

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 757**

51 Int. Cl.:

H02S 20/25 (2014.01)

H01L 31/048 (2014.01)

E04D 1/08 (2006.01)

E04D 3/32 (2006.01)

E04D 13/18 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2008 E 08156634 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.07.2015 EP 1995791**

54 Título: **Procedimiento y aparato de ensamblaje de módulos fotovoltaicos**

30 Prioridad:

25.05.2007 US 940313 P

09.05.2008 US 151806

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

28.09.2015

73 Titular/es:

GENERAL ELECTRIC COMPANY (100.0%)

1 River Road

Schenectady, NY 12345, US

72 Inventor/es:

RESSLER, STEPHEN DANIEL

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 546 757 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

Procedimiento y aparato de ensamblaje de módulos fotovoltaicos

La presente invención se refiere en general a módulos fotovoltaicos y, más particularmente, a procedimientos y aparatos para la integración de tales módulos fotovoltaicos con geometrías de techado perfiladas.

5 Muchos módulos fotovoltaicos conocidos se configuran para su uso en techos planos, o de perfil planar, en los que una integración con la energía fotovoltaica se puede lograr mediante el diseño de un módulo fotovoltaico de placa plana en forma de una teja plana. Sin embargo, puede ser difícil lograr, de cosméticamente atractiva, integrar los
10 módulos fotovoltaicos de placas planas en un techo de perfil elevado, tales como tejas curvas, especialmente tejas en S. Muchos procedimientos conocidos para el montaje de módulos fotovoltaicos en tejas de perfil alto utilizan una estructura de bastidor que está unida a y se extiende hacia fuera desde el material de tejado. Además de las cualidades potencialmente antiestéticas de tales estructuras de bastidor, la instalación de este tipo de estructuras de bastidor requiere generalmente numerosas penetraciones a través del material de tejado para puntales de montaje. Cada penetración debe tapar las juntas y sellar meticulosamente para evitar fugas de agua. Por otra parte, la
15 mayoría de las estructuras de bastidor de módulos fotovoltaicos conocidas tienen una tendencia a recoger suciedad, desechos, y facilitan el crecimiento de plantas. Con el tiempo, el ensuciamiento asociado de los módulos fotovoltaicos puede reducir la sensibilidad de los módulos fotovoltaicos, reduciendo de esta manera la salida eléctrica del módulo.

El documento EP 1 071 138 describe una teja con un módulo de batería solar.

20 El documento ES 6.201.179 se refiere a un conjunto de módulos fotovoltaicos para un sistema de recogida de energía solar integrado.

El documento EP 1 296 382 describe un procedimiento para integrar un panel fotovoltaico en un cobertizo.

Otros módulos fotovoltaicos conocidos utilizan módulos fotovoltaicos de empotrados con tapajuntas de transición en las interfaces de los módulos fotovoltaicos y las tejas de perfil alto circundantes. Los tapajuntas de transición sirven como elementos de tejado funcionales, que facilitan la protección de la construcción contra los mismos elementos
25 naturales tales como las tejas. En consecuencia, para coincidir exitosamente con las interfaces de geometría variante que existen en todo el perímetro del dispositivo fotovoltaico, un gran número de tapajuntas de transición únicos se deben diseñar y fabricar. Aunque técnicamente factible, este enfoque puede crear una instalación complicada que requiera de numerosas partes deban ser ubicadas e instaladas correctamente en el lugar de trabajo, lo que aumenta los costes asociados a la instalación. Por otra parte, los módulos fotovoltaicos conocidos se
30 configuran generalmente como un dispositivo integrado, en el que el uso de tapajuntas transición se limita inherentemente a las formas rectangulares, lo que puede impedir realizar instalaciones de dispositivos solares en hogares que son, por el contrario, buenos candidatos.

En un aspecto de acuerdo con la presente invención, se proporciona un módulo fotovoltaico de acuerdo con la reivindicación 1 adjunta.

35 Los procedimientos y aparatos descritos en la presente memoria, para la integración de este tipo de módulos fotovoltaicos con geometrías de techados perfiladas, facilitan la instalación de paneles solares fotovoltaicos en las geometrías de techados, con excepción de geometrías de techados planas, y aumentan, por tanto, el número de hogares e instalaciones que pueden utilizar dispositivos solares, al tiempo que reducen los costes de instalación asociados. Por otra parte, la mejora estética de tales módulos fotovoltaicos, integrados en geometrías de techados
40 irregulares, facilita el aumento de potencial comercial para dispositivos solares montados en techos.

Diversos aspectos y realizaciones de la presente invención se describirán a continuación en conexión con los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una vista esquemática de un dispositivo solar ejemplar que incluye una pluralidad de módulos fotovoltaicos integrados de tejas en S ejemplares;

45 La Figura 2 es una vista esquemática en despiece de uno de los módulos fotovoltaicos integrados de tejas en S mostrados en la Figura 1;

La Figura 3 es una vista esquemática de un miembro de sustrato ejemplar que se puede utilizar con el módulo fotovoltaico integrado de tejas en S que se muestra en las Figuras 1 y 2;

50 La Figura 4 es una vista esquemática del módulo fotovoltaico integrado de tejas en S que se muestra en las Figuras 1 y 2 completamente ensamblado dentro del dispositivo solar que se muestra en la Figura 1;

La Figura 5 es una vista esquemática de canales de enfriamiento ejemplares que se pueden formar en el módulo fotovoltaico mostrado en las Figuras 1 y 2; y

La Figura 6 es una vista esquemática de un dispositivo solar alternativo que incluye una pluralidad de módulos

fotovoltaicos integrados de techo irregulares.

