conector de pie de empalme elimina la necesidad de levantar las tejas y el riesgo de dañarlas. Además, el conector de pie de empalme evita la necesidad de levantar los clavos del techo para instalar un tapajuntas metálico. Además, el conector de pie de empalme elimina la necesidad de un conector de riel tradicional, ya que el conector de pie de empalme conecta los rieles. El conector de pie de empalme se puede utilizar con la opción de unión a la plataforma (véanse las Figuras 18 a 20) para solucionar el espacio “anormal” entre vigas. A veces, en los techos a cuatro pendientes, la viga cambiará de orientación vertical a horizontal. Las capacidades de unión a la plataforma le permiten instalar sin necesidad de ir al ático e instalar un elemento de soporte adicional. Sobre los techos de chapa metálica, el pie de empalme se puede unir a la superficie del techo directamente mediante tornillos a la superficie de la chapa metálica si la chapa metálica se considera un revestimiento estructural. O bien, el pie de empalme se une a la estructura debajo del revestimiento de chapa metálica, por ejemplo, mediante un perno de sustentación.

[00066] En un aspecto, el conector de pie de empalme 9000 puede construirse para montajes solares más grandes, tal como se muestra en las Figuras 40-41 y 42A-B. Los conectores de pie de empalme 9000 se utilizan para sujetar rieles, que se pueden utilizar para conjuntos de paneles solares, sobre una superficie. En un aspecto, el conector de pie de empalme está configurado para un montaje en riel único y un montaje en riel doble (es decir, cuando dos rieles están montados en una línea continua) o cuando continúan en un determinado ángulo (por ejemplo, dos superficies de techo paralelas relacionadas en un ángulo entre sí, tal como en un valle de techo). En el caso de riel doble, el uso del conector de pie de empalme elimina la necesidad de un empalme separado. Estas y otras características se explican a continuación.

[00067] Tal como se explicó con anterioridad, el conector XL de pie de empalme 9000 incluye dos componentes principales: un componente de montaje en techo 9010 y un componente de montaje en riel 9050. En un aspecto, el componente de montaje en techo 9010 se extiende en un plano sustancialmente horizontal y el componente de montaje en riel 9050 se extiende en un plano sustancialmente vertical desde el componente de montaje en techo 9010. En un aspecto, el componente de montaje en riel 9050 se cruza con el componente de montaje en techo 9010 para formar un ángulo de sustancialmente noventa grados entre sí.

[00068] El componente de montaje en techo 9010 incluye una superficie superior 9012 y una superficie inferior 9014. En un aspecto, el componente de montaje en techo 9010 incluye un elemento de base elevado 9020 con bordes 9022, 9024 y elementos de reborde 9030, 9032 que se extienden hacia afuera desde los bordes 9022, 9024 del elemento de base 9020. En tales aspectos, los elementos de reborde 9030, 9032 se extienden en longitudes iguales desde el elemento de base 9020 para proporcionar rigidez y mayor resistencia contra las fuerzas de elevación. El elemento de base

elevado 9020 funciona como un soporte horizontal para los rieles 9100, similar al soporte 2230 del conector de pie en L de empalme estructural 2200, tal como se muestra en la Figura 13. En tales aspectos, el elemento de base elevado 9020 está configurado para formar un interior/canal hueco 9026 que recorre la longitud del componente de montaje en techo 9010. En tal aspecto, el interior hueco 9026 proporciona resistencia y rigidez al componente de montaje en techo 9010 de forma económica al añadir menos material y, por lo tanto, menos peso. En un aspecto, el elemento de base 9020 es más grueso que los elementos de reborde 9030, 9032 para proporcionar rigidez y mayor resistencia contra las fuerzas de corte a lo largo de la pendiente del techo. Los elementos de reborde 9030, 9032 incluyen aberturas 9040. Las aberturas 9040 están configuradas para recibir dispositivos de sujeción de techo 9070 para permitir el montaje en un techo u otra estructura. En un aspecto, las aberturas 9040 son sustancialmente circulares y están dimensionadas para recibir un dispositivo de sujeción de techo 9070 con una distancia de separación mínima con el fin de garantizar un montaje seguro.

