

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 961 955**

51 Int. Cl.:

E04D 1/36 (2006.01)

H02S 20/25 (2014.01)

F24S 25/613 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.06.2018** **PCT/US2018/035924**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.12.2018** **WO18226610**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.06.2018** **E 18733486 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2023** **EP 3635189**

54 Título: **Interconexión de solapa lateral para módulos fotovoltaicos de tejados**

30 Prioridad:

05.06.2017 US 201762515434 P

24.08.2017 US 201715686064

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
14.03.2024

73 Titular/es:

TESLA, INC. (100.0%)

1 Tesla Road

Austin, TX 78725, US

72 Inventor/es:

SEERY, MARTIN;

MOLINA, DAVID;

GUTHRIE, TREVOR B.;

ANDERSON, THOMAS y

HEWLETT, JONATHAN

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 961 955 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

Interconexión de solapa lateral para módulos fotovoltaicos de tejados

Antecedentes

- 5 Los paneles solares se añaden generalmente a regiones seleccionadas de una estructura de tejado existente. Por desgracia, esto puede dejar la estructura del tejado con un aspecto no uniforme que muchos propietarios de viviendas o negocios preferirían evitar. Estas instalaciones convencionales pueden incluir grandes paneles que perturban la estética más uniforme que se consigue con un tejado tradicional. En algunos casos, la instalación de paneles solares puede incluso causar daños en las estructuras exteriores y/o interiores de las cubiertas. En consecuencia, es deseable disponer de métodos y aparatos que permitan incorporar paneles solares en las estructuras de los tejados.
- 10 El documento EP2784241A1 en un resumen dice "La cubierta de tejado se compone de perfiles de junta lateral inferior y superior (3,4) que están montados y fijados uno encima de otro sobre sustrato, en dirección de flujo. Una cubeta de agua (5) está dispuesta horizontalmente paralela al sustrato para recoger el agua. Una junta situada entre las partes superpuestas de la placa inferior (7) y la placa superior está dispuesta horizontalmente con respecto al sustrato. La parte inferior de las placas inferior y superior se mantiene unida mediante el uso de un sujetador de panel (6). Las
- 15 placas inferior y superior se superponen de modo que los márgenes descendentes de las placas se solapan con los perfiles de las juntas. Se incluye una reivindicación independiente para un método de montaje de la cubierta"
- El documento EP1362967A1 en un resumen declara "Una sección de perfil (2) está dispuesta debajo de los componentes respectivos (1), tales como paneles fotovoltaicos, en la región entre filas adyacentes de componentes (1), y forma un canal que está abierto hacia arriba para recibir y arrastrar el agua que fluye de los componentes. La
- 20 sección de perfil consta de partes laterales en forma de sierra (6) sobre las que descansan los componentes en una disposición solapada en forma de listón."
- El documento EP0828036A2 en un resumen establece "Un tejado en el que una porción de enganche del extremo superior (107) de un panel de tejado aguas abajo está unida por costura con una porción de enganche del extremo inferior (106) de un panel de tejado aguas arriba, en el que al menos la porción de enganche del extremo inferior tiene
- 25 rigidez a la flexión suficiente para desenganchar la unión por costura."
- El documento EP2950018A1 en un resumen declara "Una estructura de soporte para un panel solar incluye primeros soportes, segundos soportes, primeras pletinas, segundas pletinas y unidades optoelectrónicas. En la parte superior del saliente superior se forman dos primeras ranuras de desviación, y en los salientes laterales se forman respectivamente segundas ranuras de desviación. Un extremo del segundo soporte está conectado a un lado del
- 30 primer soporte, y la tercera ranura de desviación está formada en una parte superior de cada segundo soporte. La primera platina está situada en la parte superior del primer soporte. La segunda platina está situada en la parte superior del segundo soporte. La unidad optoelectrónica está dispuesta entre la primera platina y el primer soporte, y está dispuesta entre la segunda platina y el segundo soporte."
- El documento GB2497276A en un resumen se establece "Un sistema de techado para asegurar paneles (100) y un
- 35 método para montar una cubierta de tejado para una estructura de edificio que utiliza dicho sistema de techado incluyen una pluralidad de perfiles de enclavamiento (10, 20, 30, 40, 50, 60, 70) adaptados para conectarse entre sí mediante un mecanismo de gancho y clic para formar un armazón adaptado para recibir la pluralidad de paneles (100). Cada uno de los distintos perfiles (10, 20, 30, 40, 50, 60, 70) tiene una forma y una función específicas. Al colocar el armazón con los paneles asegurados (100) directamente en la construcción del tejado de un edificio como cubierta
- 40 real del tejado, el coste sustancial de, por ejemplo, los paneles fotovoltaicos se aplazan parcialmente debido a la doble función de proporcionar una cubierta de tejado y soportar los paneles fotovoltaicos y, por lo tanto, generar energía, al mismo tiempo. Pueden suministrarse perfiles específicos de conectores de manguitos de paso"

Sumario de la invención

- 45 La presente invención se establece en las reivindicaciones independientes, con algunas características opcionales establecidas en las reivindicaciones dependientes de las mismas.
- La presente divulgación describe varias realizaciones relacionadas con métodos y aparatos para incorporar módulos fotovoltaicos en una estructura de cubierta.
- Se divulga una estructura de cubierta que incluye lo siguiente: un primer módulo fotovoltaico; un segundo módulo fotovoltaico; y una solapa lateral situada entre el primer y el segundo módulo fotovoltaico, incluyendo la solapa lateral:
- 50 un componente de drenaje de agua que comprende una cresta de alineación, la cresta de alineación separa un primer canal de drenaje de un segundo canal de drenaje y tiene un grosor dimensionado para establecer un hueco entre el primer y el segundo módulo fotovoltaico.
- En algunas realizaciones, un lado lateral del primer panel se solapa con el primer canal de drenaje y un lado lateral del segundo panel se solapa con el segundo canal de drenaje.

En algunas realizaciones, la solapa lateral también incluye un separador que sobresale de un extremo de la solapa lateral.

En algunas realizaciones, los módulos fotovoltaicos primero y segundo son módulos solares para tejados, cada uno de los cuales tiene la apariencia de múltiples tejas.

- 5 En algunas realizaciones, la solapa lateral también incluye directores de flujo dispuestos en un extremo del tejado inferior de la solapa lateral, los directores de flujo configurados para distribuir el agua uniformemente a través de los módulos fotovoltaicos colocados en el tejado inferior de los módulos fotovoltaicos primero y segundo.

En algunas realizaciones, la solapa lateral incluye un componente de drenaje de agua y un componente de base separado y distinto del componente de drenaje de agua.

- 10 En algunas realizaciones, el componente base se acopla al componente de drenaje de agua deslizando una base del componente base en un canal de drenaje definido por el componente de drenaje de agua.

En algunas realizaciones, la solapa lateral incluye un elemento de fijación que sobresale de un extremo del techo superior de la solapa lateral y un separador que sobresale de un extremo del techo inferior de la solapa lateral.

- 15 En algunas realizaciones, la estructura de cubierta también incluye un entramado de listones y contra-listones. El elemento de fijación está fijado a un primer listón y el separador está en contacto con un segundo listón situado por debajo del primero.

En algunas realizaciones, el primer listón es sustancialmente paralelo al segundo listón.

- 20 Se divulga una estructura de tejado solar que incluye lo siguiente: una primera región de laminado fotovoltaico incrustada dentro de un primer módulo de tejado; una segunda región de laminado fotovoltaico incrustada dentro de una segunda teja de tejado adyacente a la primera teja de tejado; y una solapa lateral que incluye una cresta de alineación dispuesta entre el primer módulo de tejado y el segundo módulo de tejado, estableciendo la cresta de alineación un espacio mínimo entre los módulos de tejado primero y segundo.

- 25 Se describe un método de instalación de módulos de cubierta solar que incluye lo siguiente: instalación de una celosía de listones y contralistones sobre un edificio; colocación de un primer módulo de cubierta solar sobre dos listones paralelos; colocación de un lado de una solapa lateral bajo un lado lateral del primer módulo de cubierta solar; y colocación de un segundo módulo de cubierta solar sobre los dos listones paralelos y contra una cresta de alineación de la solapa lateral.

Breve descripción de los dibujos

- 30 La divulgación se entenderá fácilmente por la siguiente descripción detallada en conjunción con los dibujos adjuntos, en los que números de referencia similares designan elementos estructurales similares, y en los que:

Las FIG. 1A - 1B muestran caras opuestas de un módulo de cubierta solar adecuado para su incorporación a una estructura de cubierta;

La FIG. 2 muestra una vista en perspectiva de uno de los ganchos de anclaje separados del módulo de cubierta solar representado en la FIG. 1B;

- 35 La FIG. 3A muestra una porción de un tejado ejemplar de una casa con contralistones orientados verticalmente y listones orientados horizontalmente;

La FIG. 3B muestra un módulo de cubierta solar que tiene un primer lado soportado por un listón y un segundo lado soportado por un miembro del faldón;

- 40 La FIG. 3C muestra una vista lateral en sección transversal parcial de una solapa lateral parcialmente representada en la FIG. 3B según la línea de sección A-A representada en la FIG. 3B;

La FIG. 4A muestra una vista en perspectiva de una solapa lateral;

La FIG. 4B muestra otra vista en perspectiva de la solapa lateral representada en la FIG. 4A, incluyendo una vista de cerca de un extremo arriba del tejado de la solapa lateral;

La FIG. 4C muestra una vista lateral de la solapa lateral representada en las FIG. 4A - 4B;

- 45 Las FIG. 5A - 5B muestran como un clip de alambre puede ser acoplado a una característica de fijación de la solapa lateral representada en las FIGS. 4A - 4B;

La FIG. 5C muestra una vista en sección transversal de un soporte de fijación acoplado a un elemento de fijación;

Las FIG. 6A - 6B muestran vistas en perspectiva de un clip de alambre;

La FIG. 7A muestra una vista en perspectiva de un tejado con varias filas de módulos solares;

La FIG. 7B muestra una vista lateral en sección transversal de tres filas de módulos solares para tejados instalados de acuerdo con la línea de sección C-C representada en la FIG. 7A;

5 Las FIG. 7C - 7D muestran cómo se puede retirar un módulo de cubierta solar de un tejado que incluye un conjunto de módulos de cubierta solar;

Las FIG. 8A - 8B muestran cómo las lengüetas de los módulos de una solapa lateral pueden deformarse para acomodar la retirada de los módulos de la cubierta solar;

10 Las FIG. 9A - 9B muestran componentes de otra realización de la solapa lateral, la otra solapa lateral no forma parte de la invención reivindicada;

La FIG. 9C muestra la realización de la solapa lateral montada deslizando una base de un componente base en un canal de fijación de un componente de drenaje de agua, la otra solapa lateral no forma parte de la invención reivindicada;

15 La FIG. 9D muestra un extremo abajo del tejado de la solapa lateral representada en la FIG. 9C, la otra solapa lateral no forma parte de la invención reivindicada;

La FIG. 10 muestra una superficie orientada hacia abajo de un módulo de cubierta solar;

La FIG. 11 muestra un extremo de abajo del tejado de una solapa lateral y cómo un elemento de fijación lateral puede enganchar lengüetas para fijar los extremos laterales de los módulos de tejado solar a las respectivas solapas laterales, la otra solapa lateral no forma parte de la invención reivindicada;

20 Las FIG. 12A - 12B muestran vistas en perspectiva de módulos solares para tejados fijados a listones dispuestos a lo largo de un tejado, no formando parte la otra solapa lateral de la invención reivindicada; y

La FIG. 13 muestra un diagrama de flujo que ilustra un método para incorporar módulos fotovoltaicos a una estructura de tejado.

Descripción detallada

25 Esta descripción se presenta para permitir que cualquier persona experta en la técnica realice y utilice las realizaciones, y se proporciona en el contexto de una aplicación particular y sus requisitos. Diversas modificaciones a las realizaciones descritas serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios generales definidos en el presente documento se pueden aplicar a otras realizaciones y aplicaciones sin apartarse del espíritu y ámbito de la presente divulgación. Por lo tanto, la invención no se limita a las realizaciones mostradas, sino que se le debe otorgar el alcance más amplio consistente con los principios y características aquí descritos.

30 Una forma de evitar los problemas estéticos generalmente asociados a los módulos fotovoltaicos montados en tejados es incorporar los módulos fotovoltaicos en el propio tejado. Los módulos fotovoltaicos pueden incorporarse al tejado utilizando módulos fotovoltaicos en forma de módulos solares para tejados para construir una capa exterior del tejado. Lamentablemente, la incorporación de los módulos fotovoltaicos y los circuitos asociados en tejas discretas de tamaño 35 convencional puede requerir mucho tiempo debido al gran número de conexiones eléctricas que serían necesarias, lo que incrementaría sustancialmente los costes de instalación. Una solución a este problema es formar un módulo de tejado que tenga la apariencia de múltiples tejas convencionales para reducir el número de módulos discretos que necesitan conectarse entre sí para conseguir una estructura de tejado que tenga una estética de teja tradicional. El módulo de tejado puede incluir un hueco entre una primera región del módulo que representa una primera teja y una 40 segunda región del módulo que representa una segunda teja. La separación puede crear la apariencia de que el panel está formado por varias tejas. Las solapas laterales pueden instalarse entre módulos adyacentes y establecer una separación entre los módulos de tejado equivalente a las separaciones entre las múltiples regiones que componen un único módulo. El conjunto de módulos solares para tejados también puede estar diseñado para permitir la fácil extracción de los módulos solares para tejados, de modo que los módulos solares para tejados puedan repararse o 45 sustituirse sin afectar a toda la estructura del tejado. Los módulos solares para tejados también pueden incluir características diseñadas para distribuir el flujo de la lluvia fuera del tejado y permanecer en su sitio durante condiciones meteorológicas adversas.