Los procedimientos y aparatos descritos en la presente memoria para la integración de tales módulos fotovoltaicos con geometrías de tejados perfiladas, facilitan una instalación de dispositivos solares fotovoltaicos en geometrías de tejados, diferentes a las geometrías de tejados planas o planares, lo que aumenta el número de hogares e instalaciones que pueden utilizar dispositivos solares facilitando al mismo tiempo una reducción de los costes de instalación asociados. Específicamente, la integración de módulos fotovoltaicos que incluyen una base de polímero moldeada, o miembro de sustrato, que coincide sustancialmente con la geometría de tejas de perfil alto, o curvas, proporciona un procedimiento eficaz para la adaptación de dispositivos solares fotovoltaicos a una variedad de geometrías de tejados. Dichos dispositivos solares no requieren penetraciones de materiales de tejados existentes o de un hardware de montaje especializado para la fijación de los mismos. Más bien, en lugar de tales penetraciones, hardware y encuadre especializado, el miembro de sustrato se acopla a tejas existentes a través de un ajuste de fricción, una cinta de doble cara, y/o compuestos adhesivos estructurales. Además, un laminado fotovoltaico de vidrio templado o superestrato, se acopla al miembro de sustrato mediante elementos moldeados (es decir, un ajuste a presión), clips de retención estándar, de fijación de tornillo estándar, compuestos adhesivos estructurales, y/o cinta de doble cara. Tales módulos como se describen en la presente memoria facilitan la reducción de la acumulación de suciedad y el crecimiento de plantas en los superestratos. Como tal, también se ve facilitado la reducción del potencial sombreado y el ensuciamiento de las porciones sensibles fotovoltaicas de los laminados. Además, los módulos descritos en la presente memoria tienen una mayor resistencia contra las fuerzas de levantamiento del viento que los módulos fotovoltaicos conocidos. Por otra parte, la operación de los módulos fotovoltaicos descritos en la presente memoria es sustancialmente similar a la de los dispositivos solares conocidos diseñados para o utilizados con techos planos. Además, una estética mejorada, junto con los costes de instalación reducidos y mejores cualidades de rendimiento, de los módulos fotovoltaicos integrados descritos en la presente memoria permiten que tales módulos sean una alternativa comercialmente viable en comparación con los conocidos dispositivos solares montados en techos estándar.

La Figura 1 es una vista esquemática de un dispositivo 100 solar ejemplar que incluye una pluralidad de módulos 102 fotovoltaicos integrados de tejas en S ejemplar. Cada módulo 102 incluye un miembro 104 de sustrato contorneado que se acopla a una pluralidad de tejas 106 contorneadas cada una teniendo una geometría con tejas en S. Cada módulo 102 incluye también un superestrato, o laminado 108 fotovoltaico, que se acopla al miembro 104 de sustrato. En la realización ejemplar, el dispositivo 100 solar incluye seis módulos 102. Como alternativa, el dispositivo 100 puede incluir cualquier número de módulos 102 que permita la operación del dispositivo 100 como se describe en la presente memoria.

La Figura 2 es una vista esquemática en despiece de un módulo 102 fotovoltaico integrado de tejas en S ejemplar. En la realización ejemplar, el laminado 108 fotovoltaico se fabrica de vidrio templado e incluye un perímetro 109 de vidrio desnudo. Como alternativa, el laminado 108 se puede fabricar de cualquier material que facilite la operación del dispositivo 100 y el módulo 102 como se describe en la presente memoria, incluyendo, pero sin estar limitado a, células solares de silicio, encapsulantes de EVA y a una lámina posterior compuesta. Por otra parte, en la realización ejemplar, el miembro 104 de sustrato se conforma de un material polimérico resistente a rayos ultravioleta (UV) que se ajusta sustancialmente a la geometría 106 del tejado. Tal material de sustrato se puede colorear para que pueda coordinarse con los colores de tejas comunes. Como alternativa, el miembro 104 de sustrato se puede conformar de cualquier material que facilite la operación del dispositivo 100 y del módulo 102 como se describe en la presente memoria.

El miembro 104 de sustrato incluye una pluralidad de porciones 110 elevadas y una pluralidad de porciones 112 deprimidas que definen, al menos parcialmente, una superficie 107 superior y una superficie 111 inferior del miembro 104 de sustrato. Las porciones 110 elevadas y las porciones 112 deprimidas están orientadas en un patrón alternante, en el que las porciones 112 y 110, en la realización ejemplar, están en un patrón sustancialmente sinusoidal. En la realización ejemplar, el miembro 104 de sustrato incluye cinco porciones 110 elevadas y cinco porciones 112 deprimidas. En la realización ejemplar, cada porción 112 deprimida incluye al menos un orificio 113 de fijación definido en su interior que recibe un elemento de fijación (no mostrado), si es necesario. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que normalmente, los elementos de fijación no son necesarios en la realización ejemplar. Por otra parte, las porciones 110 y 112 definen, al menos parcialmente, al menos una porción perimetral (es decir, las porciones 114, 116, 118, y 120 que se describen en más detalle a continuación) que acopla un primer miembro 104 de sustrato a un segundo miembro 104 de sustrato, y acopla al menos un miembro 104 de sustrato a la teja 106. Específicamente, en la realización ejemplar, cada miembro 104 de sustrato incluye una primera porción 114 perimetral que se acopla con, o enclava con una segunda porción 116 perimetral de un miembro 104 de sustrato adyacente (no mostrado en la Figura 2). Cada uno de los orificios 113 de fijación define una distancia 117 predeterminada del perímetro 116, en la que tal distancia 117 facilita el aumento de una resistencia del módulo 102, a las fuerzas de levantamiento del viento. En la realización ejemplar, la distancia 117 es de aproximadamente 7,62 centímetros (cm) (3 pulgadas). Como alternativa, la distancia 117 puede ser cualquier distancia que facilite la operación del dispositivo 100 y del módulo 102 como se describe en la presente memoria.

Además, en la realización ejemplar, el miembro 104 de sustrato incluye una tercera porción 118 perimetral que incluye una porción 112 deprimida y una cuarta porción 120 perimetral que incluye una porción 110 elevada. Tal configuración facilita el acoplamiento, o enclavamiento, de los miembros 104 de sustrato adyacentes (no mostrados

en la Figura 2) entre sí. Por otra parte, las porciones 118 y 120 permiten que el miembro 104 de sustrato se acople a la teja 106. El acoplamiento, o enclavamiento, de los miembros de sustrato a 104 entre sí y con las tejas 106 se describe con más detalle a continuación. Como alternativa, el miembro 104 de sustrato puede tener cualquier configuración que facilite la operación del dispositivo 100 y del módulo 102 como se describe en la presente memoria.

Adicionalmente, en la realización ejemplar, un área rebajada, o recorte 122 que se dimensiona para recibir al menos una porción de una caja de conexiones (no mostrada en la Figura 2) y que se define o acopla dentro de una porción 110 elevada más cerca de la tercera porción 118 perimetral. Como alternativa, un recorte 122 de la caja de conexiones se puede definir o acoplar en cualquier porción 110 elevada y/o en cualquier porción 112 deprimida que facilite la operación del dispositivo 100 y del módulo 102 como se describe en la presente memoria. Además, al menos uno, o como se muestra en la realización ejemplar, una pluralidad de ranuras 124 de cableado que reciben el cableado (no mostradas en la Figura 2) asociadas con la caja de conexiones se definen dentro de una porción 110 elevada más cerca de la tercera porción 118 perimetral. Como alternativa, las ranuras 124 de cableado se pueden definir en cualquier porción 110 elevada y/o en cualquier porción 112 deprimida que facilite la operación del dispositivo 100 y del módulo 102 como se describe en la presente memoria.