[00069] En algunas formas de realización, el montaje de pie de empalme está configurado para unirse sobre la parte superior de otros componentes estructurales unidos a la superficie del techo o a la estructura del techo. Dichos componentes estructurales incluyen, entre otros, ganchos de tejas, reemplazos de tejas estructurales, pernos de sustentación, abrazaderas para juntas elevadas o similares. Se puede colocar una almohadilla de butilo 9090 entre el componente de montaje en techo 9010 del conector de pie de empalme 9000 y la superficie de montaje, tal como se muestra en la Figura 40. Se puede colocar una junta o cualquier sellante de caucho o similar entre la superficie de montaje en techo y cualquier otro componente estructural.

[00070] En un aspecto, cuando el conector XL de pie de empalme 9000 está montado en un techo de tejas compuestas (véanse las Figuras 40-41), u otra estructura con un sustrato, los dispositivos de sujeción 9070 pueden incluir tirafondos. En algunos casos de este aspecto, los tirafondos 9070 utilizan una arandela colocada entre la cabeza del tirafondo y la superficie superior 9012 del componente de montaje en techo 9010 para evitar el ingreso de agua. En otros casos, los tirafondos 9070 incluyen un reborde multicomponente incorporado que incluye partes de metal y caucho, y funciona de la misma manera que el elemento de arandela descrito. En otros aspectos, se puede colocar una almohadilla de butilo 9090 (tal como se muestra en la Figura 40) entre la superficie inferior 9014 del elemento de montaje en techo 9010 y la estructura de techo/soporte para evitar el ingreso de agua cuando se monta el conector de pie de empalme 9000. El objetivo principal de la almohadilla de butilo es evitar el ingreso de agua. En algunos aspectos, el montaje también es lo suficientemente grande como para cubrir un agujero guía que no alcanza la marca prevista (por ejemplo, una viga).

[00071] En un aspecto, el conector XL de pie de empalme 9000 puede incluir una, dos o tres abertura(s) 9040 en cada elemento de reborde 9030, 9032, tal como se muestra en las Figuras 40-41. Dichos conectores XL de pie de empalme 9000 se utilizan cuando es posible unir el conector de pie de empalme 9000 a una viga u otro elemento estructural de la estructura del techo. En otros aspectos, los elementos de reborde 9030, 9032 pueden incluir tres aberturas 9040 (a-c), tal como se muestra en la Figura 40. Las aberturas 9040 pueden recibir varios sujetadores, incluidos, entre otros, tirafondos, pernos, tornillos de rosca y similares. Tal disposición de tres aberturas 9040

permite que el conector XL de pie de empalme 9000 se monte en estructuras de techo en varias ubicaciones, en función de la longitud de los rieles. En otras palabras, la configuración de tres aberturas 9040, tal como se muestra en la Figura 40, permite que el conector XL de pie de empalme 9000 se una a una viga de un techo en tres disposiciones diferentes: en una abertura exterior 9040 (a o c), la abertura central 9040(b) y en la otra abertura exterior 9040 (a o c), similar a los montajes explicados con anterioridad para el conector de pie de empalme 3000, tal como se muestra en las Figuras 21-22. Además, la disposición de tres aberturas 9040 del conector XL de pie de empalme 9000 permite el montaje sobre techos entre vigas, similar a las disposiciones explicadas con anterioridad para el conector de pie de empalme 300, tal como se muestra en las Figuras 18-20. Al tener en total seis aberturas 9040 y, por lo tanto, seis sujetadores, el conector XL de pie de empalme 9000 puede unirse de forma segura. Múltiples aberturas 9040 sobre cada elemento de reborde 9020, 9022 permiten varias disposiciones del conector de pie de empalme 9000 sobre un techo, lo que permite el montaje ajustable de rieles.