Aunque los siguientes dibujos muestran módulos de tejado solar con la apariencia de tres tejas distintas, debe 50 apreciarse que los módulos de tejado solar pueden tener la apariencia de un número menor o mayor de tejas. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el tamaño de un módulo de tejado solar podría variar entre dos y cinco tejas. El número variable de tejas por módulo de tejado solar permite aumentar la cobertura del tejado alcanzada por los módulos de tejado solar. En general, disponer de más flexibilidad en la anchura/tamaño de los paneles permite acomodar los obstáculos a lo largo del tejado sin reducir sustancialmente la superficie del tejado ocupada por los

módulos solares para tejados, ya que estas zonas suelen cubrirse con solapas juntas que no contribuyen a la capacidad global de captación de energía de la estructura del tejado.

Estas y otras realizaciones se discuten a continuación con referencia a las FIG. 1 - 13; no obstante, los expertos en la materia comprenderán fácilmente que la descripción detallada que se ofrece en el presente documento con respecto a estas figuras tiene únicamente fines explicativos y no debe interpretarse como limitativa.

Las FIG. 1A - 1B muestran lados opuestos del módulo de tejado solar 100 adecuados para su incorporación en una estructura de tejado. FIG. 1A muestra una primera cara del módulo de tejado solar 100 y un conjunto de regiones de laminado fotovoltaico 102 distribuidas en fila a lo largo de la primera cara del módulo de tejado solar 100. Cada par de regiones de laminado fotovoltaico 102 puede estar cubierto por una cubierta protectora 104 que puede servir para múltiples propósitos. Las cubiertas protectoras 104 pueden proteger las regiones de laminado fotovoltaico 102 de los daños y oscurecer las regiones de laminado fotovoltaico 102 de la vista sin reducir sustancialmente la cantidad de energía solar recibida por las regiones de laminado fotovoltaico 102 con el fin de crear una apariencia cosmética más uniforme para el módulo de tejado solar 100. En algunas realizaciones, las cubiertas protectoras 104 pueden adoptar la forma de vidrio endurecido con una geometría destinada a imitar la forma de las tejas tradicionales. Al dejar un espacio 106 entre cada cubierta protectora 104, cada módulo de tejado solar 100 puede tener la apariencia de tres tejas discretas. Las regiones de laminado fotovoltaico 102 pueden dimensionarse para permanecer alejadas de las regiones de solapamiento 108 del módulo de tejado solar 100. Las regiones de solapamiento 108 pueden dejarse libres de módulos fotovoltaicos, ya que un módulo de tejado solar ascendente 100 puede cubrir las regiones de solapamiento 108 una vez finalizada la instalación del tejado.

La FIG. 1B muestra un segundo lado del módulo de tejado solar 100 y cómo el sustrato 110 del conjunto de tejas proporciona una estructura de soporte común para el módulo de tejado solar 100. Las regiones del sustrato del conjunto de tejas 110 que definen los huecos 106 pueden reforzarse con miembros de refuerzo 112 para dar al módulo de tejado solar 100 una rigidez más consistente. Alternativamente, los miembros de refuerzo 112 pueden unir múltiples sustratos de tejas discretas y podrían incluir canales de escorrentía de agua diseñados para guiar la lluvia que pasa entre las cubiertas protectoras 104 hacia abajo de la azotea. El segundo lado también incluye una serie de ganchos de listón 114 que están configurados para evitar que el módulo de tejado solar 100 se deslice por la azotea enganchando listones que mantienen los módulos de tejado solar en su lugar y también ayudan a alinear los módulos de tejado solar 100 adyacentes entre sí. Los ganchos de listón 114 están acoplados al sustrato 110 del conjunto de tejas mediante raíles 116, que permiten el ajuste lateral de los ganchos de listón 114. Aunque se muestran múltiples raíles discretos 116, debe apreciarse que un único raíl 116 podría abarcar la mayor parte de la longitud del módulo de tejado solar 100, permitiendo incluso más flexibilidad en la colocación de los ganchos del listón 114. Puede ser necesario desplazar la posición lateral de uno o más de los ganchos del listón 114 para evitar la interferencia causada por la presencia de uno o más contra listones, que generalmente se extienden verticalmente hacia arriba y hacia abajo de un tejado y que se representarán en dibujos posteriores.

La FIG. 1B también muestra las interconexiones eléctricas entre las regiones laminares fotovoltaicas 102. Los conductos eléctricos 118 ayudan a combinar la energía generada por todos los módulos fotovoltaicos, de modo que el módulo de tejado solar 100 sólo necesita tener un conector de alimentación 120, a través del cual se puede descargar toda la energía generada desde el módulo de tejado solar 100. FIG. 1B también muestra los separadores 122, que ayudan a establecer la distancia deseada entre el extremo superior del módulo de tejado solar 100 y el listón sobre el que descansa dicho extremo. Un extremo descendente del módulo de tejado solar 100 puede incluir juntas 124 configuradas para entrar en contacto con el segundo lado de la región de solapamiento 108 de un módulo de tejado solar 100 descendente adyacente. Las juntas 124 pueden comprimirse contra una superficie exterior de las regiones de solapamiento 108 para ayudar a impedir la entrada de agua entre los módulos cuando la lluvia sopla se abriría paso entre los módulos 100 de tejado solar.

La FIG. 2 muestra una vista en perspectiva de uno de los ganchos del listón 114 separado del módulo de tejado solar 100. El gancho de listón 114 incluye un saliente 202 configurado para enganchar una superficie orientada hacia abajo de un listón con el fin de evitar que un módulo de tejado solar 100 asociado se levante y salga de su posición dentro de una estructura de tejado. Uno o más módulos de tejado solar 100 adyacentes también ayudan a evitar que el módulo de tejado solar 100 sea levantado hacia arriba por, por ejemplo, un sistema de tormenta de baja presión extrema. FIG. 2 también muestra cómo el gancho de sable 114 define el canal 204, que puede recibir un miembro saliente de uno de los raíles 116.

La FIG. 3A muestra una porción de una azotea ejemplar de la casa 300 con contra listones orientados verticalmente 302 y listones orientados horizontalmente 304 que cooperativamente forman una estructura de celosía configurada para soportar un conjunto de módulos solares de tejado. Los listones 302 y los contra-listones 302 pueden estar formados de cualquier número de materiales incluyendo, por ejemplo, vigas de madera y metal. La cubierta protectora 306 puede colocarse entre una superficie superior de la caseta 300 y los contra listones 302. En algunas realizaciones, la cubierta protectora 306 puede adoptar la forma de una capa de material impermeabilizante capaz de permitir el paso del vapor de agua a través de ella, pero impidiendo el paso del agua líquida. Un ejemplo concreto de este tipo de material podría incluir láminas de Tyvek®, es decir, un producto no tejido consistente en fibra de olefina hilada, configurado para ayudar a evitar que el agua penetre en la casa 300. FIG. 3A también muestra cómo el miembro de faldón 308 puede disponerse a lo largo de un borde inferior de una azotea de la casa 300. El miembro de faldón 308

puede bloquear la humedad de ser soplado por debajo de los módulos de techo solar montados encima de los contra listones 302 y listones 304.

La FIG. 3B muestra el módulo de tejado solar 100 con un primer lado soportado por el listón 304 y un segundo lado soportado por el miembro del faldón 308. La cubierta intermitente 310 se representa montada adyacente a un lado del módulo de tejado solar 100. Las solapas laterales 312 pueden colocarse en lados opuestos del módulo de tejado solar 100 para establecer un intervalo entre el módulo de tejado solar 100 y la cubierta de tapajuntas 310 adyacente u otros módulos de tejado solar 100. El intervalo establecido por las solapas laterales 312 puede ser sustancialmente el mismo que los espacios entre las cubiertas protectoras 104 adyacentes, haciendo que cualquier variación entre módulos de tejado solar 100 o cubiertas intermitentes 310 adyacentes sea cosméticamente imperceptible.

La FIG. 3C muestra una vista lateral transversal parcial de una de las solapas laterales 312 de acuerdo con la línea de sección A-A representada en la FIG. 3B. Un primer extremo de la solapa lateral 312 se muestra fijado al listón 304 mediante el cierre 314. El primer extremo puede incluir un elemento de fijación 316 que adopta la forma de una lengüeta de fijación que define una abertura configurada para recibir el elemento de fijación 314. Tal como se muestra, la lengüeta del cierre se asienta a ras contra una superficie superior del listón 304. El primer extremo también incluye la pestaña de módulo 318, que puede configurarse para ejercer una fuerza de polarización orientada hacia abajo una vez que se instala el módulo de tejado solar 100 correspondiente. Las lengüetas del módulo 318 también pueden ser útiles para comprobar si un módulo de tejado solar 100 asociado está completamente asentado contra el listón inferior

La solapa lateral 312 también incluye el separador 320, que contacta y se apoya contra una superficie lateral del listón 304. El separador 320 ayuda a establecer una posición vertical de la solapa lateral 312 antes de deslizar la solapa lateral 312 contra uno de los lados del módulo 100 de tejado solar. Los instaladores pueden esperar hasta que una fila completa de módulos solares para tejado 100 esté en posición para fijar cada una de las solapas laterales 312 a los listones 304 utilizando fijaciones 314. El separador 320 es lo suficientemente largo como para mantener el contacto con el listón 304 mientras permite que el conjunto de drenaje de agua 322 descansa sobre el miembro de falda 308. En algunas realizaciones, el miembro de faldón 308 puede estar formado de chapa plegada y puede incluir múltiples orificios de sujeción para asegurar el miembro de faldón 308 al listón 304, tal como se representa.

La FIG. 4A muestra una vista en perspectiva de la solapa lateral 312. En particular, se muestra una vista clara del conjunto de drenaje de agua 322. El conjunto de drenaje de agua incluye dos canales de drenaje paralelos 324 que ayudan a guiar el agua que pasa entre los módulos de tejado solar 100 hacia el tejado. El conjunto de drenaje de agua 322 también incluye un reborde de alineación 326 colocado entre los canales de drenaje 324. La cresta de alineación 326 tiene un grosor dimensionado para establecer una separación deseada entre módulos de tejado solar 100 adyacentes. La altura de la cresta de alineación 326 varía a lo largo de su longitud. Un extremo 328 de la cumbrera de alineación 326 puede ser sustancialmente más alto que el resto de la cumbrera de alineación 326 y tiene casi la misma altura que los módulos de tejado solar 100. El aumento de la altura en esta región tiene la ventaja de aumentar la eficacia de la cumbrera de alineación 326 sin reducir la estética de la estructura del tejado. Aunque esta parte más alta de la cumbrera de alineación 326 podría ser visible entre los módulos de tejado solar 100, su posición en la parte superior de la solapa lateral 312 hace que cualquier visibilidad quede bloqueada por los paneles del tejado superior que cubren la parte más alta de la cumbrera de alineación 326. El resto de la cresta de alineación 326 puede ser convenientemente corto para evitar la visibilidad. El extremo inferior 330 de la cumbrera de alineación 326 puede elevarse ligeramente para reducir la probabilidad de que el extremo inferior de la solapa lateral 312 se deslice inadvertidamente bajo el módulo de tejado solar 100 durante la instalación. Finalmente, el extremo descendente de los canales de drenaje 324 puede incluir directores de flujo 332 operativos para distribuir el agua a medida que sale de los canales de drenaje 324. Cabe señalar que los canales de drenaje 324 también están definidos por las paredes laterales 334, que ayudan a evitar que el líquido dentro de los canales de drenaje 324 fluya hacia y por debajo de los módulos de tejado solar 100. Dado que los módulos de tejado solar 100 descansan sobre las paredes laterales 334, el líquido dentro de los canales de drenaje 324 se inclina por gravedad para fluir hacia el tejado. En consecuencia, la interfaz entre los módulos de tejado solar 100 y las paredes laterales 334 impide que el líquido fluya por el borde de las paredes laterales 334.

La FIG. 4B muestra otra vista en perspectiva de la solapa lateral 312, incluyendo una vista en primer plano de un extremo del techo superior de la solapa lateral 312. En particular, la vista de cerca muestra más detalles del elemento de fijación 316. En particular, se muestra una posible forma de la abertura del cierre 402. Como se muestra, esta abertura no circular permite que un elemento de fijación que se extiende a través de la abertura 402 se desplace lateralmente para proporcionar flexibilidad para la colocación del elemento de fijación. La FIG. 4B también representa las características de corte 404, que están dimensionadas para ayudar en la fijación de un clip de alambre a la característica de fijación 316. La FIG. 4C muestra una vista lateral de la solapa lateral 312. La FIG. 4C muestra cómo incluso la parte más baja de la cresta de alineación 326 es ligeramente más alta que las paredes laterales 334. La FIG. 4C también muestra cómo el extremo 328 de la cresta de alineación 326 tiene aproximadamente la misma altura que las pestañas del módulo 318.

Las FIG. 5A - 5B muestran cómo el clip de alambre 500 puede acoplarse al elemento de fijación 316. FIG. 5A muestra cómo el clip de alambre incluye el soporte de fijación 502 para acoplar el clip de alambre 500 a la característica de fijación 316. El soporte de fijación 502 está conectado a la estructura de retención del cable 504 mediante el brazo 506. La estructura de retención de cables 504 puede incluir un gancho configurado para recibir y retener una parte de

uno o más cables asociados a la estructura de tejado. Cabe señalar que el tamaño y la forma de la pinza de alambre pueden variar para adaptarse a diversos objetivos de diseño. El clip de alambre 500 puede moverse en la dirección 508 para fijarlo al dispositivo de fijación 316.

La FIG. 5B muestra el soporte de fijación 502 de la pinza de alambre 500 después de ser deslizado sobre el elemento de fijación 316. El cable 510 se representa capturado dentro de la estructura de retención del cable 504. FIG. 5C muestra una vista en sección transversal del soporte de fijación 502 acoplado a la característica de fijación 316 de acuerdo con la línea de sección B-B. Los dientes 512 se representan capturados dentro de las características de corte 404. En algunas realizaciones, uno o más de los dientes 512 del soporte de fijación 502 pueden incluir la característica de bloqueo 514, que está configurada para resistir la retirada de la pinza de alambre 500 de la característica de fijación 316 cortando en la característica de fijación 316 cuando se aplica una fuerza de retirada a la pinza de alambre 500. FIG. 5C también muestra cómo una porción central del soporte de fijación 502 se eleva por encima de la característica de fijación 316 dejando espacio para que sobresalga una cabeza de cierre grande para que el cierre 314 sobresalga por encima de una superficie superior de la característica de fijación 316.

