



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 332**

51 Int. Cl.:  
**H01L 31/048** (2006.01)  
**E04D 13/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03709060 .2**  
96 Fecha de presentación : **12.02.2003**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1476617**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.11.2004**

54 Título: **Sistema de placas.**

30 Prioridad: **20.02.2002 US 78916**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**19.10.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**19.10.2011**

73 Titular/es: **SUNPOWER CORPORATION SYSTEMS**  
**1414 Harbour Way South**  
**Richmond, California 94804, US**

72 Inventor/es: **Dinwoodie, Thomas, L.**

74 Agente: **Miltényi Null, Peter**

ES 2 366 332 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

## Sistema de placas

La invención se refiere a un sistema de placas según la cláusula genérica de la reivindicación 1. Este tipo de sistema de placas ya se conoce a partir del documento US 5.613.337. Este documento muestra placas de cubierta y más particularmente placas metálicas con bordes plegados bloqueados entre sí.

Las placas de cubierta son de dos tipos principales. Un primer tipo es normalmente plano y está diseñado de modo que existe una cantidad generosa de solape entre placas adyacentes para crear juntas resistentes a la intemperie para ayudar a garantizar estanqueidad frente a la intemperie. Este primer tipo de bordes solapados puede ser flexible, tal como la placa plana asfáltica o de composición común, o puede ser rígido, tal como las placas de pizarra o algunas de hormigón. Un segundo tipo de placa plana de cubierta tiene bordes bloqueados entre sí para fijar los bordes entre sí y ayudar a crear juntas resistentes a la intemperie eficaces para proporcionar la estanqueidad frente a la intemperie deseada. Los bordes bloqueados entre sí de este segundo tipo de bordes bloqueados entre sí pueden tener generalmente, por ejemplo, bordes en forma de U que crean juntas de solape, pueden tener bordes bloqueados entre sí de tipo de unión de plegado saliente, o pueden tener bordes bloqueados entre sí de tipo de unión de tapajuntas, o una combinación de éstos. Se ha investigado mucho en el diseño de estos bordes bloqueados entre sí. Las placas pueden fijarse al sustrato de cubierta usando, por ejemplo, adhesivos o dispositivos mecánicos tales como grapas, que acoplan los bordes de las placas, y clavos de cubierta, que fijan las grapas y/o la propia placa plana al sustrato de cubierta. ATAS International, Inc. de Allentown, Pennsylvania fabrica diversos tipos de placas metálicas bloqueadas entre sí, incluyendo placas que tienen bordes bloqueados entre sí a lo largo de sus cuatro lados. Owens Corning de Toledo OH también fabrica paneles de cubierta metálicos bloqueados entre sí que se comercializan con la marca MiraVista®.

El uso generalizado de sistemas fotovoltaicos (PV) montados en viviendas, negocios y fábricas se considera generalmente un objetivo deseable. Varios factores se consideran críticos para la aceptación de sistemas PV, en particular, para el propietario doméstico individual. Entre los factores principales están el coste y los factores estéticos. Un modo de abordar tanto el coste como los factores estéticos ha sido a través del uso de conjuntos de placas fotovoltaicas. Un modo de que tales conjuntos de placas aborden el problema del coste es usándolos en sustitución de las placas convencionales, preferiblemente usando técnicas de montaje similares. El problema estético ha comenzado a abordarse mediante el uso de conjuntos fotovoltaicos en forma de placas o tejas de cubierta que tienen configuraciones y dimensiones similares a las de las placas o tejas de cubierta convencionales, y mediante el uso de colores apropiados y características reflectantes para ayudar a proporcionar un aspecto visual agradable estéticamente a la cubierta o a otra superficie del edificio. Véase, por ejemplo, la patente estadounidense n.º 5.112.408. Sin embargo, los sistemas de placas fotovoltaicas no han tenido la aceptación que se esperaba porque 1) el sistema PV montado de manera solidaria con la cubierta del edificio como placas funciona a altas temperaturas, lo que provoca una reducción del rendimiento eléctrico PV debido a una relación inversa entre temperatura y eficiencia PV; 2) las mismas altas temperaturas de funcionamiento se acercan o superan el límite superior de la temperatura de funcionamiento PV garantizada (normalmente 80 grados C) y sirven para acortar la vida útil de la placa plana PV; 3) algunos productos requieren realizar conexiones eléctricas entre las placas bajo el tablero de cubierta, lo que requiere taladrar orificios a través del tablero de cubierta lo que aumenta la probabilidad de filtraciones de agua; 4) ha habido una escasa adaptación estética entre las placas PV y las áreas no PV de la cubierta; 5) algunas placas PV se han limitado a la tecnología PV de silicio amorfo, que se caracterizan por una baja eficiencia de funcionamiento; y 6) el valor de la placa plana PV se ha limitado normalmente al rendimiento eléctrico PV más el valor material de las placas convencionales retiradas cuando el producto obliga a retirar placas convencionales.

Véanse las patentes estadounidenses números: 3.769.091; 4.001.995; 4.040.867; 4.189.881; 4.321.416; 5.232.518; 5.575.861; 5.590.495; 5.968.287; 5.990.414; 6.061.978; y 6.111.189. Véanse también los documentos EP1035591A1; y W096/24013.

El objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de placas mejorado. Este objeto se alcanza mediante las características de la reivindicación 1. Realizaciones preferidas se muestran en las reivindicaciones dependientes.