[00072] Tal como se explicó con anterioridad, el componente de montaje en riel 9050 del conector XL de pie de empalme 9000 se extiende verticalmente hacia arriba desde la superficie superior 9012 del componente de montaje en techo 9010, tal como se muestra en las Figuras 40-42B. El componente de montaje en riel 9050 incluye un borde inferior 9052 y un borde superior 9054, con el borde inferior 9052 conectado al componente de montaje en techo 9010. En un aspecto ejemplar, el borde inferior 9052 está formado integralmente (por ejemplo, formado por extrusión) con el componente de montaje en techo 9010. Aunque el componente de montaje en riel 9050 se puede unir/conectar al componente de montaje en techo 9010 a través de varios medios, incluidos adhesivos y soldadura, una formación integrada brinda cierta integridad estructural. En tales aspectos, el componente de montaje en riel 9050 se extiende hacia arriba desde el elemento de base elevado 9020 del componente de montaje en techo. En algunos casos de estos aspectos, el componente de montaje en riel 9050 se puede extender hacia arriba desde uno de los bordes 9022, 9024 del elemento de base elevado 9020 (tal como se muestra en la Figura 40), que aplica cargas de elevación desde el riel simétricamente a las dos filas de sujetadores en el elemento de base 9020. En otros casos, el componente de montaje en riel 9050 se extiende desde la mitad del elemento de base 9020.

[00073] En un aspecto, el componente de montaje en riel 9050 incluye dos aberturas 9060, 9062 configuradas para recibir sujetadores de sujeción de riel 9080, tal como se muestra en las Figuras 40-41 y 42A-B. Al tener dos aberturas 9060, 9062, el conector XL de pie de empalme 9000 se puede utilizar como montaje para un solo riel 9100 o como montaje para dos rieles 9100, tal como se muestra en las Figuras 41-42B. En tales aspectos, el uso del conector XL de pie de empalme 9000 para montar un solo riel 9100 se puede utilizar además cuando el módulo PV se extiende más allá del extremo de un riel corto 9100, por lo que se necesita un riel en voladizo adicional. En este aspecto, el elemento de base elevado 9020 actúa como un soporte horizontal similar al soporte 2230 del conector de pie en L de empalme estructural 2200, tal como se muestra en la Figura 13. En un aspecto, las aberturas 9060, 9062 están orientadas de manera sustancialmente paralela entre sí. En un aspecto, las aberturas 9060, 9062 están separadas entre sí lo suficiente para que en una implementación de riel doble, las

aberturas 9060, 9062 permitan la conexión de dos extremos de riel en el conector XL de pie de empalme 9000 sin superposición de los rieles. En un aspecto, las aberturas 9060, 9062 son alargadas, lo que permite el ajuste de los sujetadores de sujeción de riel 9070 en una dirección vertical dentro de las aberturas 9060, 9062. Al proporcionar aberturas alargadas 9060, 9062, la altura del riel, cuando está montado, puede ser ajustable. Una vez que se alcanza la altura correcta, los sujetadores de sujeción de riel 9080 se pueden apretar para mantener el riel en su lugar, tal como se muestra en las Figuras 42A-42B.

[00074] Los sujetadores de riel de sujeción 9080 pueden adoptar varias formas y dependen en gran medida del riel. Por ejemplo, en rieles que tienen canales (véanse las Figuras 40-41 y 42A-B), se pueden utilizar sujetadores de perno en T 9080, con tuercas 9082. En los rieles que tienen aberturas, se puede utilizar un sujetador de tuerca y perno. En aspectos en los que los rieles no tienen canales ni aberturas, se pueden utilizar tornillos de rosca para atravesar la pared del riel.

[00075] Habiendo descrito de este modo las formas de realización ejemplares de la presente invención, las personas del oficio de nivel medio deberían observar que las divulgaciones son solo ejemplares y que se pueden realizar varias otras alternativas, adaptaciones y modificaciones dentro del alcance de la presente invención. En consecuencia, la presente invención no se limita a las formas de realización específicas que se ilustran en la presente, sino que solo se limita a las siguientes reivindicaciones.