También, en la realización ejemplar, al menos una, o como se muestra en la realización ejemplar, una pluralidad de regiones 126 planas sustancialmente elevadas que reciben el laminado 108 fotovoltaico se forman en cada porción 110 elevada a una altura predeterminada por encima de la porción 110 elevada. Las regiones 126 reducen la necesidad de soportar y sujetar el laminado 108 fotovoltaico en su lugar a través de aberturas rebajadas. Por otra parte, en la realización ejemplar, cada región plana 126 está formada en la interfaz definida entre las porciones 110 elevadas y las porciones 112 deprimidas. Adicionalmente, en la realización ejemplar, una porción 110 elevada más cerca de la tercera porción 118 perimetral incluye una pluralidad de regiones 128 planas sustancialmente elevadas adicionales que están sustancialmente centradas entre dos regiones 126. Específicamente, las regiones 128 adicionales facilitan el aumento de la carga de peso y el soporte del laminado 108, al tiempo que reducen la necesidad de soportar y sujetar el laminado 108 fotovoltaico en su lugar a través de aberturas deprimidas. Como alternativa, el miembro 104 de sustrato puede incluir cualquier número de regiones planas 126 y/o 128 en cualquier configuración u orientación que facilite la operación del dispositivo 100 y del módulo 102 como se describe en la presente memoria.

La Figura 3 es una vista esquemática del miembro de 104 de sustrato. Por otra parte, el dispositivo 100 se ilustra con un laminado 108 fotovoltaico retirado para ilustrar más claramente un miembro 104 de sustrato acoplado a los miembros 104 de sustrato adyacentes. Por otra parte, la primera porción 114 perimetral de un miembro 104 de sustrato se acopla a la segunda porción 116 perimetral de un miembro 104 de sustrato adyacente, formando de este modo una primera articulación 130. En la realización ejemplar, las porciones 114 y 116 perimetrales están acopladas entre sí mediante un ajuste de fricción. Como alternativa, las porciones 114 y 116 perimetrales están acopladas entre sí utilizando cualquier procedimiento que facilite la operación del dispositivo 100 como se describe en la presente memoria, incluyendo, pero sin estar limitado a, cinta de doble cara y/o compuestos adhesivos estructurales.

En la realización ejemplar, el miembro 104 de sustrato se acopla a la teja 106 como un cuarto perímetro 120 se acopla a una porción de teja 106, en la que el cuarto perímetro 120 se forma con una configuración predeterminada para su acoplamiento a las tejas 106, de tal manera que se define una segunda articulación 132. En la realización ejemplar, la porción 120 perimetral se acopla a una porción del techo 106 con un ajuste de fricción. Como alternativa, la porción 120 perimetral se puede acoplar al techo 106 utilizando cualquier procedimiento que facilite la operación del dispositivo 100 como se describe en la presente memoria, incluyendo, pero sin estar limitado a, cinta de doble cara y/o compuestos adhesivos estructurales.

Adicionalmente, en la realización ejemplar, el miembro 104 de sustrato se acopla a otro miembro 104 de sustrato adyacente mediante el acoplamiento del tercer perímetro 118 al cuarto perímetro 120 del miembro 104 de sustrato adyacente, formando de este modo una tercera articulación 134. En la realización ejemplar, las porciones 118 y 120 perimetrales están acopladas entre sí mediante un ajuste de fricción. Como alternativa, las porciones 118 y 120 perimetrales pueden estar acopladas entre sí utilizando cualquier procedimiento que facilite la operación del dispositivo 100 como se describe en la presente memoria, incluyendo, pero sin estar limitado a, cinta de doble cara y/o compuestos adhesivos estructurales.

Por otra parte, en la realización ejemplar, en lugar de formar penetraciones (no mostradas) en las tejas 106, y/o el uso de hardware especializado (no mostrado), cada miembro 104 de sustrato se puede acoplar a las tejas 106 existentes con un ajuste de fricción. Como alternativa, cada miembro 104 de sustrato se puede acoplar a las tejas 106 existentes mediante cualquier procedimiento de acoplamiento que facilite la operación del dispositivo 100 como se describe en la presente memoria, incluyendo, pero sin estar limitado a, cinta de doble cara y/o compuestos adhesivos estructurales.

La Figura 4 es una vista esquemática de un módulo 102 fotovoltaico ejemplar completamente ensamblado dentro del dispositivo 100 solar. Una pluralidad de miembros 104 de sustrato acoplados o enclavados se ilustra. Por otra parte, una pluralidad de laminados 108 fotovoltaicos se ilustra, con un solo laminado 108 fotovoltaico ilustrado en línea de trazos para facilitar la observación de las características ejemplares de un módulo 102 totalmente ensamblado. Por

otra parte, el recorte 122 de la caja de conexiones y las ranuras 124 de cableado se ilustran para tener una perspectiva. En la realización ejemplar, una caja 136 de conexiones se coloca dentro de una porción de una región 112 deprimida y, más concretamente, dentro de una porción del recorte 122. Un par de cables 138 eléctricos se acoplan eléctricamente a la caja 136 de conexiones y a un receptáculo eléctrico (no mostrado), en el que los cables 138 se enrutan a través de las ranuras 124. La caja 136 de conexiones se acopla eléctricamente a al menos un laminado 108 fotovoltaico asociado.

Además, en la realización ejemplar, cada laminado 108 fotovoltaico se fija a cada miembro 104 de sustrato asociado con una capa de compuesto 140 adhesivo estructural que se extiende a través de cada región 126 y 128 plana. Como alternativa, cada laminado 108 se puede acoplar a cada miembro 104 de sustrato asociado con cualquier procedimiento de acoplamiento y combinación de los procedimientos de acoplamiento que permita la operación del dispositivo 100 y del módulo 102 incluyendo, pero sin estar limitado a, características moldeadas (tales como, un ajuste a presión), clips de retención estándar, de fijación de tornillo estándar, y/o cinta doble cara.