Un primer aspecto de la invención va dirigido a un sistema de placas, para su uso en una superficie inclinada, que comprende una pluralidad de conjuntos de placas. Al menos algunos de los conjuntos de placas incluyen una base resistente al agua y una barrera, tal como un módulo PV, fijada a la base mediante un soporte para crear el conjunto de placas. El conjunto de placas define una zona de ventilación entre la barrera y la base para la regulación de la temperatura. Se forman uniones resistentes al agua entre las bases de conjuntos de placas adyacentes. La disposición de conjuntos de placas puede incluir filas de conjuntos de placas. Los conjuntos de placas de una fila pueden estar desplazados lateralmente respecto a o alineados lateralmente con los conjuntos de placas de una fila adyacente.

Un segundo aspecto de la invención va dirigido a un sistema de placas, para su uso en una superficie inclinada, que comprende filas de conjuntos de placas. Al menos algunos de los conjuntos de placas incluyen una base resistente al agua y una barrera, tal como un módulo PV, fijada a la base mediante un soporte para crear el conjunto de placas.

El conjunto de placas define una zona de ventilación entre la barrera y la base para la regulación de la temperatura. La base comprende una barrera frente al agua que se superpone a una capa de instalación, estando superpuestas las barreras frente al agua de una fila con los interiores frente al agua de la fila adyacente.

5 Un tercer aspecto de la invención va dirigido a un conjunto de placas, para su uso en una superficie inclinada, que incluye una base y una barrera montada en la base. La base incluye un elemento impermeable que tiene un ancho y una altura, siendo el ancho y altura de la barrera menores que el ancho y altura del elemento impermeable de la base, por lo que se gana resistencia frente al agua cuando partes de la base de una placa plana se solapan con partes de la base de placas adyacentes.

10 Diversos aspectos de la presente invención proporcionan ventajas significativas para el usuario. Una ventaja principal se refiere a la regulación de la temperatura, consiguiéndose la regulación de la temperatura en parte mediante el uso de una zona de ventilación entre la barrera y la base. Prever una zona de ventilación ayuda a reducir la temperatura del módulo PV, cuando la barrera comprende un módulo PV, lo que ayuda a aumentar la eficiencia del módulo PV respecto a la eficiencia de un módulo PV montado en una superficie de soporte sin una zona de ventilación. Esta reducción de la temperatura en condiciones de funcionamiento típicas de verano en el centro de California, tal como en Sacramento, se ha hallado que es aproximadamente de 20 °C, lo que representa aproximadamente un aumento del 10 por ciento de la eficiencia PV. Este aumento de la eficiencia ayuda a reducir el coste por unidad de energía para el sistema. El uso de una zona de ventilación también ayuda a reducir la temperatura de la superficie de soporte, normalmente la cubierta de un edificio. Esta reducción de la temperatura puede dar como resultado reducciones muy significativas de la carga del sistema de aire acondicionado debido a una reducción sustancial de la ganancia térmica a través de la cubierta. La reducción calculada en la carga de un sistema de acondicionamiento de aire debido a la ganancia térmica a través de la cubierta durante un típico día de agosto en el centro de California se ha calculado que es aproximadamente del 90 por ciento. Pueden conseguirse beneficios térmicos adicionales a través del uso de una barrera radiante entre la barrera y la base o haciendo que la base sea una base térmicamente aislante. Los ahorros de energía también aumentan cuando la barrera es un módulo PV usado para la producción de energía.

La presente invención es adecuada tanto para edificios de nueva planta como para aplicaciones de retroinstalación sobre cubiertas existentes. En algunas aplicaciones de retroinstalación, tales como cuando una cubierta existente tiene tejas cerámicas o de hormigón, puede ser mejor retirar partes de las tejas de cubierta existentes.

30 Otras características y ventajas de la invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción en la que las realizaciones preferidas se han expuesto en detalle conjuntamente con los dibujos adjuntos.

La figura 1A es una representación simplificada de una disposición de conjuntos de placas PV con los conjuntos de placas de una fila desplazados lateralmente respecto a los conjuntos de placas de una fila adyacente;

la figura 1B es una representación simplificada de una disposición de conjuntos de placas PV con los conjuntos de placas de una fila alineados lateralmente con los conjuntos de placas de una fila adyacente;

35 la figura 2 es una vista isométrica desde arriba simplificada de un conjunto de placas PV con bordes bloqueados entre sí realizado según la invención;

la figura 3 es una vista isométrica desde abajo simplificada del módulo PV y los soportes de la figura 2;

la figura 4 es una vista simplificada que muestra las interconexiones entre las extensiones de borde en forma de U de las bases de la figura 2;

40 la figura 5A es una vista lateral simplificada que muestra las interconexiones entre filas adyacentes de conjuntos de placas PV con bordes bloqueados entre sí, estando los bordes superior e inferior del módulo PV generalmente alineados con los bordes superior e inferior de la base;

45 la figura 5B es una vista lateral simplificada que muestra las interconexiones entre filas adyacentes de conjuntos de placas PV con bordes bloqueados entre sí, estando el borde superior del módulo PV desplazado hacia dentro del borde superior de la base y sobresaliendo el borde inferior del módulo PV por encima del borde inferior de la base;

la figura 5C es una vista lateral simplificada que muestra las interconexiones entre filas adyacentes de conjuntos de placas PV con bordes bloqueados entre sí, sobresaliendo el borde superior del módulo PV por encima del borde superior de la base y estando el borde inferior del módulo PV generalmente alineado con el borde inferior de la base;

50 la figura 6 ilustra el uso de una grapa recurvada clavada a una superficie de soporte para fijar los bordes bloqueados entre sí de bases adyacentes a la superficie de soporte;

la figura 7 ilustra una unión de tapajuntas que incluye dos bordes que se extienden hacia arriba fijados a una superficie de soporte mediante elementos de fijación, estando cubierta la unión por un tapajuntas deformable generalmente en forma de U;