Las FIG. 6A - 6B muestran vistas en perspectiva del clip de alambre 500. En particular, puede ajustarse una rigidez de la estructura de retención de alambre 504 eliminando una parte del material que compone la estructura de retención de alambre 504. El material retirado puede dejar una abertura 602 definida por dos conexiones estrechas que unen la estructura de retención de alambre 504 con el brazo 506. Cada una de las conexiones estrechas puede incluir una protuberancia 604 que ayuda a bloquear un cable dentro de la estructura de retención de cables 504. La FIG. 6B muestra una geometría de las características de bloqueo 514 y cómo puede tener una geometría en forma de cuña que excava en el material que forma la característica de socavado cuando se intenta la eliminación.

La FIG. 7A muestra una vista en perspectiva de un tejado con varias filas de módulos solares 100. Algunos de los módulos de tejado solar 100 se han dejado fuera de la cubierta para mostrar la ubicación de algunas de las solapas laterales 312. La cubierta intermitente 310, que tiene la apariencia de un módulo parcial, puede utilizarse para crear un desplazamiento entre los módulos 100 de tejado solar. De este modo, el agua dirigida por las trampillas laterales 312 puede distribuirse más uniformemente por la cubierta. Las flechas de flujo de agua 702 representan el flujo de agua que sale de las solapas laterales 312, mostrando cómo los directores de flujo 332 (ver FIG. 4A) de las solapas laterales 312 ayudan a distribuir el agua uniformemente a través de las cubiertas protectoras 104. Como se muestra, esto ayuda a que la mayor parte del agua canalizada por una de las solapas laterales 312 evite caer en una solapa lateral dos filas más abajo. Esto puede ayudar a evitar que las trampillas laterales 312 situadas más abajo en una estructura de cubierta se saturen de agua y se desborden debido a la acumulación de agua durante las lluvias torrenciales.

La FIG. 7B muestra una vista lateral en sección transversal de tres filas de módulos solares de cubierta 100 instalados de acuerdo con la línea de sección C-C representada en la FIG. 7A. Los ganchos de listón 114 se muestran acoplados con los listones 304 para mantener cada uno de los módulos de tejado solar 100 en su lugar. La FIG. 7A también muestra cómo las juntas 704 pueden comprimirse contra una superficie orientada hacia arriba del módulo de tejado solar 100 para evitar que la lluvia que sopla fluya a través de las aberturas entre los módulos de tejado solar 100. Los separadores 122 elevan el extremo superior del módulo de tejado solar 100 por encima del listón 304 lo suficiente para acomodar la altura de las solapas laterales 312.

Las FIG. 7C - 7D muestran cómo se puede retirar uno de los módulos solares 100 de un tejado. FIG. 7C muestra una fuerza 702 que se ejerce contra el extremo inferior de uno de los módulos de tejado solar 100 hasta que el gancho del listón 114 se separa del listón 304. FIG. 7D muestra cómo la fuerza 704 puede entonces girar el módulo de tejado solar 100 hacia arriba hasta que el gancho del listón 114 despeje la parte superior del módulo de tejado solar 100 adyacente. En este punto, una vez que se ha desconectado cualquier cableado del módulo de tejado solar 100, se puede retirar para su mantenimiento o sustitución.

Las FIG. 8A - 8B muestran cómo las pestañas del módulo 318 de la solapa lateral 312 pueden deformarse para permitir la extracción de los módulos de tejado solar 100. FIG. 8A muestra cómo la lengüeta del módulo 318 puede tener una geometría en forma de U y, en un estado instalado, ejercer una fuerza de polarización 802 contra un extremo del tejado superior del módulo 100 de tejado solar. Esta configuración mantiene los módulos de tejado solar 100 en su lugar evitando que los módulos de tejado solar se desplacen hacia abajo por la interacción entre los ganchos del listón y un listón, mientras que las lengüetas del módulo 318 pueden ejercer una fuerza de polarización 802 contra el módulo de tejado solar 100 que, en combinación con la fuerza de gravedad, evita el movimiento hacia arriba del módulo de tejado solar 100. El movimiento lateral de los módulos de tejado solar 100 se evita mediante los rebordes de alineación 326 de las solapas laterales 312.

La FIG. 8B muestra cómo la lengüeta del módulo 318 puede deformarse cuando un usuario desliza el módulo de tejado solar hacia arriba durante una operación de retirada del panel. La deformación acomoda el movimiento del módulo de tejado solar 100 necesario para retirar uno o más módulos de tejado solar 100 de la forma mostrada en las FIGS. 7B - 7C y pueden deformarse elásticamente para que las pestañas del módulo 318 vuelvan a la posición mostrada en la FIG. 8A después de una operación de retirada de un módulo de tejado solar.

Las FIG. 9A - 9B muestran los componentes de otra realización de la solapa lateral. FIG. 9A muestra el componente base 902, que incluye el separador 904 y el elemento de fijación 906 unidos por la base 908. La base 908 puede incluir alas 909 que sobresalen lateralmente de la base 908. El componente base 902 puede estar formado de un material resistente, como la chapa metálica, para que sea conveniente moldearlo mediante una operación de conformado metálico, como el estampado y el plegado. Una porción del componente base 902 que une la característica de fijación 906 a la base 908 puede doblarse para posicionar la característica de fijación 906 por debajo de la base 908. La característica de fijación 906 puede incluir púas salientes 910, que pueden estar incrustadas dentro de una superficie de un listón. Esto elimina la necesidad de un sujetador separado para asegurar la característica de fijación 906 a un listón.

La FIG. 9B muestra el componente de drenaje de agua 912, que incluye canales de drenaje paralelos 914. Cada uno de los canales de drenaje 914 está definido por la cresta de alineación 916 y una correspondiente de las paredes laterales 918. Cada una de las paredes laterales 918 incluye un número de lengüetas 920 que se extienden desde un borde superior de las paredes laterales 918 y hacia la cresta de alineación 916. Una porción inferior del componente de drenaje de agua 912 define un canal de fijación 922 dimensionado para recibir las alas 909 de la base 908 del componente base 902. Las alas 909 se refieren a la parte de la base 908 que se extiende más ancha que el separador 904 y el elemento de fijación 906.

La FIG. 9C muestra la solapa lateral 900 montada deslizando la base 908 del componente base 902 en el canal de fijación 922. En algunas realizaciones, el componente base 902 se puede plegar en su forma representada después de la inserción en el canal 922 del componente de drenaje de agua 912. En algunas realizaciones, el separador 904 y el elemento de fijación 906 pueden ser lo suficientemente gruesos como para evitar el movimiento no deseado del componente de drenaje de agua 912 con respecto al componente de base 908. En algunas realizaciones, el componente base 902 puede desplazarse con respecto al componente de drenaje de agua 912. Por último, la FIG. 9D muestra un extremo debajo del tejado de la solapa lateral 900. Las alas 909 se representan totalmente encajadas dentro de los rebajes del canal 922. En algunas realizaciones, las alas 909 pueden engranar con las superficies interiores que definen el canal 922 para crear un ajuste de interferencia entre el componente base 902 y el componente de drenaje de agua 912 que se opone al movimiento del componente base 902 en relación con el componente de drenaje de agua 912.

La FIG. 10 muestra una superficie orientada hacia abajo del módulo de tejado solar 1000. De forma similar al módulo de tejado solar 100, el módulo de tejado solar 1000 puede incluir tres ganchos de listón 1002. Tal como se representa, cualquiera de los ganchos de anclaje 1002 puede desplazarse lateralmente a través de un canal 1004 que abarca casi toda la anchura del módulo de tejado solar 1000. En algunas realizaciones, cada uno de los ganchos del listón 1002 puede tener un canal discreto que sólo abarca una de las tres regiones del módulo de tejado solar 1000. Una vista en primer plano de un lateral del módulo de tejado solar 1000 muestra cómo puede adherirse o fijarse un elemento de fijación lateral 1006 a la parte inferior de un extremo lateral del módulo de tejado solar 1000. La característica de aseguramiento lateral 1006 puede incluir múltiples lengüetas 1008 configuradas para enganchar las lengüetas 920 del componente de drenaje de agua 912. Esta interacción puede ayudar a evitar que los extremos laterales del módulo de tejado solar 1000 se levanten durante vientos fuertes u otros sistemas meteorológicos severos.

La FIG. 11 muestra un extremo de la parte inferior del tejado de la solapa lateral 900 y cómo el dispositivo de fijación lateral 1006 puede enganchar las lengüetas 920 para fijar los extremos laterales de los módulos de tejado solar 1000 a la solapa lateral 900. Al asegurar el extremo del módulo de tejado solar 1000 de esta manera, se puede evitar que los extremos de los módulos de tejado solar 1000 se levanten y se separen de la estructura de la tejado en condiciones de vientos fuertes. FIG. 11 también ilustra cómo la cresta de alineación 916 establece el tamaño de la separación entre módulos de tejado solar 1000 adyacentes. El agua que consigue pasar entre la cumbrera de alineación 916 y los bordes laterales de los módulos de tejado solar 1000 es conducida tejado abajo por los canales de drenaje 914. La FIG. 11 muestra cómo las alas 909 son capturadas y retenidas dentro del canal 922. En algunas realizaciones, las lengüetas de retención 1102, que forman parte de la trayectoria de carga para retener las caras laterales de los módulos de tejado solar 1000, anclan de forma segura el componente de drenaje de agua 912 al componente base 902.

Las FIG. 12A - 12B muestran vistas en perspectiva de los módulos de tejado solar 1000 fijados a los listones 304. La FIG. 12A muestra el módulo de tejado solar 1000 acoplado a un lado de la solapa lateral 900. Esta vista ilustra mejor cómo el reborde de alineación 916 limita el movimiento lateral del módulo de tejado solar 1000 una vez que los picos salientes 910 se enganchan al listón 304. En algunas realizaciones, se puede aplicar un mazo al elemento de fijación 906 para clavar las púas salientes 910 en el listón 304. La FIG. 12A también representa el punto de separación 1202. Además de ayudar a posicionar el extremo superior del módulo de tejado solar 1000 sobre el listón 304, el separador 1202 también puede evitar el contacto directo entre el módulo de tejado solar 1000 y la superficie superior del módulo de tejado solar 1000 o las solapas laterales 900. El separador 1202 también puede evitar el contacto directo entre el módulo de tejado solar 1000 y la superficie superior del módulo de tejado solar 1000 o las solapas laterales 900. La FIG. 12A también muestra cómo sólo un extremo inferior del separador 904 entra en contacto con un listón de techo inferior 304. Dado que los ganchos de anclaje 1002 soportan la mayor parte del peso aplicado sobre el tejado por los conjuntos de tejas solares 1000, el par de apriete aplicado al extremo del separador 904 es mínimo. El separador 904 funciona principalmente para localizar el elemento de fijación 906. Suponiendo que el intervalo deseado se establece

correctamente entre los listones adyacentes 304, el separador 904 permite el posicionamiento vertical preciso del borde lateral 900 sin necesidad de medición o alineación, reduciendo así los tiempos de instalación.

5 La FIG. 12B muestra una vista de uno de los módulos de tejado solar 1000 siendo girado hacia arriba después de haber sido deslizado por el tejado para desenganchar las lengüetas de los elementos de fijación laterales 1006 de las lengüetas 920 y el gancho del listón 1002 del listón 304. Una vez desenganchados estos elementos, el módulo de tejado solar 1000 puede girarse hacia arriba y retirarse de la cubierta después de desenganchar cualquier conexión eléctrica.

10 La FIG. 13 muestra un diagrama de flujo que ilustra un método para incorporar módulos fotovoltaicos a una estructura de cubierta. En 1302, se instalan contra listones en una orientación vertical en un primer intervalo a lo largo de un tejado. A continuación, se instalan listones encima de los contralistones en orientación horizontal para formar una estructura de celosía. En algunas realizaciones, los listones y contralistones pueden adoptar la forma de tabloncillos de madera. En 1304, un primer módulo de tejado solar puede ser soportado por dos listones adyacentes. En 1306, un primer lado de una solapa lateral puede colocarse bajo un lado lateral del primer módulo de tejado solar. En algunas realizaciones, la colocación de una cresta de alineación de la solapa lateral en contacto directo con un borde lateral del primer módulo de tejado solar da lugar a un canal de drenaje de la solapa lateral que se coloca debajo del lado lateral del primer módulo de tejado solar. En 1308, un segundo módulo de tejado solar puede colocarse encima de un segundo lado de la solapa lateral. A continuación, el segundo módulo de tejado solar puede presionarse contra un reborde de alineación que discurre a lo largo del centro de la solapa lateral para ayudar a establecer un espacio entre el primer y el segundo módulo de tejado solar y establecido por el grosor del reborde de alineación.

20 La descripción anterior, con fines explicativos, utiliza una nomenclatura específica para proporcionar una comprensión completa de las realizaciones descritas. Sin embargo, será evidente para un experto en la materia que los detalles específicos no son necesarios para poner en práctica las realizaciones descritas. Por tanto, las descripciones anteriores de realizaciones específicas se presentan con fines de ilustración y descripción. No pretenden ser exhaustivos ni limitar las realizaciones descritas a las formas precisas divulgadas. Será evidente para un experto en la materia que son posibles muchas modificaciones y variaciones a la vista de las enseñanzas anteriores y dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una estructura de tejado, que comprende:

un primer módulo fotovoltaico;
un segundo módulo fotovoltaico adyacente al primer módulo fotovoltaico; y
5 una solapa lateral (312) situada entre los módulos fotovoltaicos primero y segundo, incluyendo la solapa lateral (312) un conjunto de drenaje de agua (322) que comprende:

un primer canal de drenaje;
un segundo canal de drenaje; y
10 una cresta de alineación (326), separando la cresta de alineación (326) el primer canal de drenaje del segundo canal de drenaje; y
caracterizada porque una primera porción sobresale de un extremo arriba del tejado del conjunto de drenaje de agua (322) una primera distancia y una segunda porción sobresale de un extremo abajo del tejado del conjunto de drenaje de agua (322) una segunda distancia inferior a la primera distancia, en la que la primera porción sobresale en un hueco entre el primer módulo fotovoltaico y el segundo módulo fotovoltaico, es sustancialmente más alta que la segunda porción de la cresta de alineación (326), tiene casi la misma altura que los módulos fotovoltaicos primero y segundo, y tiene un grosor dimensionado para establecer una distancia entre el primer módulo fotovoltaico y el segundo módulo fotovoltaico.