El uso del compuesto 140 adhesivo estructural, sobre el reverso de la lámina 108, en cooperación con los perímetros 109 de vidrio desnudo, facilita la reducción de la acumulación de suciedad y el crecimiento de plantas debido a no se utilizan marcos, conexiones o accesorios en los perímetros 109 de vidrio. Como tal, se ve facilitado una reducción potencial del sombreado y ensuciamiento de las porciones sensibles del laminado 108 fotovoltaico.

La Figura 5 es una vista esquemática de los canales 142 y 148 de enfriamiento ejemplares que se pueden formar en el módulo 102 fotovoltaico. El recorte 122 y los cables 138 están meramente ilustrados en perspectiva. Por otra parte, una pluralidad de laminados 108 fotovoltaicos se ilustra, con un solo laminado 108 fotovoltaico ilustrado en líneas de trazos, para facilitar la observación de las características de enfriamiento ejemplares de un módulo 102 totalmente ensamblado. Específicamente, una porción de cada porción 110 elevada, incluidas las regiones 126 planas elevadas, coopera con una porción de un laminado 108 fotovoltaico asociado para formar un canal 142 de enfriamiento superior. Además, una porción de una primera porción 114 perimetral coopera con una porción del laminado 108 para definir una entrada 144 del canal de enfriamiento superior, y, una porción de la primera articulación 130 coopera con una porción del laminado 108 para formar un orificio 146 de ventilación del canal de enfriamiento superior.

Además, en la realización ejemplar, una porción de cada porción 112 deprimida coopera con una porción de al menos uno del laminado 108 fotovoltaico asociado y de las regiones 126 planas elevadas para formar un canal 148 de enfriamiento inferior. Por otra parte, una porción de la primera porción 114 perimetral coopera con una porción del laminado 108 para definir una entrada 150 del canal de enfriamiento inferior, y, una porción de la primera articulación 130 coopera con una porción del laminado 108 para formar un respiradero 152 de refrigeración del canal de enfriamiento inferior.

Por otra parte, en la realización ejemplar, un canal 154 de ventilación de aire caliente se define entre pares de laminados 108 fotovoltaicos adyacentes, en la que el canal 154 se acopla en comunicación de flujo con los canales 142 y 148. Como tal, el aire fresco puede entrar en cada canal 142 y 148 a través de las entradas 144 y 150 asociadas, respectivamente. Dicho aire se canaliza a través de los canales 142 y 148 a través de la convección natural de tal manera que el aire caliente se descarga a través de los respiraderos 146 y 152 de refrigeración, respectivamente, y, posteriormente, desde los módulos 102 a través de los canales 154 de ventilación de aire caliente (como se muestra por las flechas).

Un procedimiento ejemplar de ensamblar el dispositivo 100 solar (mostrado en la Figura 1) incluye la formación de al menos un miembro 104 de sustrato que incluye la superficie 107 superior y la superficie 111 inferior. La superficie inferior 107 es contorneada con una forma que se conforma, al menos parcialmente, a al menos una porción del techo 106 contorneado. La superficie 111 superior incluye al menos una porción 110 elevada y una pluralidad de regiones 126 sustancialmente planas. Al menos una porción 110 elevada se compensa a una altura predeterminada por encima de al menos una de otra porción 112 del miembro 104 de sustrato. Cada una de la pluralidad de regiones 126 sustancialmente planas está a una distancia por encima al menos una porción 110 elevada y se orienta para recibir al menos un laminado 108 fotovoltaico. El procedimiento incluye también el acoplamiento de al menos un miembro 104 de sustrato a al menos una porción del techo 106 contorneado.

En la realización ejemplar, el acoplamiento de los miembros 104 de sustrato a las tejas 106, y el acoplamiento de los miembros 104 de sustrato adyacentes entre sí como se ha descrito anteriormente, en cooperación con el acoplamiento del laminado 108 a cada miembro 104 de sustrato asociado como se ha descrito anteriormente, facilita el aumento de la rigidez total del módulo 102. Como tal, se ve facilitado la reducción de la susceptibilidad de los módulos 102 a las fuerzas de levantamiento del viento. Por otra parte, proporcionar una pluralidad de canales 142 y 148 con respiraderos 146 y 152 de refrigeración asociados, respectivamente, y el canal 154 de ventilación facilita la igualación de las fuerzas del viento inducidas a ambos lados del laminado 108.

La Figura 6 es una vista esquemática de un dispositivo 200 solar alternativo que incluye una pluralidad de módulos 202 fotovoltaicos integrados de tejado irregulares. El dispositivo 200 se utiliza con un techo 209 que incluye al menos una, o más específicamente en la realización ejemplar, una pluralidad de irregularidades 207 y un vértice 205. Cada módulo 202 incluye un miembro 204 de sustrato contorneado que es sustancialmente similar al miembro

104 de sustrato (que se muestra en las Figuras 2 y 3). Específicamente, en la realización ejemplar, cada módulo 202 incluye cinco porciones 210 elevadas y cinco porciones 212 deprimidas, con dos diferencias. La primera diferencia es que se define al menos un recorte 203 del miembro de sustrato que permite que el miembro 204 de sustrato se asiente a horcadas en al menos una irregularidad 207 del techo. La segunda diferencia es que un elemento de fijación (no mostrado) se inserta en cada uno de los cinco orificios 213 de fijación para asegurar el miembro 204 de sustrato a las irregularidades 207 del techo sin penetrar en otras porciones 206 del techo. Similar al miembro 104 de sustrato, los orificios 213 de fijación se definen una distancia 217 predeterminada de un perímetro 216 externo del sustrato 204, en el que un revés de este tipo facilita el aumento de una resistencia del módulo 202 contra las fuerzas de levantamiento del viento. En la realización ejemplar, la distancia 217 es de aproximadamente 7,62 centímetros (cm) (3 pulgadas). Como alternativa, la distancia 217 puede ser cualquier distancia que permita la operación del dispositivo 200 y del módulo 202 como se describe en la presente memoria. Un laminado 208 fotovoltaico es sustancialmente similar al laminado 108.

El módulo 202, es similar al módulo 102 (mostrado en la Figura 2), y es sustancialmente resistente a las fuerzas de levantamiento del viento. Específicamente, la construcción de realización ejemplar, el acoplamiento de los miembros 204 de sustrato a las irregularidades 207 del techo, y el acoplamiento de los miembros 204 de sustrato adyacentes entre sí como se ha descrito anteriormente, facilita el aumento de una rigidez total de cada módulo 202, mitigando así la susceptibilidad de los módulos 202 contra las fuerzas de levantamiento del viento. Por otra parte, proporcionar una pluralidad de canales (no mostrados) similares a los canales 142 y 148 (mostrado en la Figura 5) y un canal 254 de ventilación facilita la igualación de las fuerzas del viento inducidas a ambos lados del laminado 208. Además, la canalización de viento a través de las porciones 212 deprimidas hasta el canal 254 de ventilación (como se muestra por las flechas) facilita aún más la resistencia contra las fuerzas de levantamiento del viento.