- la figura 8 ilustra un tipo de junta de borde de unión de plegado saliente con una grapa acoplando los bordes bloqueados entre sí, estando fijada la grapa a la superficie de soporte subyacente mediante un elemento de fijación;
- la figura 9 es una vista lateral simplificada que ilustra tres filas de conjuntos de placas PV de tipo de bordes solapados que incluyen soportes bloqueados entre sí que se extienden más allá de los bordes superior e inferior de los módulos PV para acoplarse a los soportes de las filas adyacentes de módulos PV;
- la figura 10 ilustra el uso de una abrazadera de rigidización en el solape entre los módulos PV de filas adyacentes de conjuntos PV;
- la figura 11 es una vista lateral simplificada que ilustra el uso de deflectores de viento en la cumbrera de un edificio y en el borde de disposiciones de conjuntos de placas para ayudar a favorecer el flujo de aire adecuado a través de las zonas de ventilación entre las barreras y las bases de los conjuntos de placas;
- la figura 12 es una vista isométrica simplificada de un conjunto de placas PV de bordes solapados en el que la base es una lámina de material flexible resistente al agua y el módulo PV se muestra separado del borde inferior y del primer borde lateral de la base las distancias a y b;
- la figura 13 ilustra cómo la base flexible del conjunto de placas de la figura 12 puede plegarse sobre el módulo PV para el transporte;
- la figura 14 ilustra una disposición de conjuntos de placas de bordes solapados desplazados lateralmente;
- la figura 15 ilustra una disposición de conjuntos de placas de bordes solapados alineados lateralmente;
- la figura 16 es una vista en planta desde arriba de un conjunto de placas de bordes solapados que ilustra algunos conectores eléctricos;
- la figura 17 es una vista lateral del conjunto de la figura 16 tomada a lo largo de la línea 17-17;
- la figura 18 es una vista lateral simplificada que ilustra dos filas de conjuntos de placas PV de tipo de bordes solapados en las que la base incluye una barrera frente al agua montada encima de un bloque de aislamiento térmico;
- la figura 19 ilustra dos filas de conjuntos de placas PV de tipo de bordes solapados similar a la figura 18 pero con los módulos PV en un tipo de disposición en "tragaluz";
- la figura 20 es una representación simplificada de tres filas de conjuntos de placas PV;
- la figura 21 muestra la disposición de la figura 20 con los módulos PV retirados;
- la figura 22 es una vista ampliada de una de las bases de la figura 21 que muestra un par de elementos de soporte inferiores; y
- la figura 23 es una vista isométrica desde abajo simplificada de un módulo PV de la figura 20 que muestra un par de elementos de soporte superiores de tipo grapa fijados al mismo.

#### Descripción de las realizaciones específicas

La presente invención va dirigida a conjuntos de placas que pueden montarse en superficie inclinadas, tales como la cubierta de un edificio, estando los conjuntos de placas de una fila o bien desplazados lateralmente o alineados lateralmente con los conjuntos de placas de filas adyacentes. La figura 1A ilustra una disposición 10 de conjuntos de placas PV 12 montados en una cubierta inclinada 14, estando las filas 16 de conjuntos de placas 12 desplazadas lateralmente entre sí. La figura 1B muestra una disposición 18 de conjuntos de placas PV 12 también montadas en una cubierta inclinada 14, estando las filas 16 de conjuntos de placas 12 alineadas lateralmente con los conjuntos de placas en una fila adyacente. Aunque en la presente invención normalmente se hará referencia a la superficie de soporte inclinada como cubierta 14, también pueden usarse otras superficies de soporte inclinadas, tales como a un agua, tablero, cubiertas de corredores, estructura de celosía. Diversas realizaciones de conjuntos de placas se describirán a continuación haciéndose referencia a elementos similares con números de referencia similares.

Las figuras 2 y 3 ilustran un conjunto de placas PV con bordes bloqueados entre sí 12 que comprende una base 20, un módulo PV 22 y un par de soportes 24 que fijan el módulo PV 22 a la superficie superior 26 de la base 20. Se define una zona de ventilación 28 entre el módulo PV 22 y la base 20. La provisión de la zona de ventilación 28 proporciona varias ventajas, que incluyen moderar la temperatura del módulo PV 22 y reducir la cantidad de calor que pasa a través de la cubierta 14 y al interior del edificio subyacente. La eficiencia de los módulos PV 22 convencionales puede aumentarse mediante la reducción de la temperatura de los módulos PV. Reducir la cantidad de calor que pasa al interior del edificio mediante el uso de módulos PV 12 puede disminuir la carga de acondicionamiento de aire en una cantidad significativa. Además, puede conseguirse aislamiento térmico adicional haciendo la base 20 de un material aislante térmico (o unida a un material aislante térmico) y mediante el uso de uno

o más elementos de baja emisividad 30, normalmente en la superficie interior 32 del módulo PV 22, en la superficie superior 26 de la base 20 o en una posición intermedia. Se indican tres posiciones diferentes para los elementos 30 en la figura 5C.

5 El conjunto de placas 12 usa el módulo PV 22 como su barrera. Sin embargo, pueden usarse otros tipos de barreras, tales como un panel aislante térmicamente, en lugar del módulo PV 22. El módulo PV 22 puede ser de un tipo convencional, disponible habitualmente, tal como el disponible de Shell Solar, BP Solar, Kyocera, Astropower, Sharp, Photowatt, o Uni-Solar, o un tipo de módulo PV no convencional, expresamente fabricado o adaptado.