15

2. La estructura de tejado según la reivindicación 1, en la que un lado lateral del primer módulo fotovoltaico se solapa con el primer canal de drenaje y un lado lateral del segundo módulo fotovoltaico se solapa con el segundo canal de drenaje.
20

3. La estructura de tejado según la reivindicación 1, en la que la solapa lateral (312) comprende un separador que sobresale de una superficie orientada hacia el tejado de la solapa lateral (312); y en la que los módulos fotovoltaicos primero y segundo son módulos solares para tejados, cada uno de los cuales tiene la apariencia de múltiples tejas.

25

4. La estructura de tejado según la reivindicación 1, en la que la solapa lateral (312) comprende directores de flujo dispuestos en un extremo hacia abajo de la solapa lateral (312), estando los directores de flujo configurados para distribuir agua uniformemente a través de módulos fotovoltaicos colocados hacia abajo del tejado desde el primer y segundo módulos fotovoltaicos.

30

5. La estructura de tejado según la reivindicación 1, en la que la solapa lateral (312) comprende:

un elemento de fijación que sobresale de un extremo arriba del tejado de la solapa lateral (312); y
un separador que sobresale de un extremo abajo del tejado de la solapa lateral (312); y
en la que la estructura de tejado comprende, además:

un entramado de listones y contra listones,
en la que el elemento de fijación está fijado a un primer listón y el separador está en contacto con un
35 segundo listón abajo del tejado del primer listón; y en el que el primer listón es sustancialmente paralelo al segundo listón.

6. La estructura de tejado según la reivindicación 1, en la que la solapa lateral (312) comprende un elemento de fijación dispuesto en un extremo arriba del tejado de la solapa lateral (312) y define una abertura de fijación para asegurar la solapa lateral (312) a una estructura de soporte situada debajo de los módulos de tejado solar primero y segundo.
40

7. La estructura de tejado según la reivindicación 6, que comprende además un clip de alambre que tiene un soporte dimensionado para deslizarse sobre el elemento de fijación.

8. La estructura de tejado según la reivindicación 7, en la que el soporte comprende dedos que se acoplan a regiones socavadas colocadas en lados opuestos del elemento de fijación.

45

9. La estructura de tejado según la reivindicación 1, en la que los canales de drenaje primero y segundo son paralelos y están situados al menos parcialmente debajo del primer y segundo módulos fotovoltaicos.

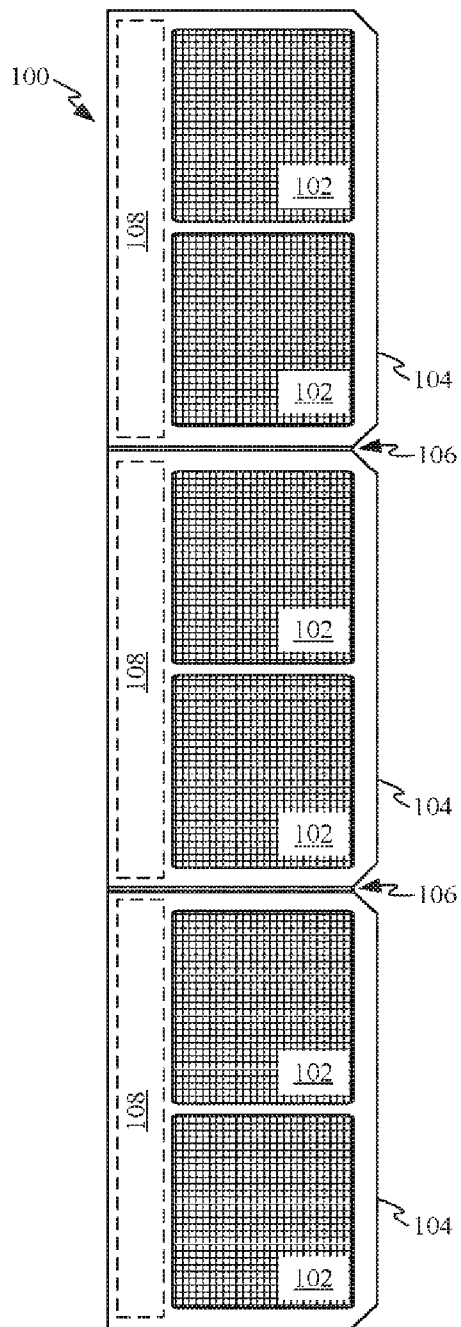


FIG. 1A

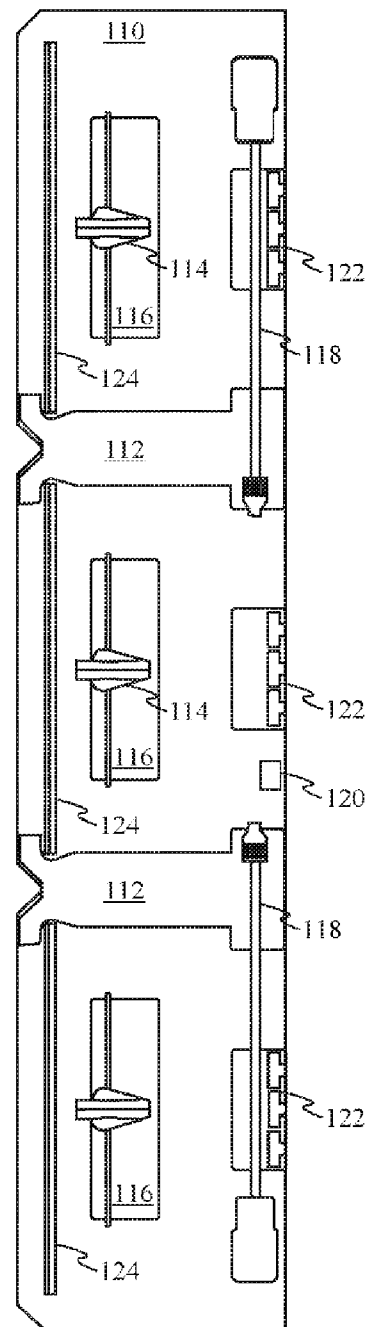


FIG. 1B

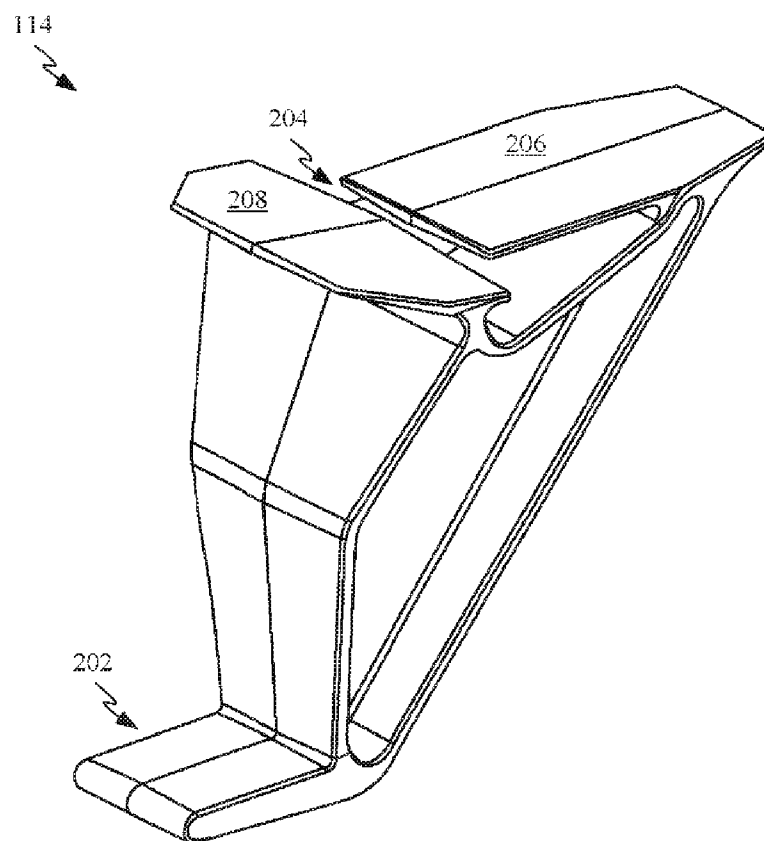


FIG. 2

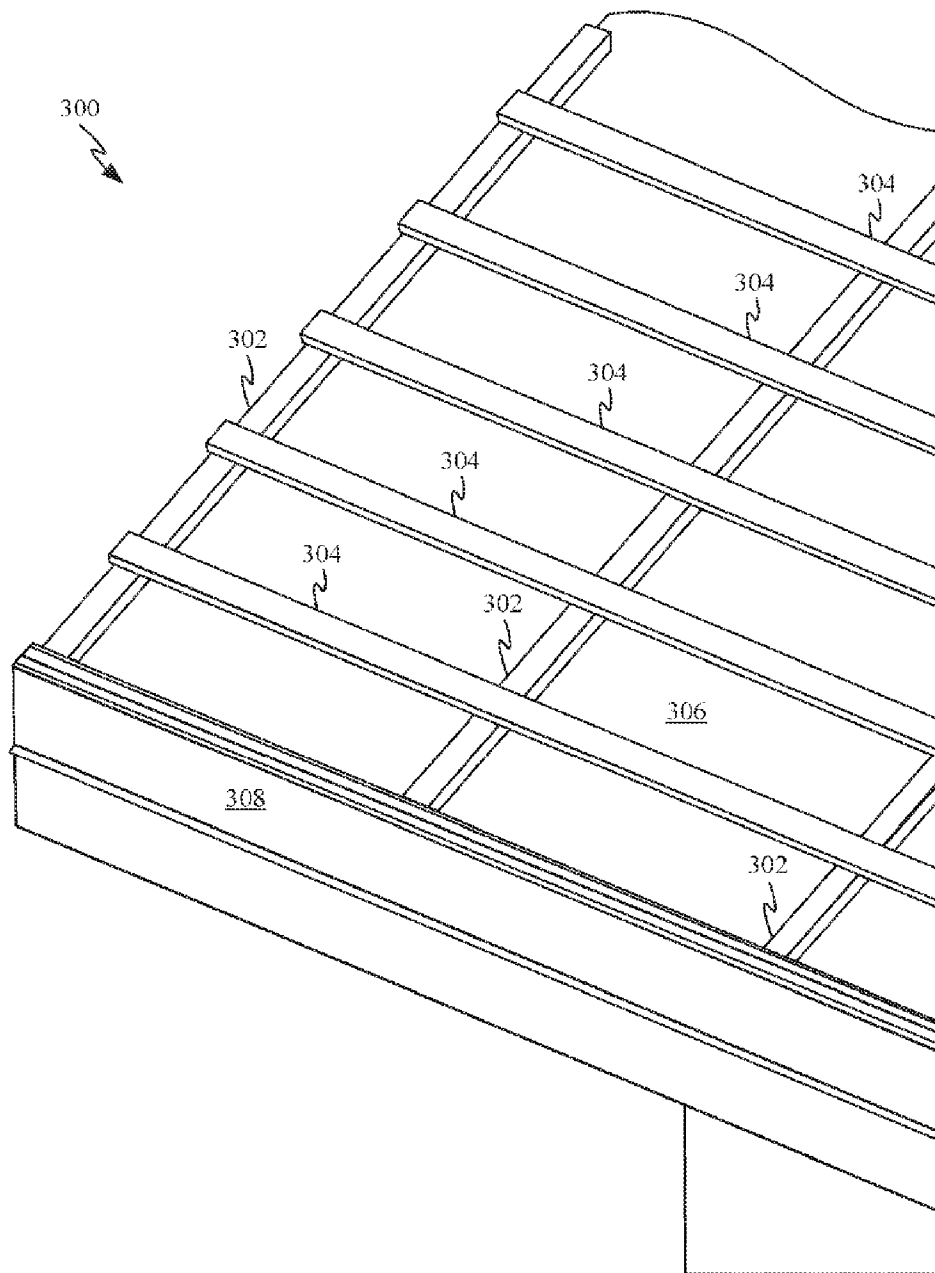
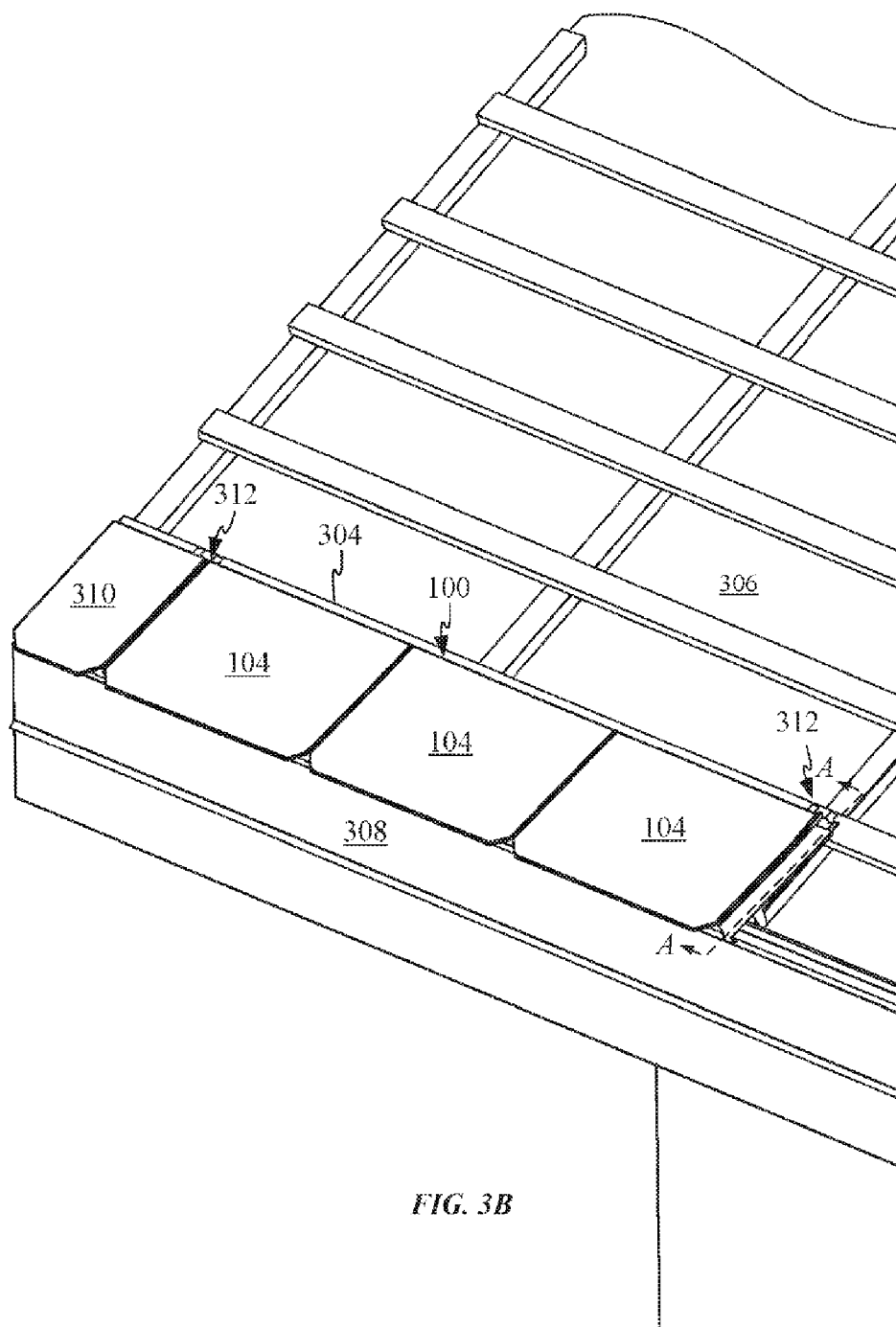