Los procedimientos y aparatos descritos en la presente memoria para la integración de módulos fotovoltaicos con geometrías de tejados perfiladas, facilita una instalación de dispositivos solares fotovoltaicos en geometrías de tejados, con excepción de geometrías de tejados planas o planares. Específicamente, la integración de módulos fotovoltaicos que incluyen una base de polímero moldeada, o miembro de sustrato, que coincide sustancialmente con la geometría de tejas de perfil alto, o curvas, proporciona un procedimiento eficaz para la adaptación de dispositivos solares fotovoltaicos a una variedad de geometrías de tejados. Dichos dispositivos solares tienen una estética mejorada y no requieren penetraciones en los materiales de tejado existentes ni hardware de montaje especializado para la fijación de los mismos. Además, un laminado fotovoltaico de vidrio templado, o superestrato, se acopla al elemento de sustrato. Tales módulos como se describe en la presente memoria facilitarán la reducción de los costes de instalación y de la recogida de suciedad y crecimiento de plantas en los superestratos. Además, los módulos descritos en la presente memoria tienen una mayor resistencia contra las fuerzas de levantamiento del viento que los módulos fotovoltaicos conocidos con una operación sustancialmente similar a la de los dispositivos solares conocidos diseñados para o utilizados con techos planos.

Las realizaciones ejemplares de módulos fotovoltaicos que pueden estar integrados con geometrías de tejados perfiladas se han descrito anteriormente en detalle. Los procedimientos, aparatos y sistemas no se limitan a las realizaciones específicas descritas en la presente memoria ni a los módulos fotovoltaicos específicos ilustrados ni a las geometrías de tejados perfiladas. Si bien la invención ha sido descrita en términos de diversas realizaciones específicas, los expertos en la materia reconocerán que la invención se puede implementar con modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones.

Esta descripción escrita utiliza ejemplos para divulgar la invención, incluyendo el modo preferido, y también para permitir que cualquier persona experta en la materia implemente la invención, incluyendo la fabricación y uso de los dispositivos o sistemas y la realización de cualquiera de los procedimientos incorporados. El alcance patentable de la invención se define por las reivindicaciones, y puede incluir otros ejemplos realizados por los expertos en la técnica. Se pretende que estos otros ejemplos estén comprendidos dentro del alcance de las reivindicaciones si tienen elementos estructurales que no difieren del lenguaje literal de las reivindicaciones, o si incluyen elementos estructurales equivalentes con diferencias no sustanciales del lenguaje literal de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un módulo (102) fotovoltaico que comprende:

una pluralidad de miembros (104) de sustrato que incluyen una superficie (107) superior respectiva y una superficie (111) inferior, al menos dicha superficie inferior está contorneada con una forma que conforma, al menos parcialmente, con al menos una porción de un techo (106) contorneado, en el que dicha superficie superior incluye al menos una porción (110) elevada y una pluralidad de regiones (126) sustancialmente planas, en el que dicha al menos una porción elevada se compensa a una altura predeterminada por encima de al menos otra porción (112) de dicho miembro de sustrato, en el que cada una de dicha pluralidad de regiones sustancialmente planas está a una distancia encima de dicha al menos una porción elevada y está orientada para recibir al menos un laminado (108) fotovoltaico; y

dicho al menos un laminado fotovoltaico acoplado a dicha pluralidad de regiones sustancialmente planas; caracterizado porque:

dicho miembro (104) de sustrato respectivo está formado con una forma contorneada que comprende una pluralidad de porciones (110) elevadas, una pluralidad de porciones (112) deprimidas y una primera porción (114) perimetral en la que una porción de cada porción (110) elevada, incluyendo las regiones (126) planas elevadas, coopera con una porción de un laminado (108) fotovoltaico asociado para definir una entrada (144) del canal de enfriamiento superior, y una porción de una primera (130) articulación, formada donde una primera porción (114) perimetral de un miembro (104) de sustrato está acoplada a una segunda porción (116) perimetral de una porción (116) perimetral adyacente, coopera con una porción del laminado (108) para formar un respiradero (146) de refrigeración superior, una porción de cada porción (112) rebajada cooperando con una porción de un laminado (108) fotovoltaico respectivo y con las regiones (126) planas elevadas para formar un canal (148) de enfriamiento inferior, con una porción de la primera porción (114) perimetral cooperando con una porción del laminado (108) fotovoltaico respectivo para definir una entrada (150) del canal de enfriamiento inferior, una porción de la primera (130) articulación cooperando además con una porción del laminado (108) fotovoltaico respectivo para formar un respiradero (152) de refrigeración del canal de enfriamiento inferior.

2. Un módulo (102) fotovoltaico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada miembro (104) de sustrato respectivo está configurado para conformar con al menos una parte de una porción de un techo (106) con tejas en S.

3. Un módulo (102) fotovoltaico de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que dicho al menos una de dicha pluralidad de porciones (110) elevadas y dicha pluralidad de porciones (112) deprimidas, comprende:

al menos una ranura (124) de cableado definida en su interior; y

un recorte (122) dimensionado para recibir al menos una porción de una caja (136) de conexiones en su interior.

4. Un módulo (102) fotovoltaico de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que al menos algunas de dicha pluralidad de porciones (110) elevadas y dicha pluralidad de porciones (112) deprimidas definen, al menos parcialmente, dicha al menos una porción perimetral (114, 116, 118, 120), estando dicha al menos una porción perimetral configurada para acoplar al menos uno de entre:

un primer miembro (104) de sustrato a un segundo miembro (104) de sustrato; y

al menos uno de dicho primer miembro de sustrato y dicho segundo miembro de sustrato al techo (106).

5. Un módulo (102) fotovoltaico de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que dicho al menos un canal (142, 148, 154) de enfriamiento comprende al menos uno de entre:

dicho al menos un canal (142) de enfriamiento superior acoplado en comunicación de flujo con al menos un canal (154) de ventilación de aire caliente; y

dicho al menos un canal (148) de enfriamiento inferior acoplado en comunicación de flujo con al menos un canal (154) de ventilación de aire caliente.