10 La base 20 del conjunto de placas 12 tiene bordes recurvados convencionales para proporcionar resistencia frente a la intemperie y acoplamiento mutuo entre conjuntos de placas PV adyacentes. Específicamente, la base 20 tiene un borde superior curvado hacia arriba 36, un borde inferior curvado hacia abajo 38, un primer borde lateral curvado hacia abajo 40 y un segundo borde lateral curvado hacia arriba 42. Cada uno de estos bordes laterales recurvados es generalmente en forma de U. Pueden usarse asimismo otros bordes acoplables entre sí convencionales o no convencionales, y pueden eliminarse los bordes recurvados 40 y 42 en favor del simple solape de los bordes laterales. La figura 4 ilustra el acoplamiento mutuo de los bordes acoplables entre sí superior e inferior 36, 38 y de los bordes laterales primero y segundo 40, 42. Obsérvese que los módulos PV 22, los soportes 24 y algunas de las extensiones de borde en forma de U no se muestran en la figura 4 por motivos de claridad. El acoplamiento mutuo de los bordes 36, 38 resiste las fuerzas de desacoplamiento a lo largo de la línea 44, es decir a lo largo de una línea orientada perpendicularmente a los bordes 36, 38 y a lo largo de un plano orientado en paralelo a las bases 20 (es decir, generalmente en paralelo a la cubierta). El acoplamiento mutuo de los bordes 36, 38 también resiste las fuerzas de desacoplamiento a lo largo de la línea 46, es decir a lo largo de una línea orientada perpendicularmente a los bordes 36, 38 y a lo largo de un plano orientado perpendicularmente a las bases 20 (es decir, generalmente perpendicular a la cubierta). El acoplamiento mutuo de los bordes proporciona juntas resistentes frente a la intemperie en los bordes y ayuda a estabilizar la disposición frente a las fuerzas de levantamiento del viento conectando conjuntos de placas adyacentes entre sí.

25 Los módulos PV 22 pueden solaparse a modo de placas para permitir que la lluvia baje desde un módulo PV 22 a otro sin impedir el flujo de aire a través de la zona de ventilación 28. La figura 5A ilustra una realización en la que el borde superior 50 del módulo PV 22 está generalmente alineado con el borde superior 36 de la base 20 y el borde inferior 52 del módulo PV 22 está generalmente alineado con el borde inferior 38 de la base 20. Sin embargo, debido al acoplamiento mutuo de los bordes superior e inferior 36, 38 de las bases 20, el borde inferior 52 de un módulo PV situado más arriba en la pendiente se solapa con el borde superior 50 de un módulo PV 22 más abajo en la pendiente. Una tira permeable al aire 48 puede situarse a lo largo de la entrada de ventilación 47 para ayudar a evitar que la suciedad entre en la zona de ventilación 28, al tiempo que facilita el flujo de aire a la zona 28. La tira 48 puede realizarse, por ejemplo, a partir de láminas metálicas o de plástico de malla, rejilla, o reticuladas o perforadas de otro modo. La disposición a modo de placas de los módulos PV 22 puede producirse de otras maneras, tal como cuando, como se muestra en la figura 5B, el borde superior 50 está desplazado hacia dentro del borde superior 36 de la base 20 y el borde inferior 52 del módulo PV 22 sobresale por encima del borde inferior 38 de la base 20. Asimismo, la figura 5C muestra una realización en la que el borde superior 50 sobresale por encima del borde superior 36 mientras que los bordes inferiores 52, 38 están generalmente alineados. Otras disposiciones y configuraciones a modo de placas también son posibles. La entrada de ventilación 47 preferiblemente tiene una altura media aproximadamente de 0,1-5 cm, de manera más preferible aproximadamente de 0,6-5 cm e incluso de manera más preferible aproximadamente de 0,6-1,9 cm.

45 Los soportes 24 separan el módulo PV 22 de la base 20 una distancia media aproximadamente de 0,6 cm-10 cm, y preferiblemente aproximadamente de 1,2 cm-5 cm, y más preferiblemente aproximadamente de 1,9 cm- 3,8 cm. Tal como se indica en las figuras 5A-5C, la separación entre el módulo PV 22 y la base 20 puede variar para crear una zona de ventilación 28 de sección decreciente. Esta variación en la separación permite que el borde inferior 52 del módulo PV 22 se solape con el borde superior 50 de un módulo PV adyacente.

50 Los conjuntos de placas 12 pueden fijarse a la cubierta 14 usando estructuras y métodos convencionales o no convencionales. Un método de este tipo se muestra en la figura 6, en la que una grapa 54, que tiene un extremo recurvado en forma de U 56, se acopla con los bordes de acoplamiento mutuo superior e inferior 36, 38 de la base 20. La grapa 54 se fija a la cubierta 14, u otra superficie de soporte, mediante un clavo 58 u otro elemento de fijación adecuado. Puede usarse adhesivo además de o en lugar de elementos de fijación mecánicos.