FIG. 3A



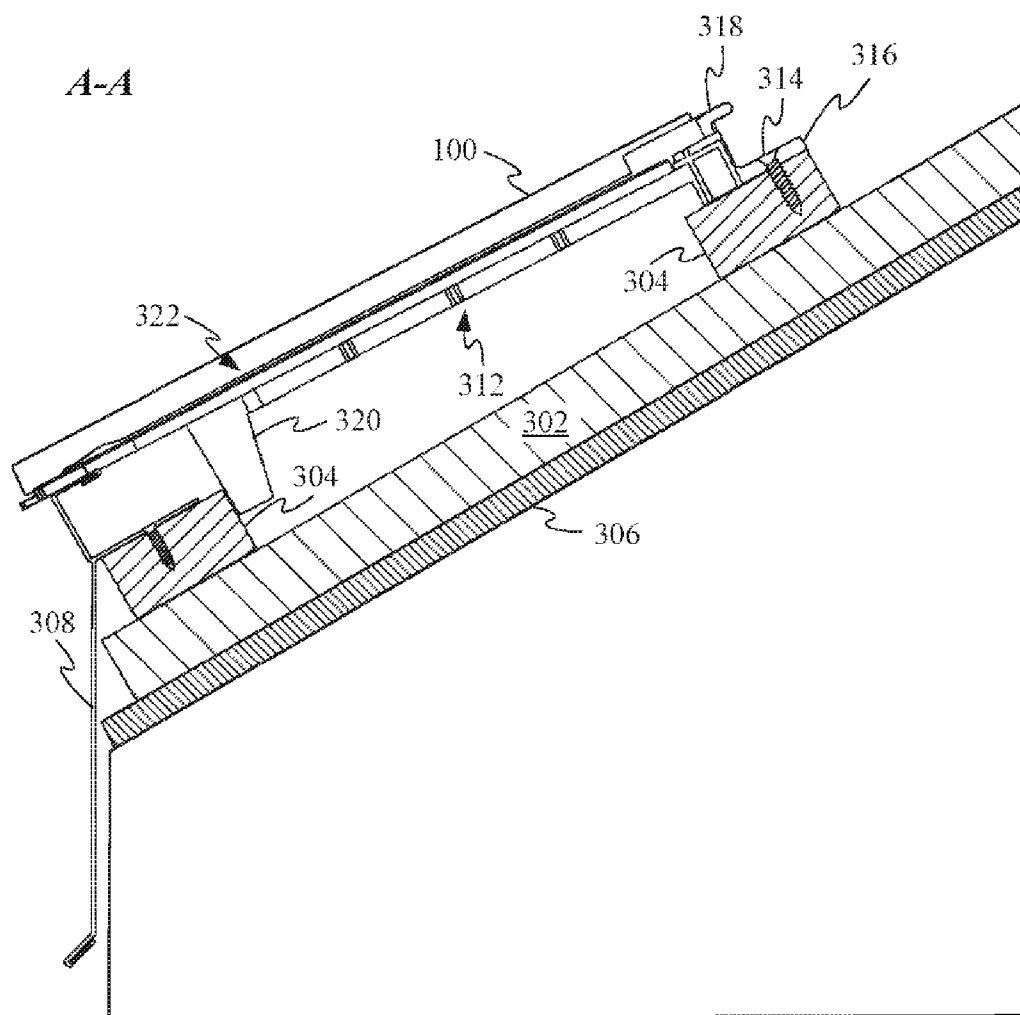


FIG. 3C

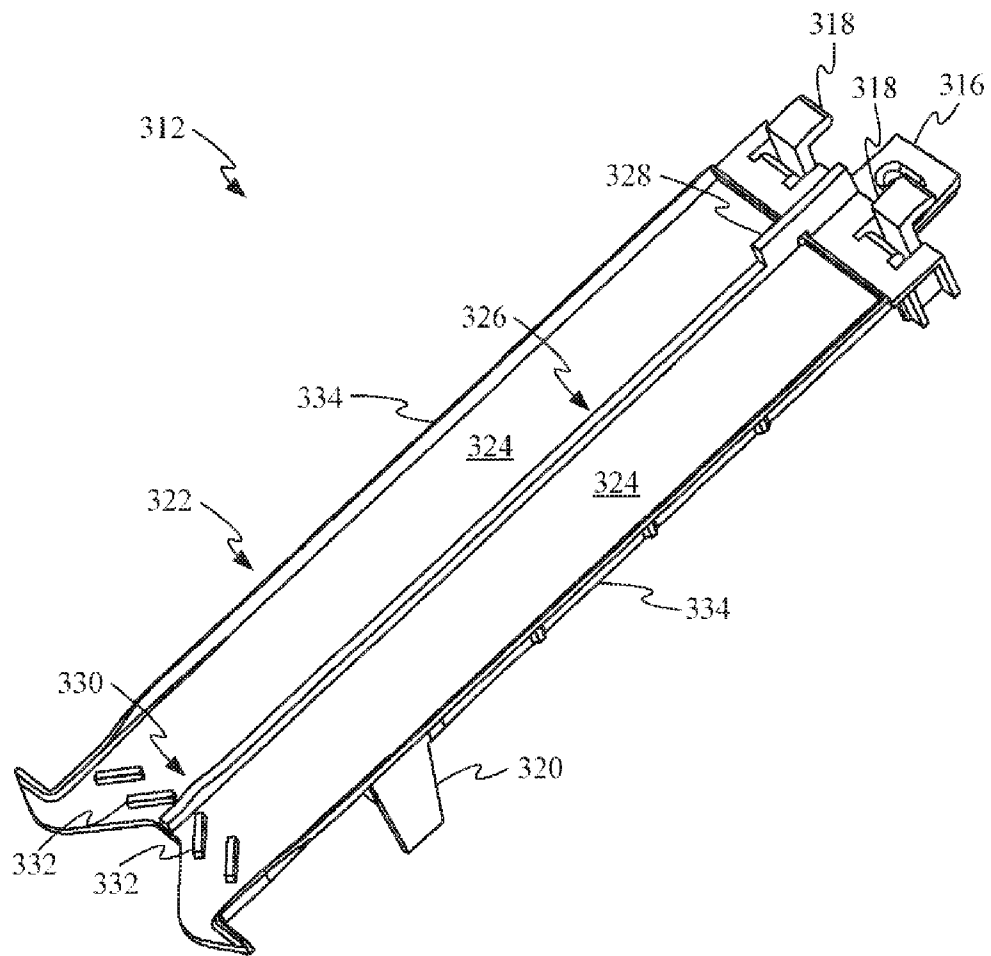


FIG. 4A

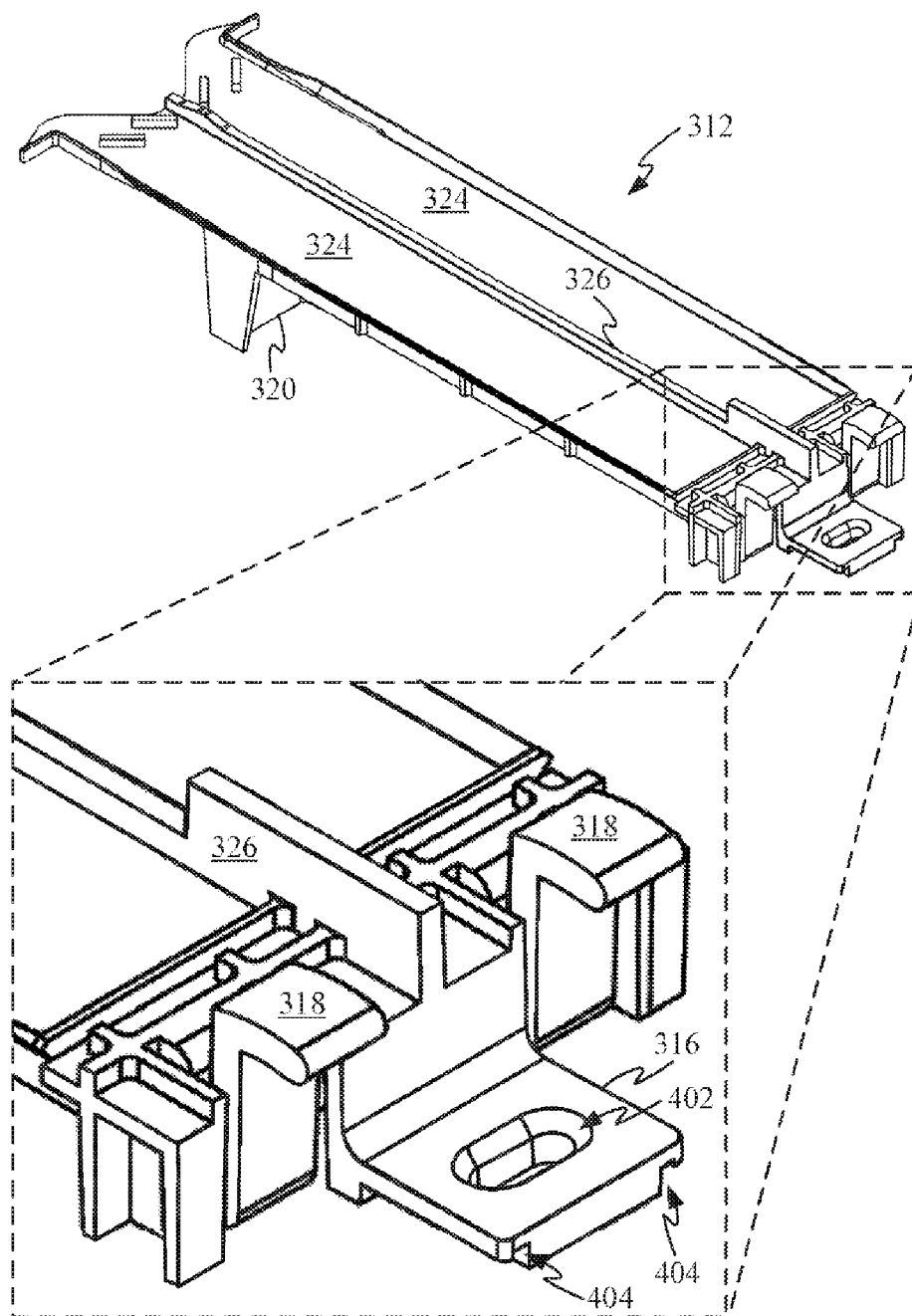


FIG. 4B

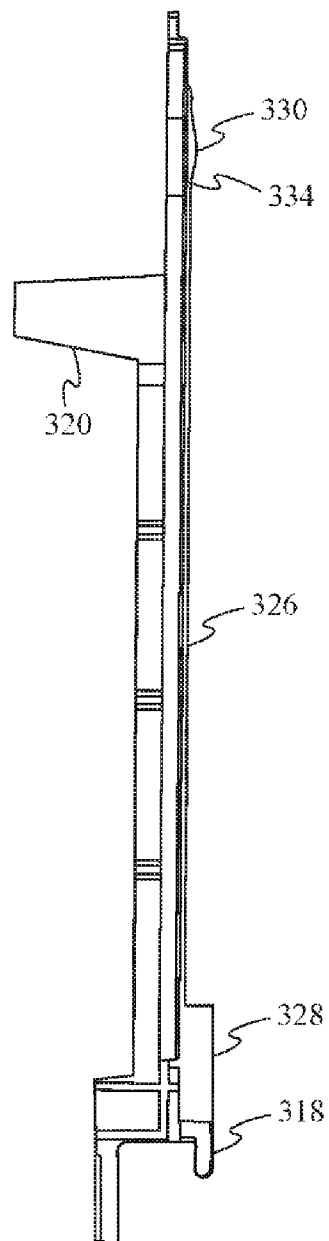


FIG. 4C

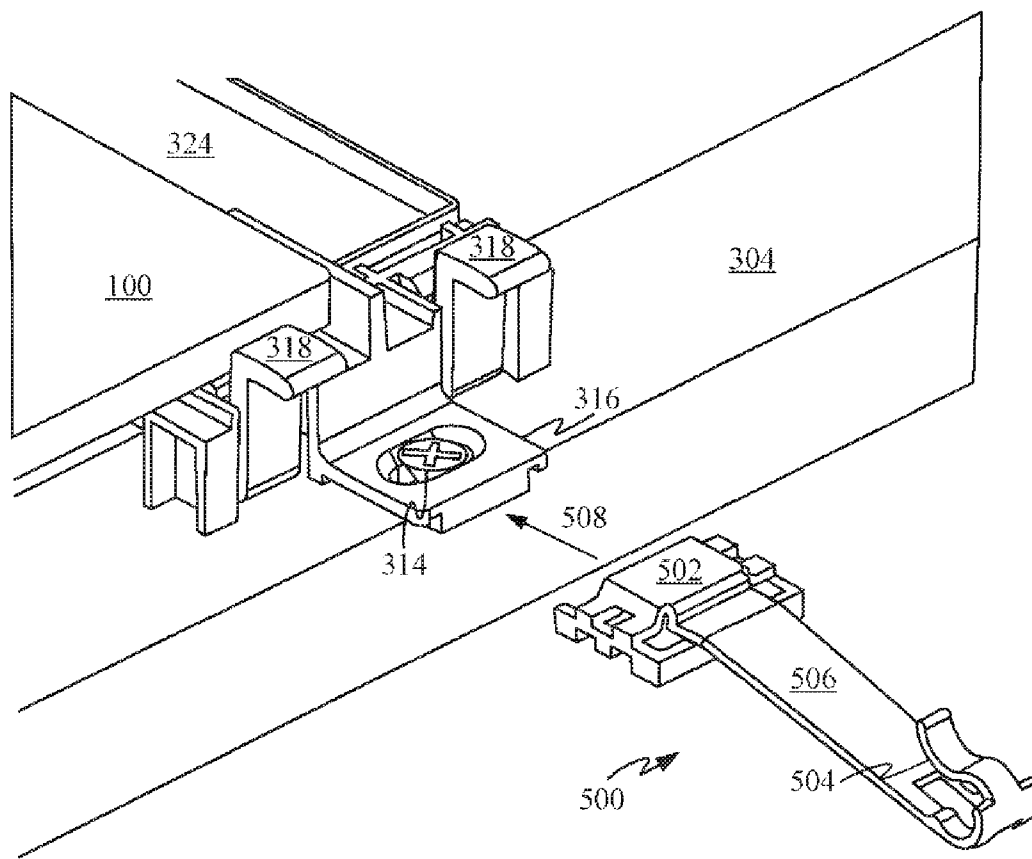


FIG. 5A