FIG. 1

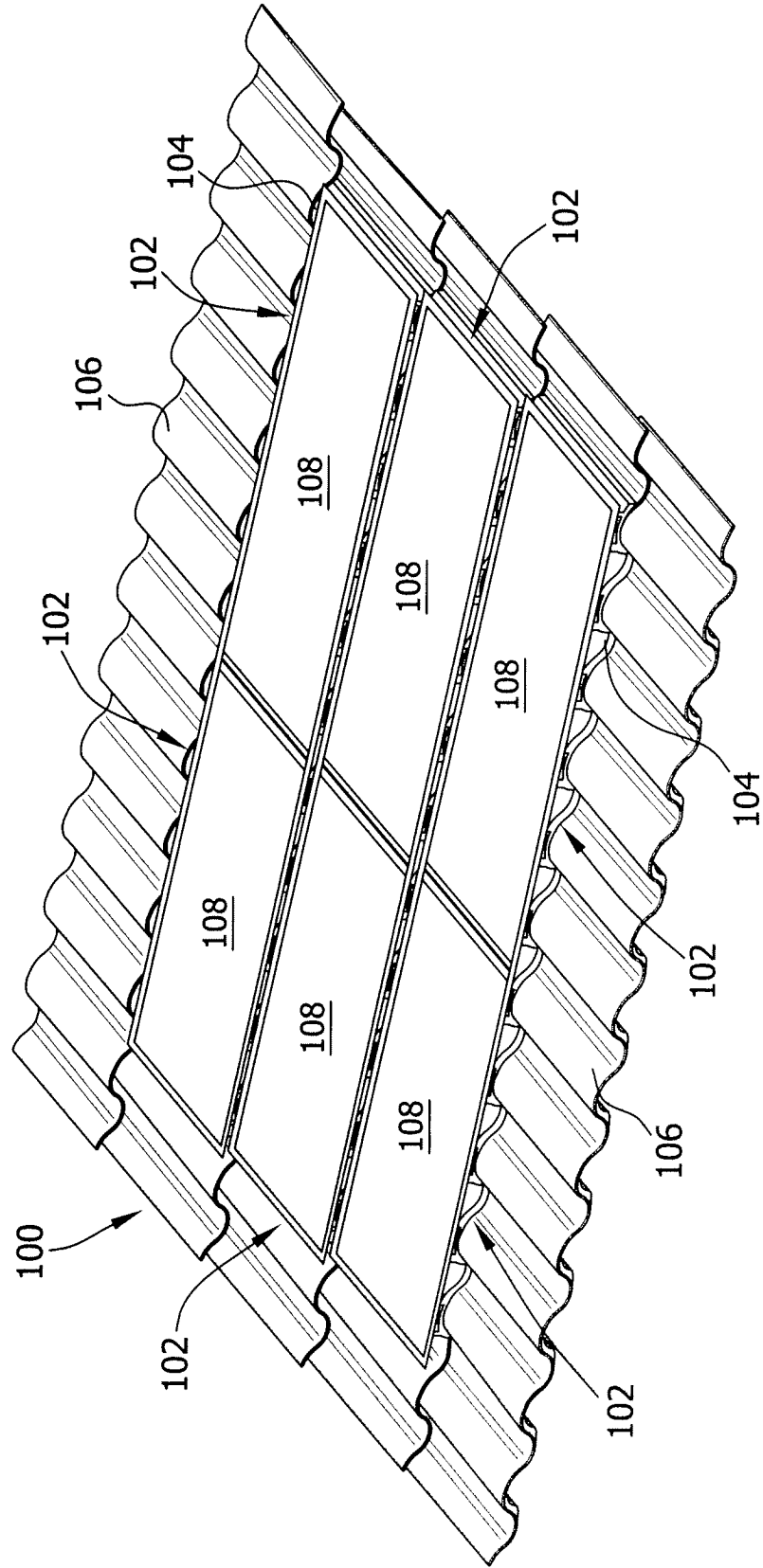


FIG. 2