55 La figura 7 ilustra una realización alternativa en la que los bordes laterales primero y segundo que se extienden hacia arriba definen una unión de tapajuntas 60 generalmente convencional mediante la cual los bordes se acoplan entre sí y se fijan a la cubierta. La unión de tapajuntas 60 incluye bordes primero y segundo que se extienden hacia arriba 62, 64 que se fijan entre sí y a la cubierta 14 mediante grapas 66 y mediante un tapajuntas deformable, generalmente en forma de U 68. Las grapas 66 se fijan a la cubierta 14 usando clavos 58. La figura 8 ilustra una realización alternativa adicional en la que bordes laterales que se extienden hacia arriba 70, 72 definen una unión de plegado saliente generalmente convencional. Los bordes 70, 72 están configurados para acoplarse entre sí con el borde 72 cubriendo el borde 70; una grapa 74 se fija a la superficie de soporte con un elemento de fijación 76 y está configurada para acoplarse con la parte superior del borde 70 y para quedar cubierta por el borde 72. Pueden usarse

- asimismo otros tipos de construcciones de unión de tapajuntas y unión de plegado saliente convencionales y no convencionales. Las construcciones de tapajuntas y de unión de plegado saliente normalmente se usarán para unir los bordes laterales de conjuntos de placas; sin embargo, en algunas situaciones pueden usarse uniones que se extienden hacia arriba para unir los bordes superior e inferior de conjuntos de placas adyacentes, tal como a lo largo de una línea de cumbrera de una cubierta. La base 20 es preferiblemente una base resistente al agua, o más preferiblemente, una base impermeable. La base 20 y los soportes 24 pueden ser de diversos materiales, incluyendo metal, metal recubierto, plástico, cerámica, hormigón, hormigón reforzado con fibras, fieltro, asfaltos, elastómeros vulcanizados, EPDM, poliestireno, poliestireno recubierto, neopreno, CSPE, CPE, PIB, NBE, termoplásticos, PCV y EIP.
- La figura 9 ilustra una realización alternativa de la invención que incluye conjuntos de placas PV de bordes solapados 80. Cada conjunto de placas PV 80 incluye una base 82 generalmente plana a la que se fija un módulo PV 84 mediante soportes 86. En la realización de la figura 9, los soportes 86 son de bordes bloqueados entre sí para ayudar a estabilizar los conjuntos de placas. La figura 9 muestra cómo los bordes superior e inferior 88, 90 de las bases 82 se solapan entre sí para proporcionar uniones resistentes frente a la intemperie. La figura 10 ilustra otro conjunto de placas de bordes solapados en el que se usan una o más abrazaderas de rigidización 92 entre los bordes superior e inferior solapados 94, 96 del módulo PV 84. Las abrazaderas 92 pueden usarse además de los soportes 86 o, en casos apropiados, pueden actuar como soportes. Las abrazaderas 92 pueden venir preinstaladas en la barrera 84 o en la base 82, y pueden incorporar las conexiones eléctricas cuando la barrera 84 es un módulo PV.
- La figura 11 ilustra el uso de deflectores 97 adyacentes a los bordes superiores 50 de los módulos PV 22. Los deflectores 97 están separados de los módulos PV 22 para la adecuada circulación de aire, evitar que se acumule suciedad, y por motivos estéticos. Los bordes superiores 98 de los deflectores 97 están generalmente alineados con los módulos PV 22 y pueden, tal como se muestra en la figura 11, solaparse con los bordes adyacentes de los módulos PV 22. Los deflectores 97 ayudan a reducir fuerzas de levantamiento del viento sobre los módulos PV 22, y ayudan a evitar que la suciedad, tal como hojas y agujas, entre en la zona de ventilación 28. Los deflectores 97 se muestran a lo largo de los bordes superiores 50 de los módulos PV 22; pueden usarse a lo largo de la totalidad o partes de los bordes superior e inferior 50, 52 y los bordes laterales 99, 100 del módulo PV 22. Asimismo, pueden usarse los deflectores 97 con los conjuntos de placas PV de bordes solapados 80 así como los conjuntos de placas PV 12 con bordes bloqueados entre sí ilustrados en la figura 11. Los deflectores 97 pueden tener formas distintas de las mostradas en la figura 11, y pueden ser de material poroso o macizo, tal como lámina metálica, plástico, fibra de vidrio, u otro material adecuado. Pueden usarse tiras permeables al aire 48 conjuntamente con los deflectores 97.
- La figura 12 es una vista simplificada de un conjunto de placas PV de bordes solapados 80 que incluye un módulo PV 84 montado en una base flexible 82. La base 82 y el módulo PV 84 tienen alturas y anchos  $H_1$ ,  $H_2$  y  $W_1$ ,  $W_2$ . El ancho  $W_2$  puede ser aproximadamente el 102%-200% del ancho  $W_1$  y la altura  $H_1$  puede ser aproximadamente el 110%-220% de la altura  $H_2$ . Preferiblemente, el ancho  $W_2$  es aproximadamente el 102%-150% del ancho  $W_1$  y la altura  $H_1$  es aproximadamente el 110%-150% de la altura  $H_2$ . Más preferiblemente, el ancho  $W_2$  es aproximadamente el 120%-150% del ancho  $W_1$  y la altura  $H_1$  es aproximadamente el 120%-150% de la altura  $H_2$ . El borde lateral 102 de la base 82 está separado del borde lateral 104 de módulo PV 84 una distancia  $b$  mientras que el borde inferior 90 de la base 82 está separado del borde inferior 96 del módulo PV 84 una distancia  $a$ . Preferiblemente, la distancia  $a$  es aproximadamente de 0-5 cm y la distancia  $b$  es aproximadamente de 3-50 mm. Más preferiblemente, la distancia  $a$  es aproximadamente de 0-2,5 cm y la distancia  $b$  es aproximadamente de 3-13 mm. En la realización de las figuras 12 y 13, la base 82 es flexible para permitir que la base 82 se pliegue sobre el módulo PV 84, tal como se sugiere en la figura 13, para el transporte y almacenamiento. La resistencia a la intemperie entre bases adyacentes 82 se proporciona mediante uno o más de, por ejemplo, solape de las bases, tira adhesiva en el lado inferior de las bases (particularmente cerca de y en paralelo al borde superior 88), o por otros medios. La base 82 es preferiblemente al menos algo flexible o adaptable y puede ser de diversos materiales tales como EPDM, fieltro, fibra de vidrio, asfaltos, elastómeros vulcanizados, lámina metálica, metal recubierto, plástico, cerámica, hormigón, neopreno, CSPE, CPE, PIB, NBE, termoplásticos, PCV y EIP.
- La figura 14 ilustra tres conjuntos de placas PV de bordes solapados 80 que forman una disposición de conjuntos de placas PV de bordes solapados 80 desplazados lateralmente. El orden de colocación de los conjuntos de placas 80 de la figura 14 se indica en la figura mediante las indicaciones 1°, 2° y 3°. Por tanto, los conjuntos de placas 80 de la figura 14 se montan en la estructura de soporte una fila cada vez, tal como es convencional. La figura 15 ilustra tres conjuntos de placas PV de bordes solapados 80 que forman una disposición de conjuntos de placas PV de bordes solapados 80 alineados lateralmente. El orden de colocación de los conjuntos de placas 80 de la figura 15 también se indica en la figura mediante las indicaciones 1°, 2° y 3°. El orden de colocación de los conjuntos de placas 80 segundo y tercero de la figura 15 puede invertirse de modo que el orden de colocación es el mismo que en la figura 14. Tal como puede verse comparando las figuras 14 y 15, no existe diferencia en la resistencia frente a la intemperie a lo largo de los bordes laterales solapados. Tampoco existe una diferencia significativa entre el solape de los bordes superior e inferior; la principal diferencia es estética.
- Las figuras 16 y 17 ilustran un conjunto de placas de bordes solapados 80 que incluye una base 82 y un módulo PV 84. El módulo PV 84 se soporta por encima de la base 82 mediante los soportes 86. La figura 16 indica que el