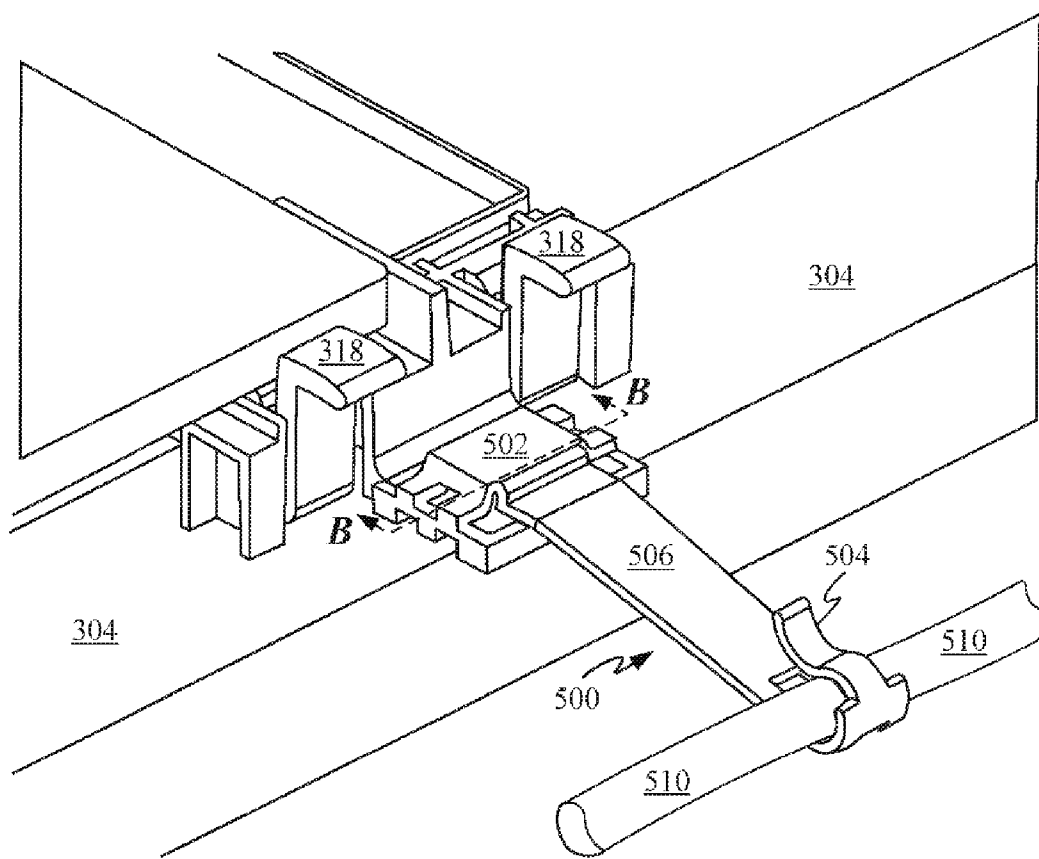


FIG. 5B

B-B

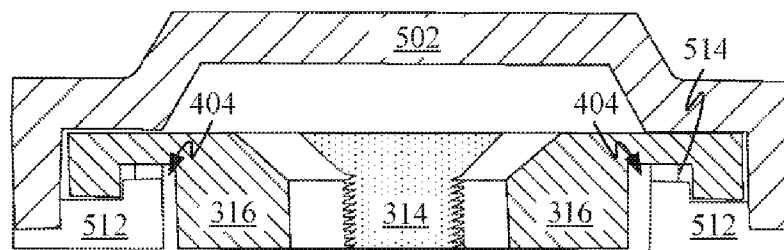


FIG. 5C

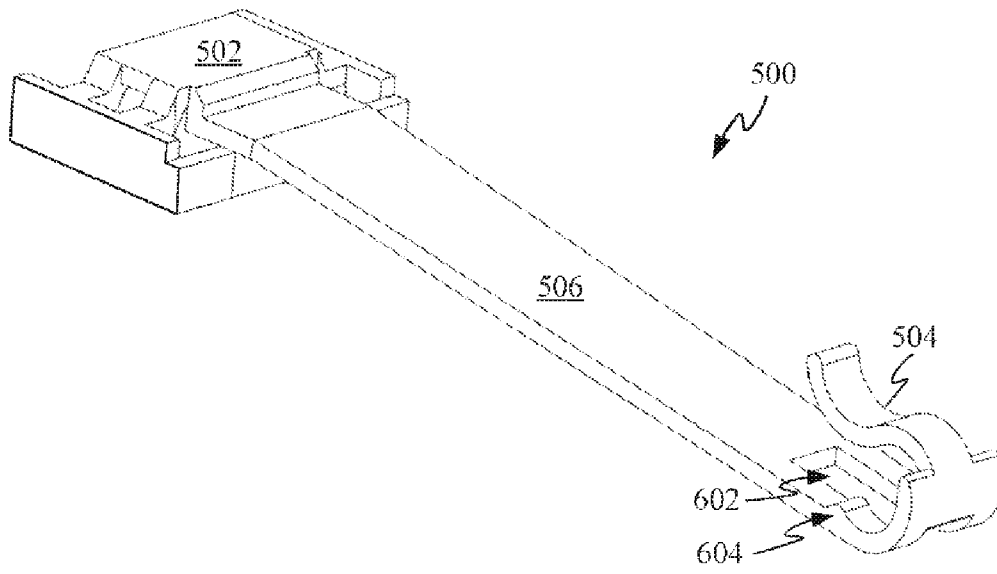


FIG. 6A

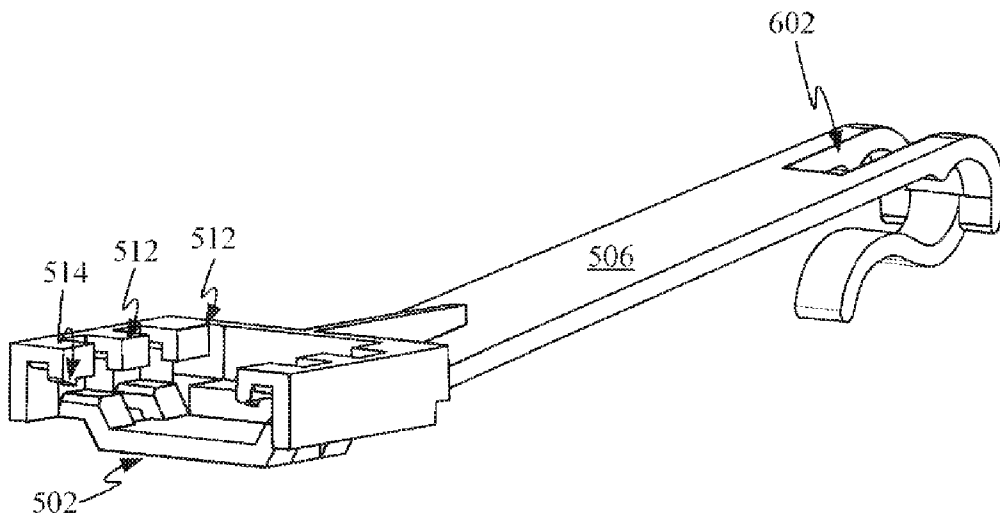


FIG. 6B

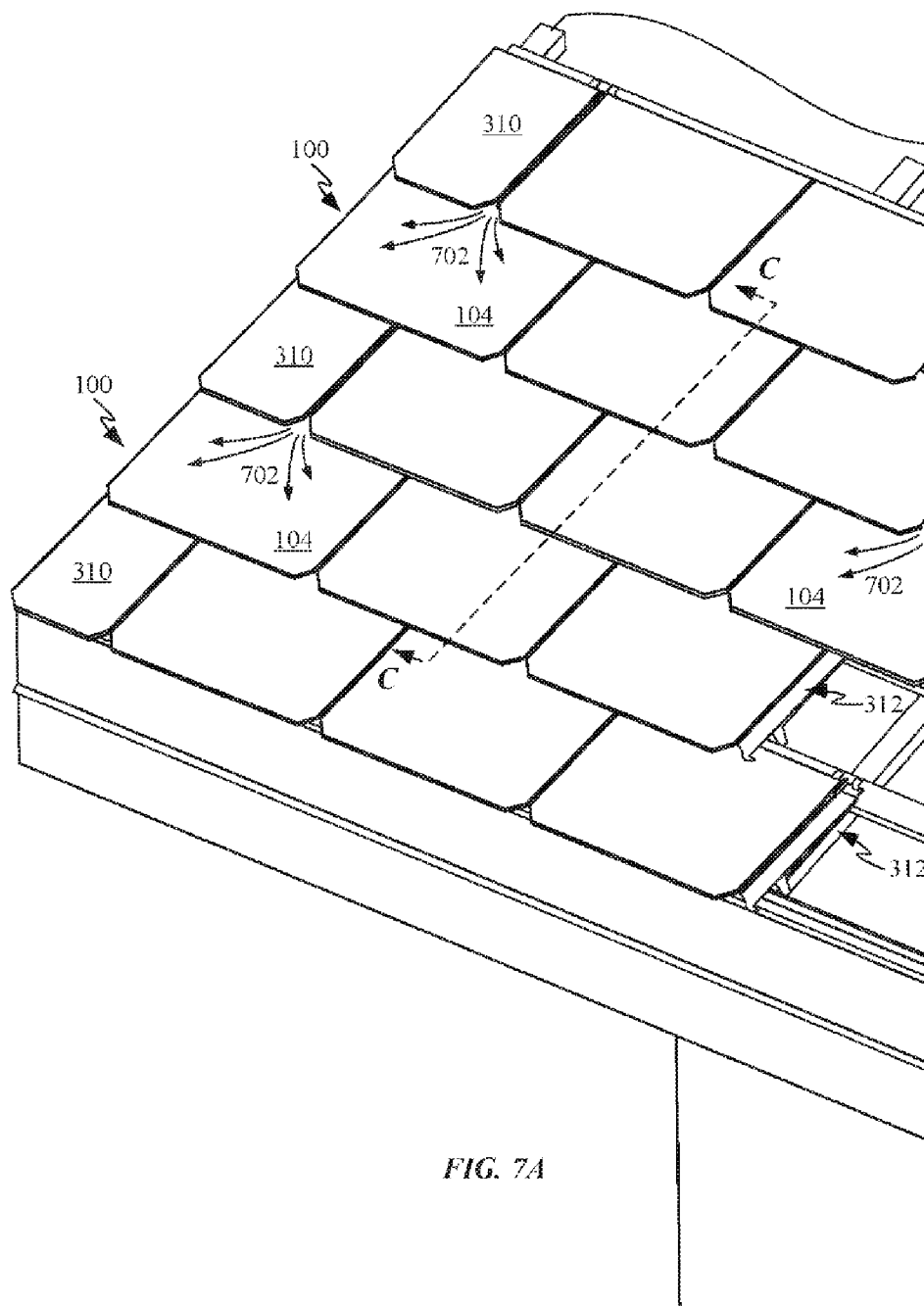


FIG. 7A

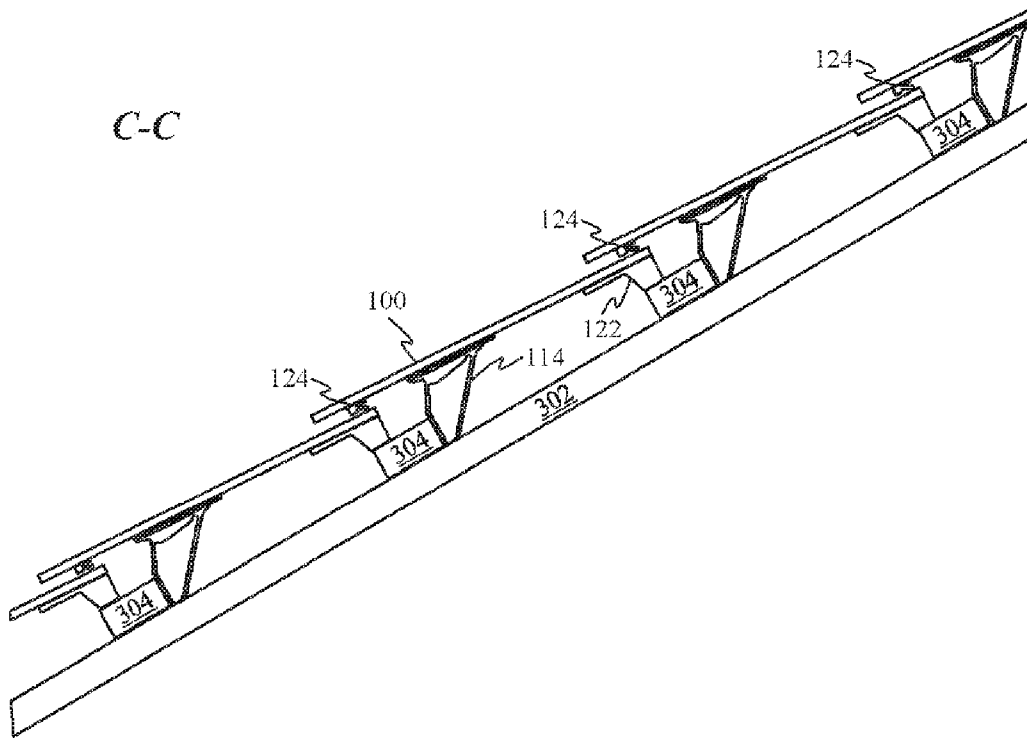