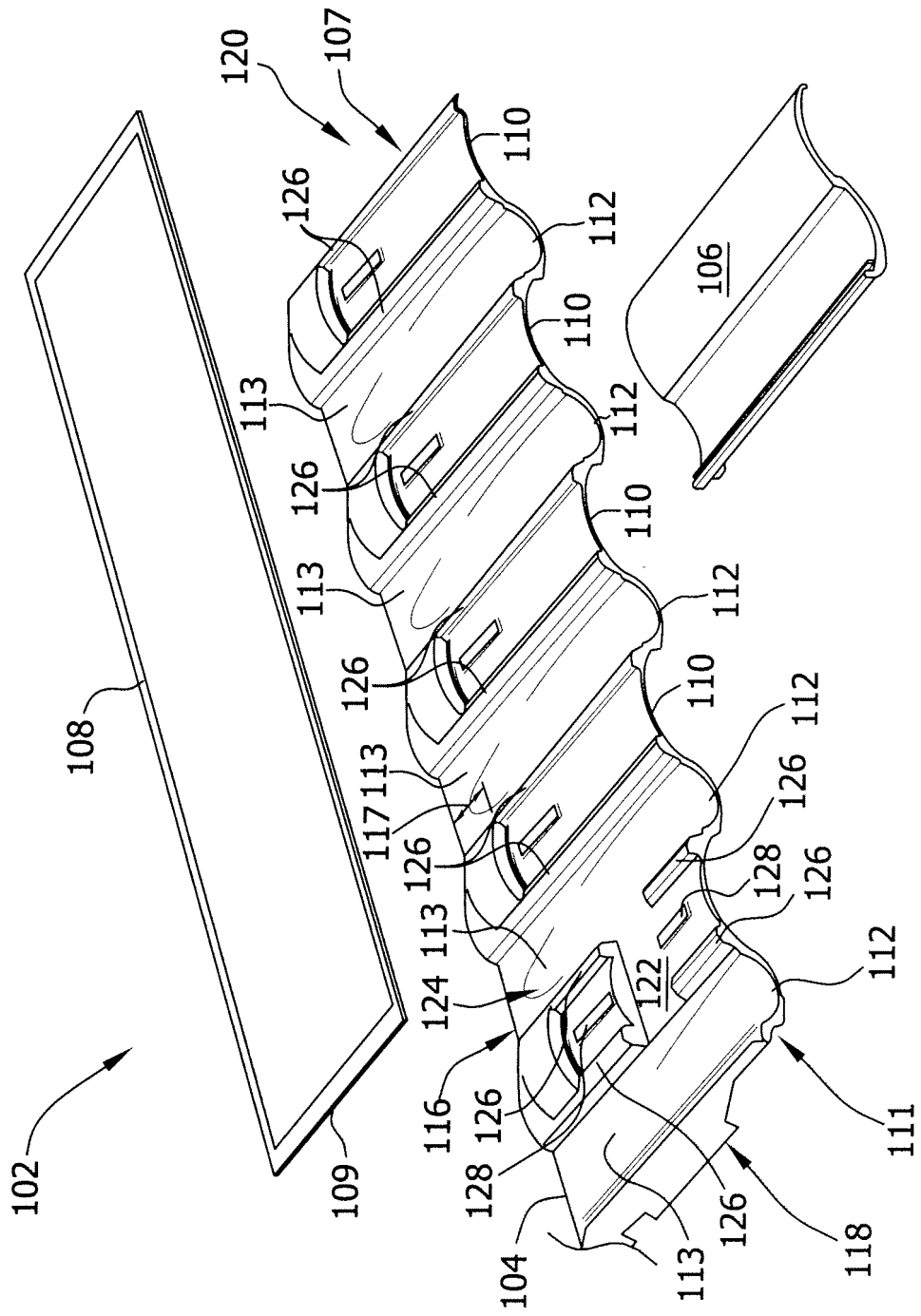
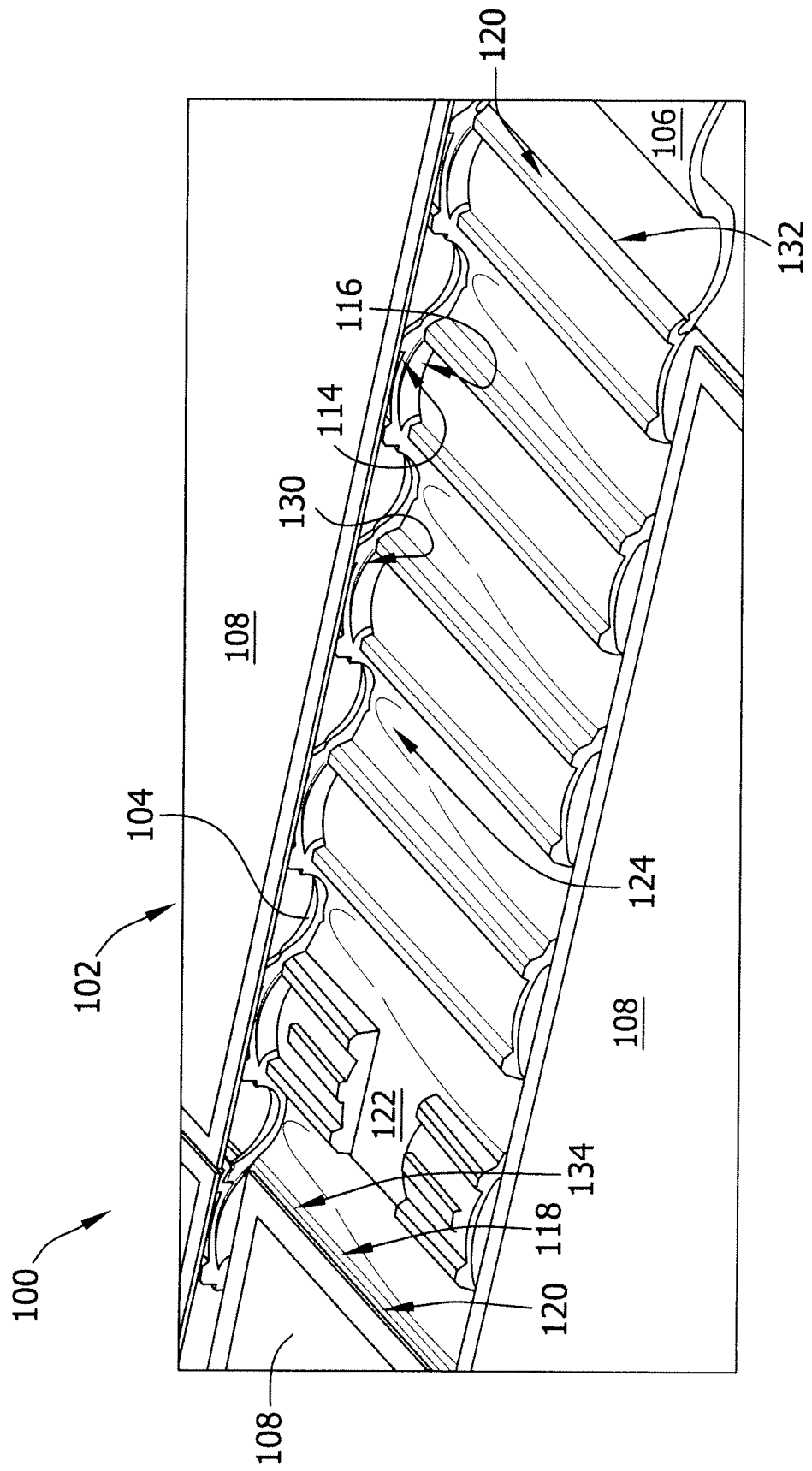