módulo PV 84 incluye una disposición de 12 células PV 106 independientes. Las células PV 106 están eléctricamente conectadas entre sí a través de conexiones internas, tal como se sugiere mediante los conductores eléctricos 108. Alternativamente, tal como con algunos módulos PV de capa fina, no habría células PV 106 discretas ni pestañas 108. El módulo PV 84 está eléctricamente acoplado a los módulos PV adyacentes a través de los conectores eléctricos 112. Aunque los conectores 112 se muestran como cables discretos con extremos de conector, los conectores 112 pueden insertarse o de otro modo estar integrados o bien en la base 82, o bien en el separador 86 o bien en el módulo PV 84. Se definen zonas de ventilación 114 entre el módulo PV 84 y la base 82. El borde inferior 96 del módulo PV 84 sobresale por encima, es decir, se extiende más allá del borde inferior 90 de la base 82 para permitir que los módulos PV 84 de conjuntos de placas 80 de la figura 16 y 17 estén dispuestos de manera similar a los módulos PV 22 de la figura 5B. Alternativamente, el separador 86 puede conformarse de manera que la superficie superior de los módulos PV 84 sea coplanaria a través del conjunto de placas 80, presentando un aspecto similar a un "tragaluz" en lugar de un aspecto de placas similar al mostrado en las figuras 9 y 19.

La figura 18 ilustra dos filas de conjuntos de placas PV de bordes solapados 80 similares a los conjuntos de las figuras 9 y 10. La diferencia principal se refiere a la base 82. La base 82 incluye una barrera frente al agua 118 superpuesta a un bloque 120 de aislamiento. Las partes inferior y superior 121, 123 de las barreras frente al agua 118 tienen zonas de acoplamiento mutuo 122, 124, generalmente en forma de U, inferiores y superiores que se acoplan entre sí para crear bloqueos frente al agua para el sistema. Pueden usarse selladores y/o adhesivos además de o en lugar de las zonas 122, 124. La figura 19 ilustra una realización adicional similar a la de la figura 18 pero con las siguientes diferencias. Los módulos PV 84 están alineados con los bordes 94, 96 separados y opuestos entre sí para crear un aspecto de tipo "tragaluz" en comparación con el aspecto de placas de la figura 18. Asimismo, las zonas inferiores 122 son generalmente en forma de L en la realización de la figura 19. Las bases, tales como las bases 20, 82, de otras realizaciones pueden modificarse para incluir una capa térmicamente aislante.

Los conjuntos de placas PV 12, 80 se instalan normalmente como una unidad. Sin embargo, en algunas situaciones puede ser deseable instalar la base y a continuación el módulo PV u otra barrera. Las figuras 20-23 ilustran un sistema de este tipo. Los módulos PV diferirán de los módulos PV de la figura 2 principalmente en que los soportes 24 comprenden elementos de soporte inferiores 126 y elementos de soporte superiores 128 de tipo grapa. Esto permite montar las bases 20, y los elementos de soporte 126 montados en éstas, en la cubierta 14, u otra o superficie de soporte, tras lo cual los módulos PV 22 pueden fijarse a las bases 20 usando los elementos de soporte inferiores y superiores 126, 128. Los módulos PV 22 pueden montarse en las bases 20 sólo tras haber montado todas las bases 20 en la superficie de soporte, o tras haber montado una o varias bases en la superficie de soporte. Pueden usarse asimismo diversos tipos de soportes de conexión aparte de los mostrados en las figuras 22 y 23. El montaje de los conjuntos PV 22 en las bases 20 tras montar una o más de las bases en la superficie de soporte tiene varias ventajas: 1) la cubierta cubrirse con placas y, por tanto, impermeabilizarse antes de comprar y enviar el componente PV relativamente caro, 2) existe un mejor control respecto a la seguridad del componente PV, puesto que la preparación previa de las bases subyacentes garantizará que el PV no necesitará almacenarse durante periodos prolongados en el emplazamiento de construcción, 3) minimizar el almacenamiento del componente PV en el emplazamiento de construcción garantizará que no resulte dañado por los trabajadores o la suciedad del ambiente, y 4) la instalación de las bases antes que el PV permitirá a otros oficios de la construcción acceder a áreas de la cubierta antes de la instalación del PV, sin peligro de dañar el PV.