FIG. 7B

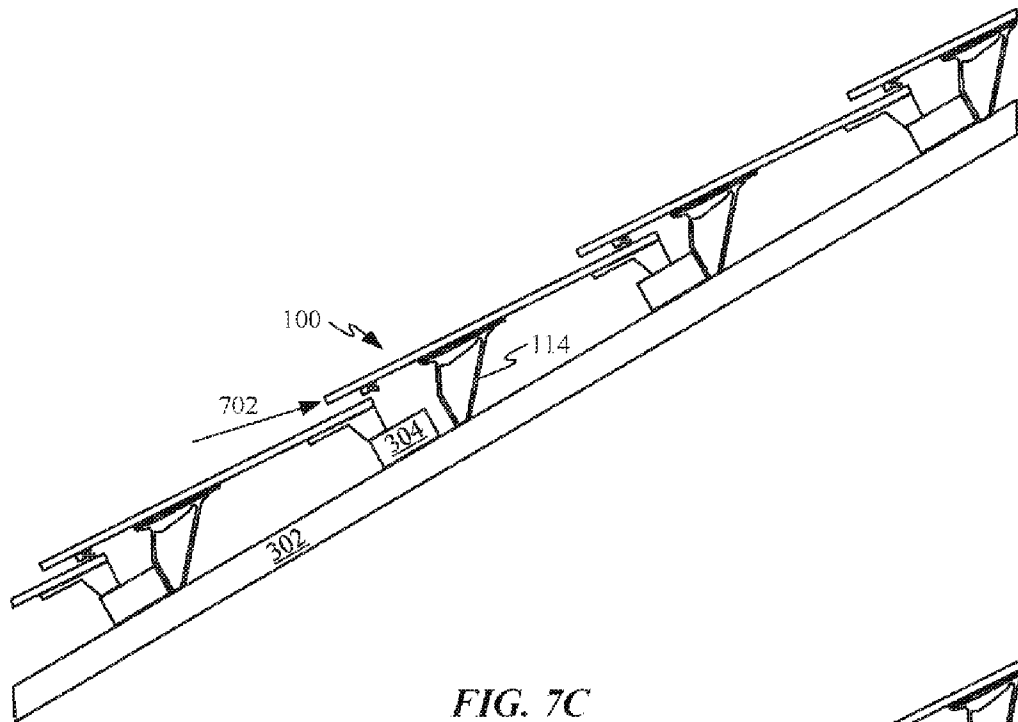


FIG. 7C

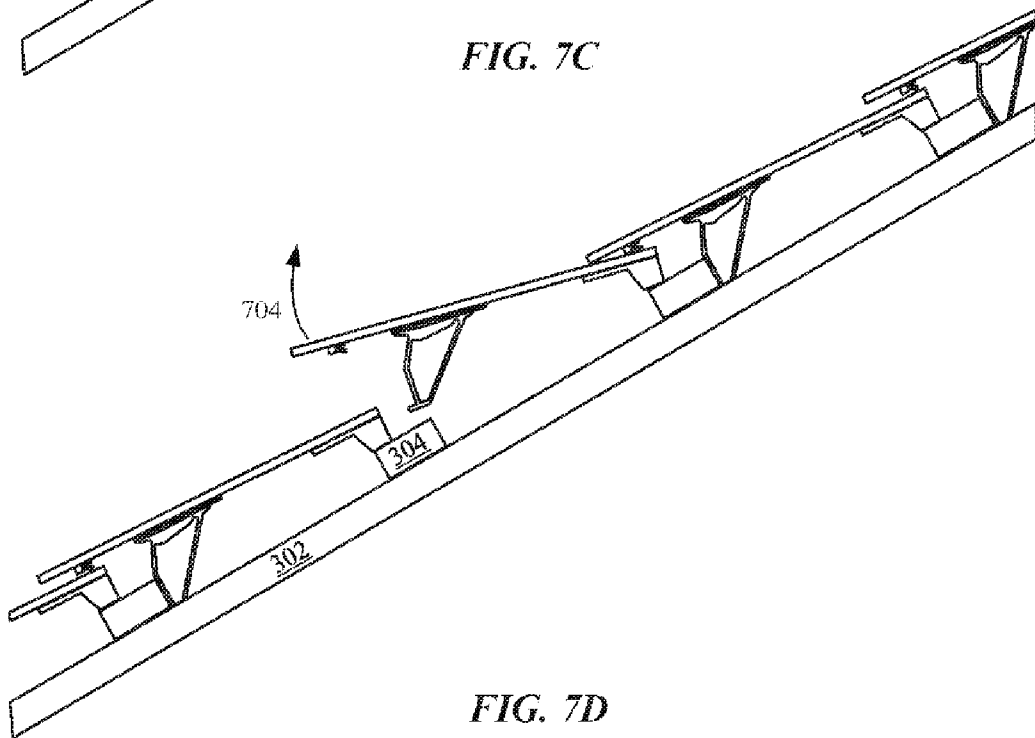


FIG. 7D

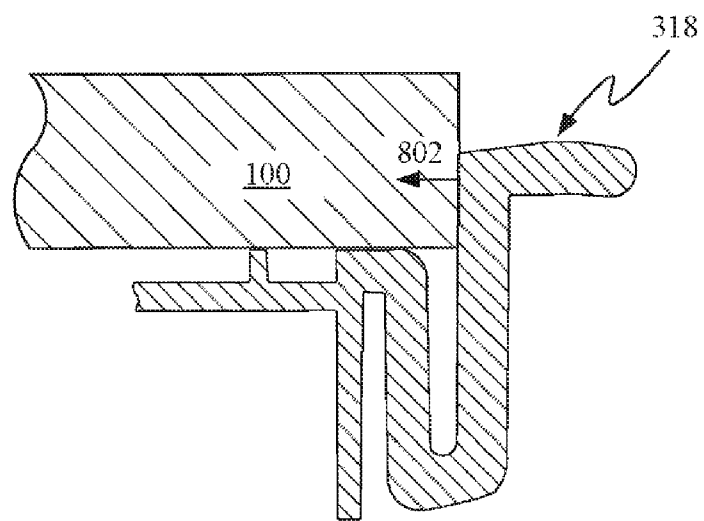


FIG. 8A

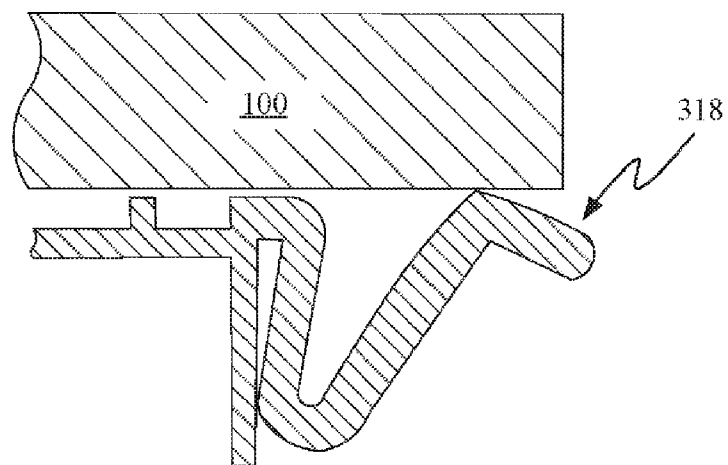
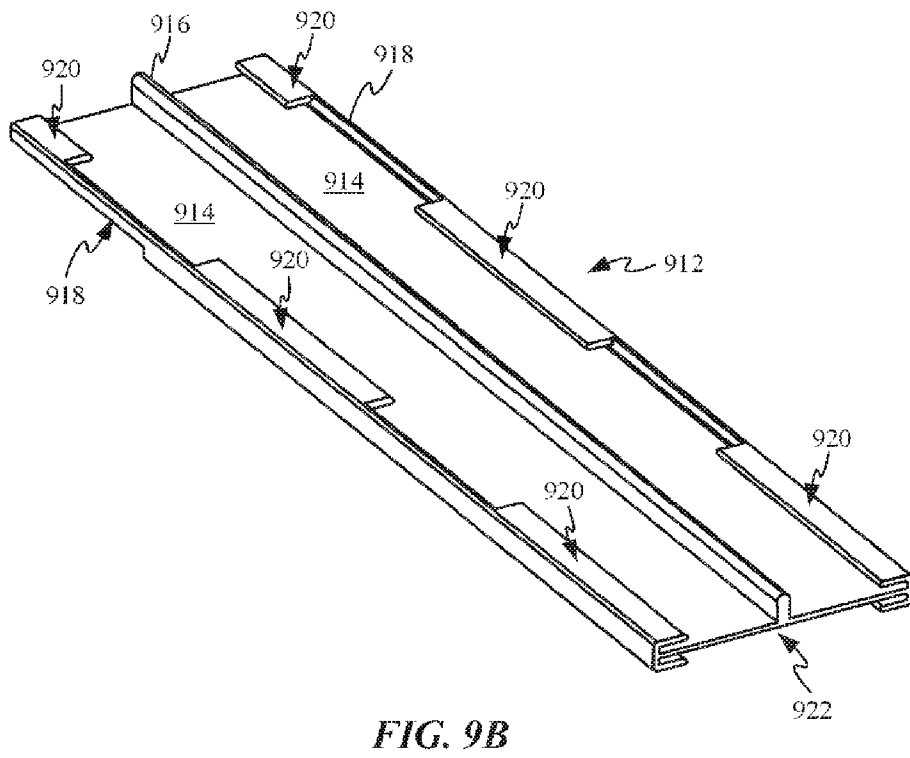
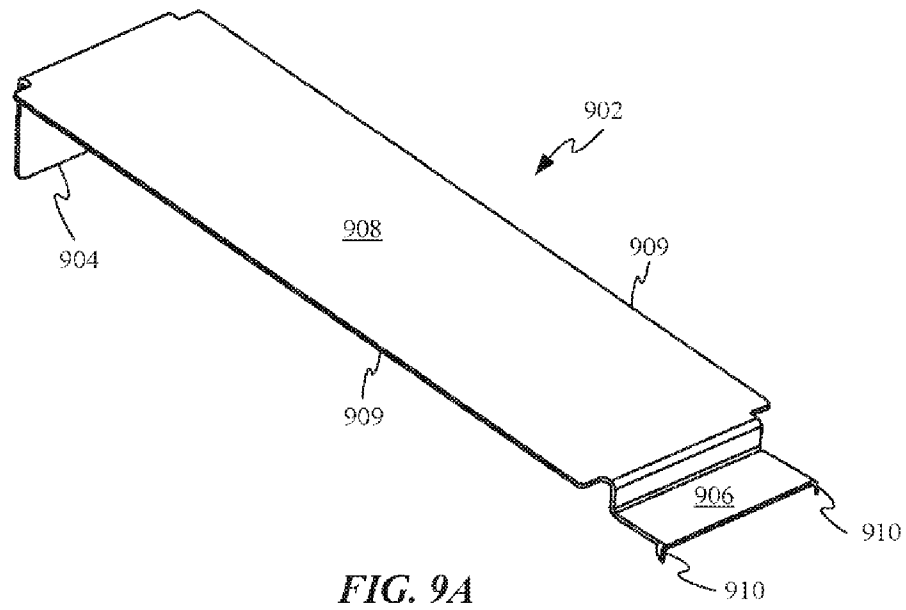