FIG. 3



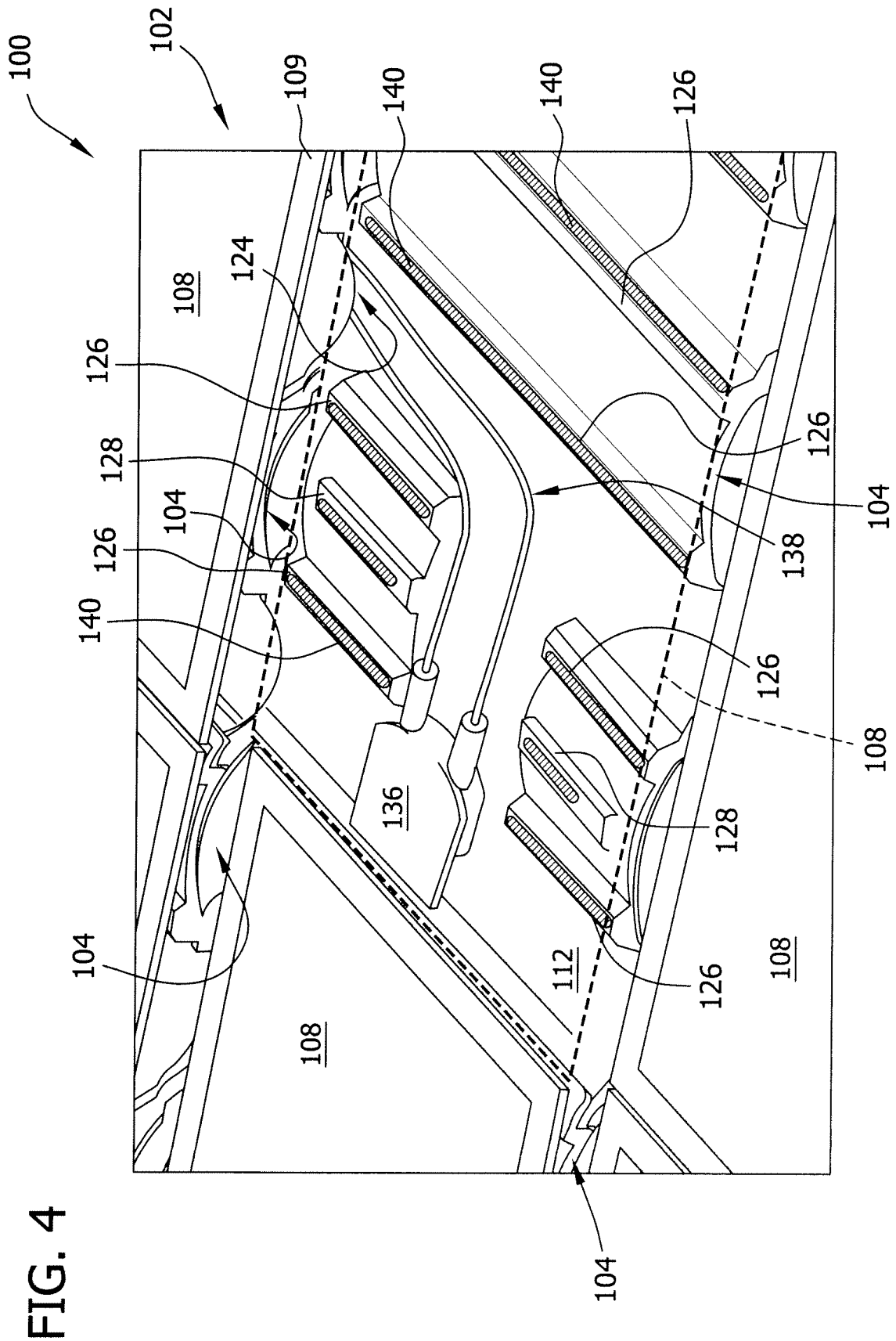


FIG. 5

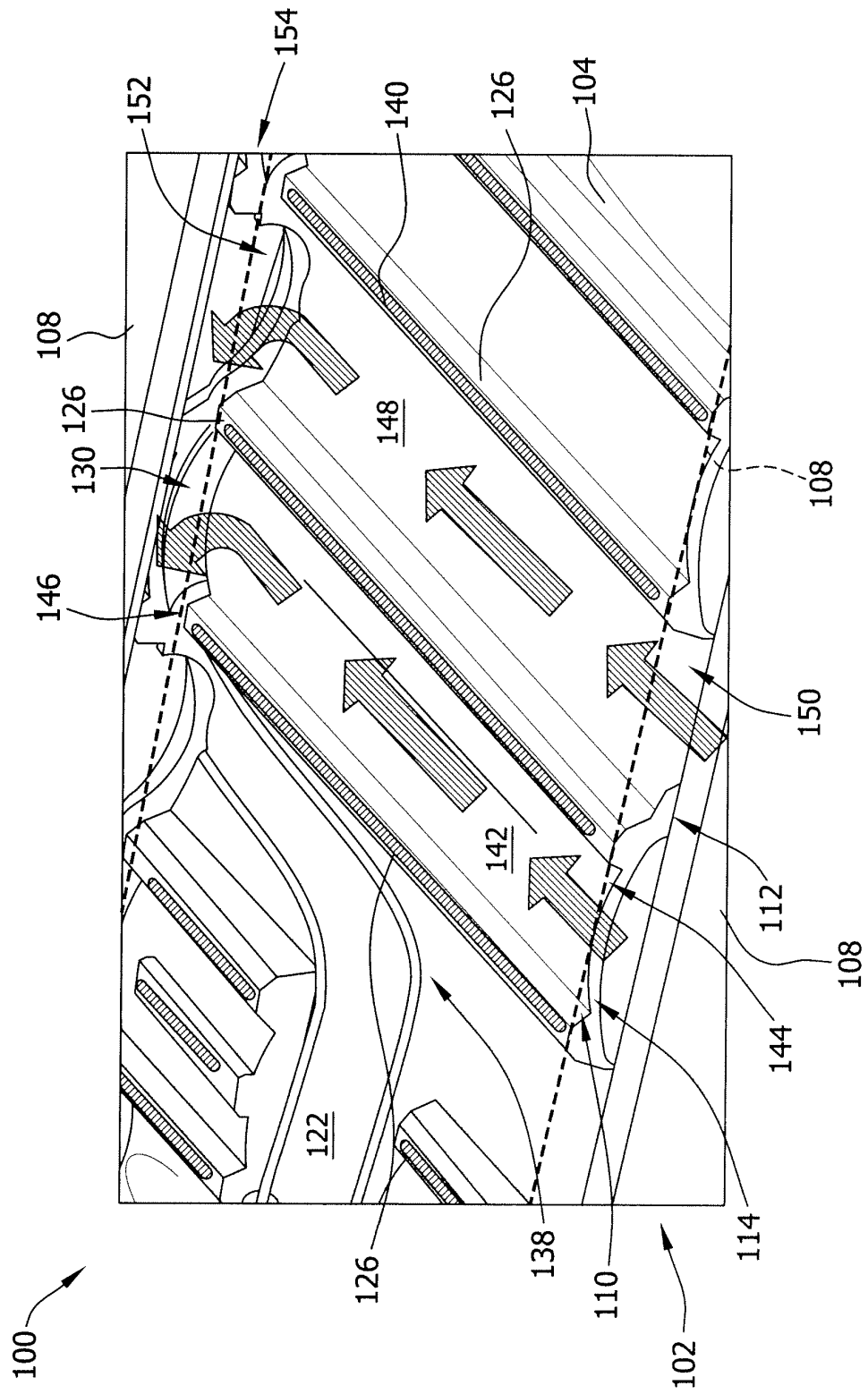


FIG. 6