Pueden realizarse modificaciones y variaciones a las realizaciones dadas a conocer sin alejarse del objeto de la invención tal como se define en las siguientes reivindicaciones. Por ejemplo, el conjunto de placas 80 puede consistir en barreras 84 que pueden ser tanto fotovoltaicas como no fotovoltaicas en un único conjunto; la base 82 puede tener barreras 84 instaladas en algunas ubicaciones dentro del conjunto de placas 80, aunque no en otras ubicaciones; el módulo PV 84 puede ser un módulo PV flexible, y el soporte 24 puede estar integrado en, o preformado con, la base 20 y/o la barrera 32.

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema de placas, para su uso en una superficie inclinada que tiene un borde superior y un borde inferior, que comprende:
- 5 una pluralidad de conjuntos de placas (80, 12), comprendiendo al menos algunos de dichos conjuntos de placas una barrera (84, 22); estando dichos conjuntos de placas (80, 12) dispuestos en una disposición, comprendiendo dicha disposición una pluralidad de filas de dichos conjuntos de placas (80, 12); en el que dicho sistema de placas está
- caracterizado porque
- dichos al menos algunos de dichos conjuntos de placas (80, 12) comprenden además:
- 10 una base resistente al agua (82, 20);
- un soporte (86, 24) que fija la barrera a la base (82, 20); y
- una zona de ventilación (28, 114) definida entre la barrera (84, 22) y la base (82, 20) y con conexión de fluido con la atmósfera ambiente para la regulación de la temperatura;
- y
- 15 comprendiendo la base (82, 20) una capa de aislamiento (120) subyacente a una barrera frente al agua (118), teniendo dicha barrera frente al agua (118) una parte de barrera frente al agua inferior (121) que se extiende más allá de dicha capa de aislamiento subyacente (120) de modo que dicha parte de barrera frente al agua inferior (121) de una de dichas filas de conjuntos de placas se solapa con una parte superior (123) de la barrera frente al agua (118) de una fila adyacente de conjuntos de placas.
- 20 2. Sistema según la reivindicación 1, en el que las partes de barrera frente al agua inferior y superior (121, 123) tienen zonas de acoplamiento mutuo (122, 124) que ayudan a crear interrupciones frente al agua.
3. Sistema según la reivindicación 2, en el que las capas de aislamiento (120) comprenden zonas entrantes correspondientes a las zonas de acoplamiento mutuo (122, 124).
4. Sistema según la reivindicación 1, en el que las barreras (84, 22) de una de dichas filas se solapan con las barreras (84, 22) de una adyacente de dichas filas.
- 25 5. Sistema según la reivindicación 4, en el que dichas barreras solapadas (84, 22) definen un hueco (47) entre ellas, teniendo dicho hueco una separación media.
6. Sistema según la reivindicación 4, en el que dicha separación media es de 0-5 cm.
7. Sistema según la reivindicación 4, en el que dicha separación media es de 0,6-2,5 cm.
- 30 8. Sistema según la reivindicación 4, en el que dicha separación media es de 0,6-1,9 cm.
9. Sistema según la reivindicación 8, que comprende además una barrera frente a la suciedad permeable al aire en dicho hueco.
10. Sistema según la reivindicación 1, en el que las barreras comprenden módulos PV que tienen elementos de conexión eléctrica (112).
- 35 11. Conjunto según la reivindicación 10, en el que los elementos de conexión eléctrica (112) comprenden cables y conectores en dichas zonas de ventilación (28, 114).
12. Conjunto según la reivindicación 10, en el que los elementos de conexión eléctrica (112) comprenden conectores eléctricos formados de manera solidaria con al menos uno del módulo PV, la base y el soporte.
- 40 13. Sistema según la reivindicación 10, en el que la disposición tiene un borde, y que comprende además un deflector (97) en el borde de la disposición para ayudar a fomentar el flujo de aire adecuado a través de las zonas de ventilación (28, 114) al tiempo que ayuda a evitar que la suciedad entre en una zona de ventilación (28, 114).