FIG. 8B



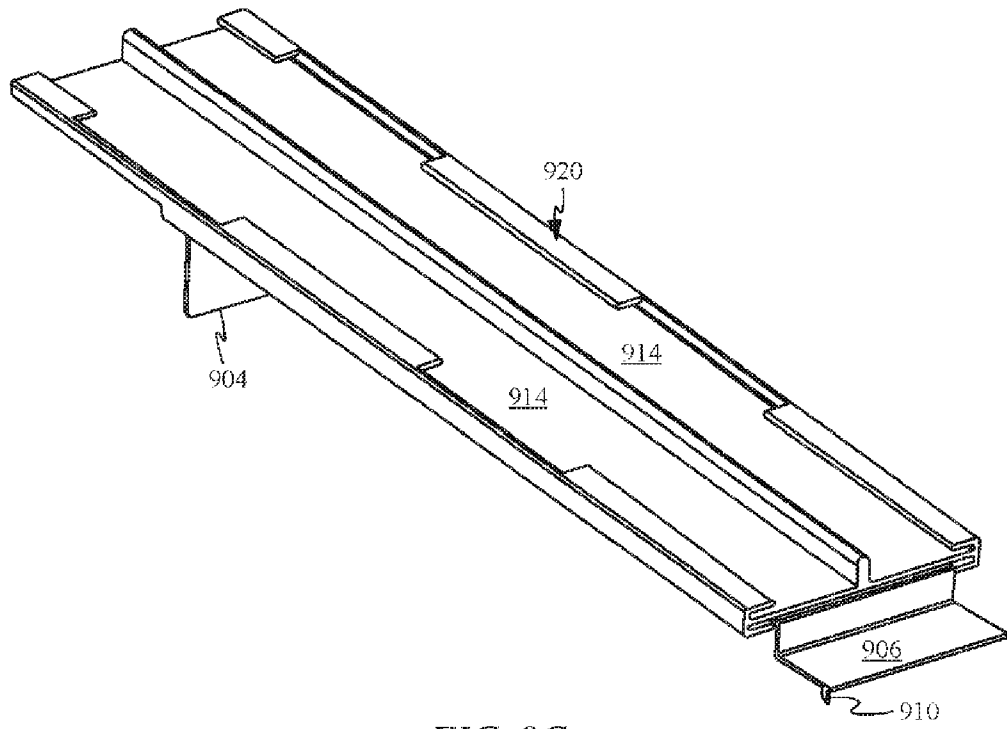


FIG. 9C

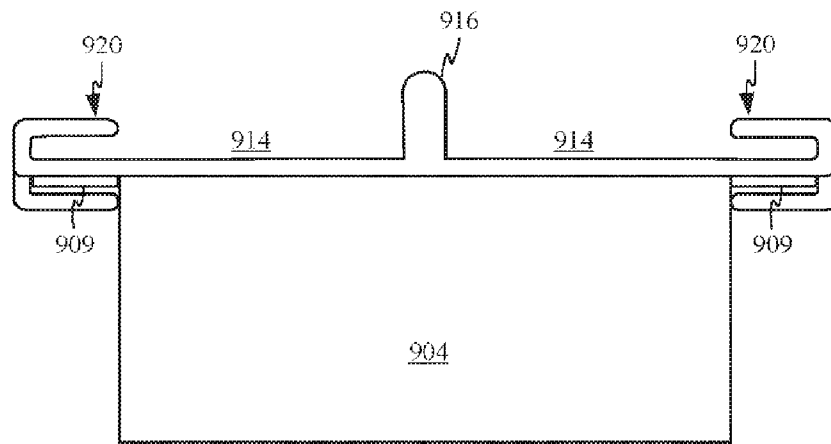


FIG. 9D

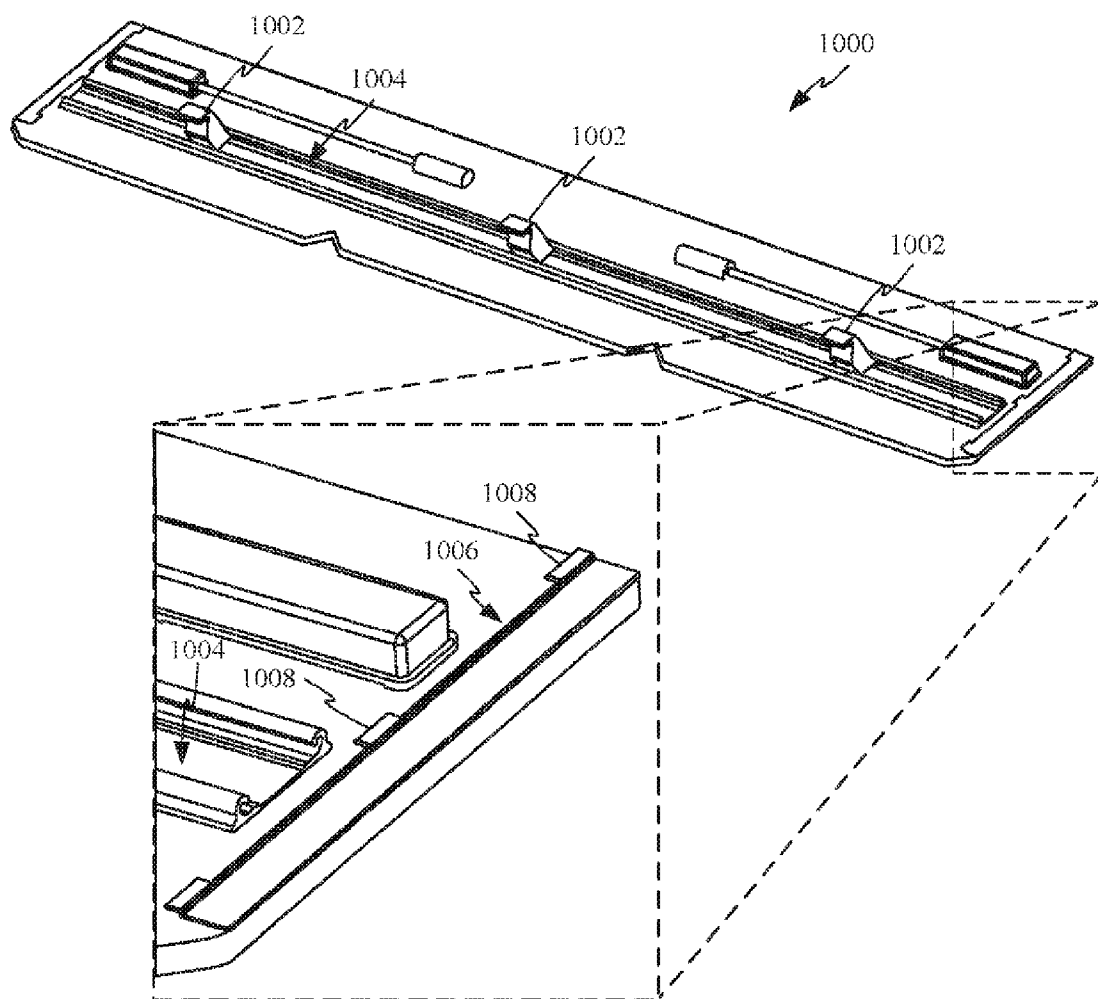


FIG. 10

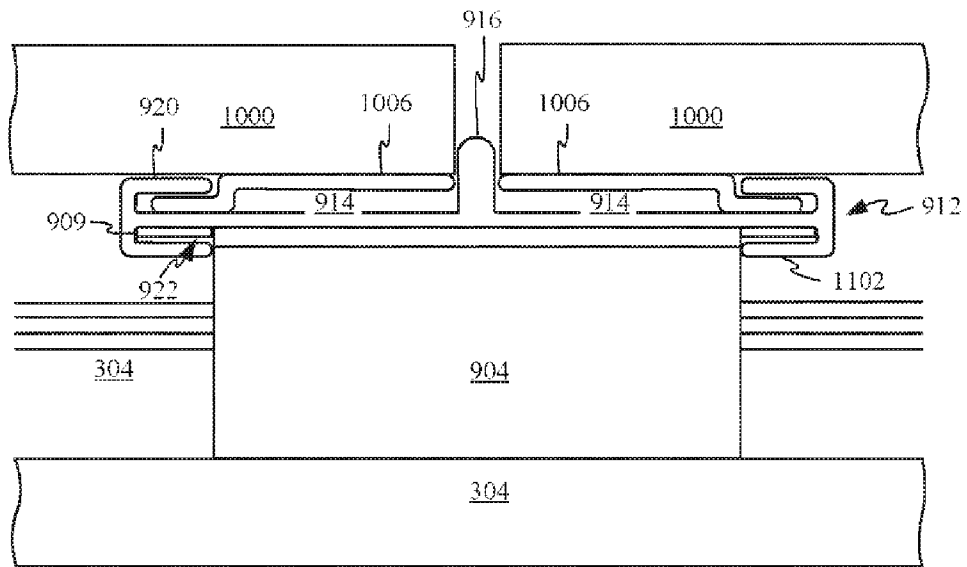


FIG. 11

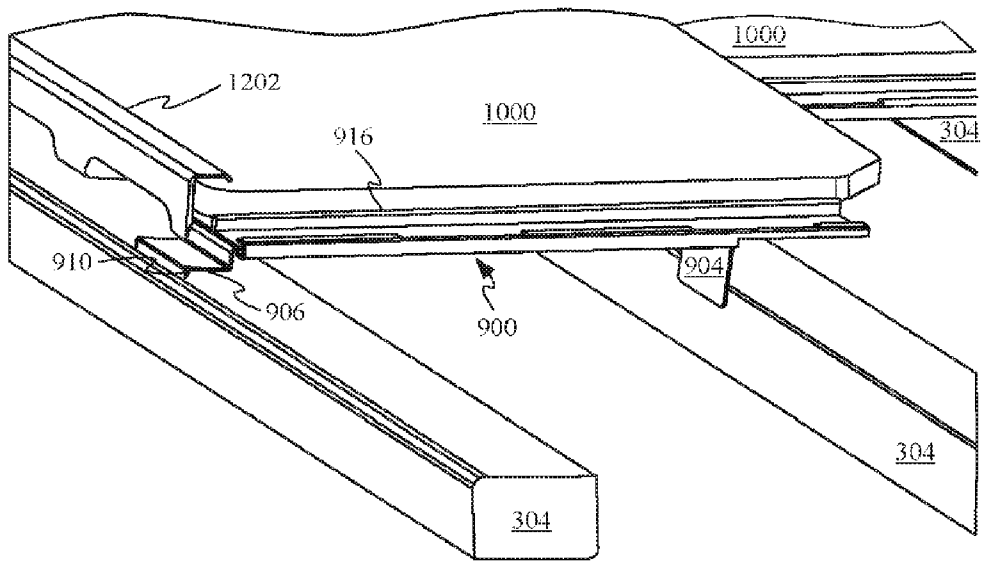


FIG. 12A

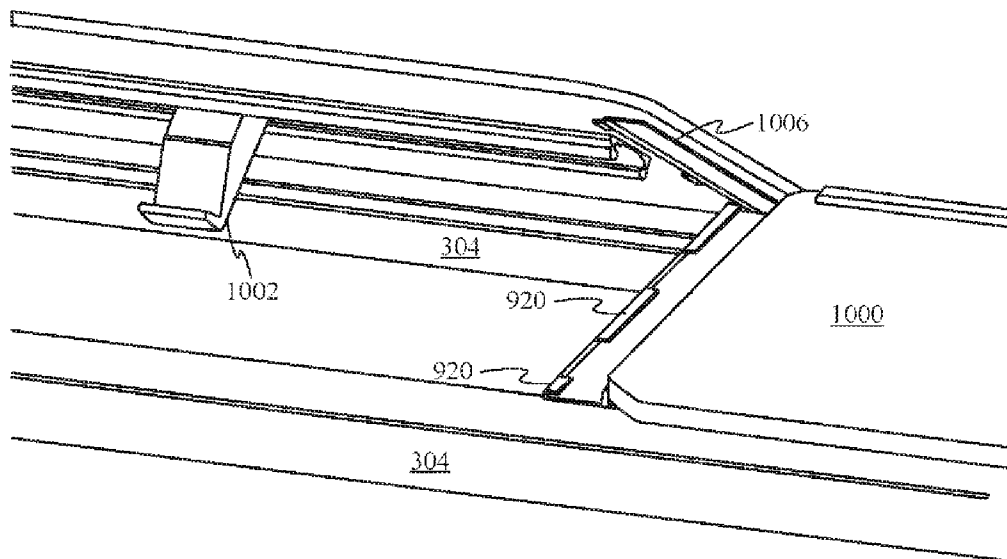


FIG. 12B

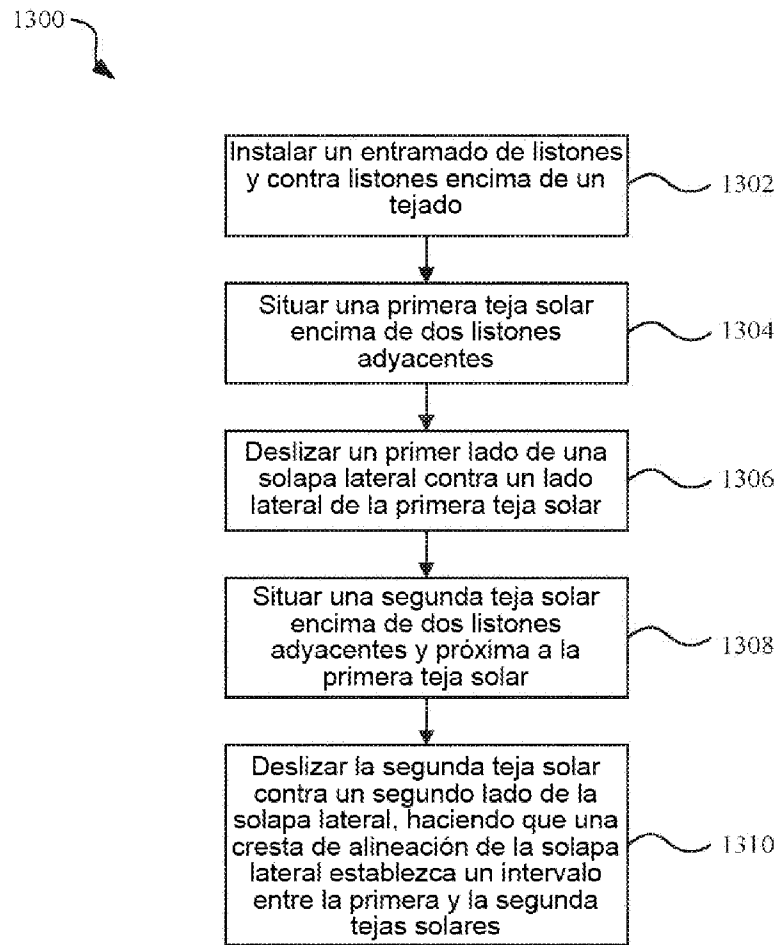


FIG. 13