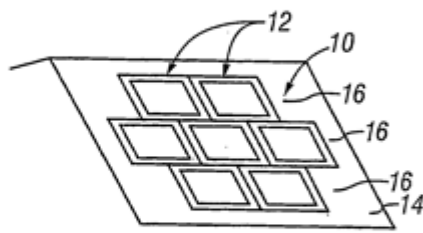


FIG. 1A

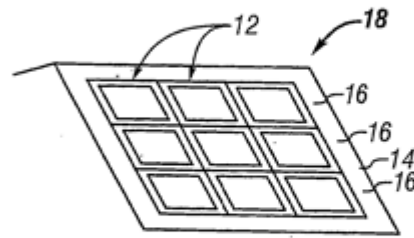


FIG. 1B

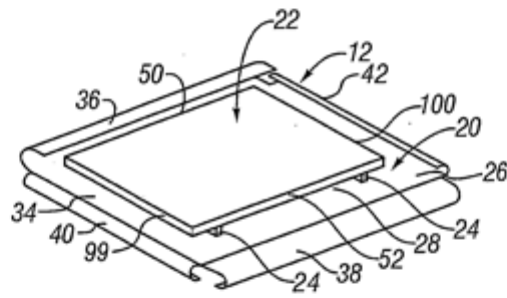


FIG. 2

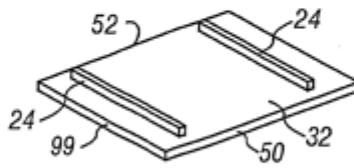


FIG. 3

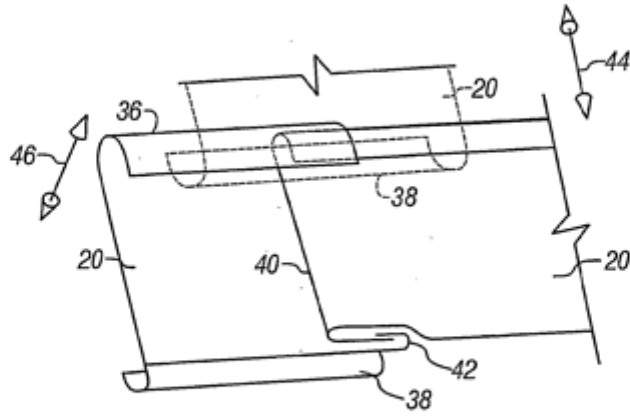


FIG. 4

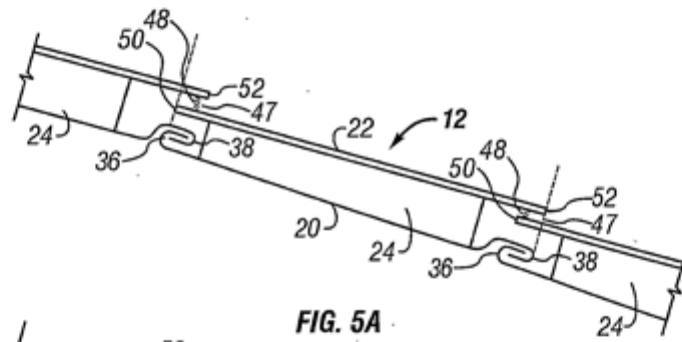


FIG. 5A

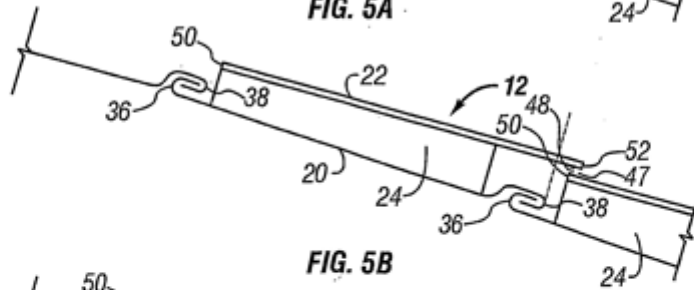


FIG. 5B

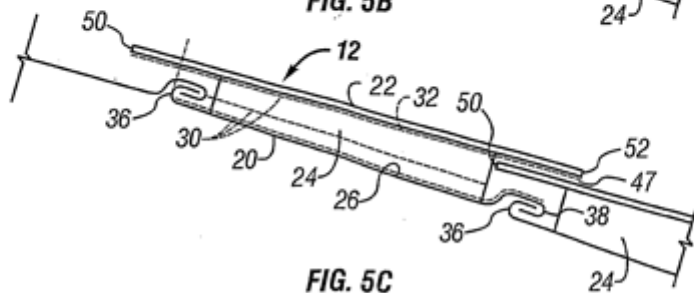


FIG. 5C

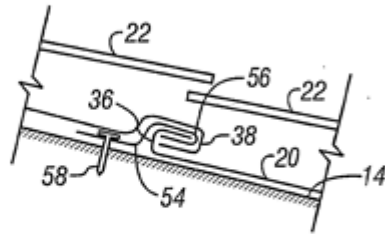


FIG. 6

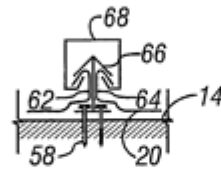


FIG. 7

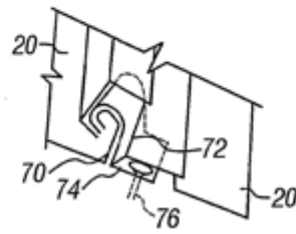


FIG. 8

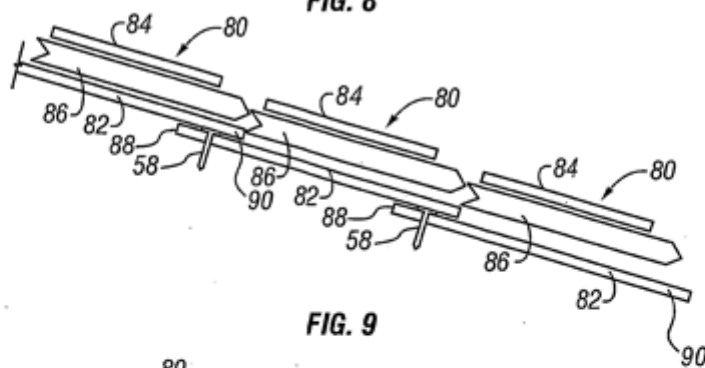


FIG. 9

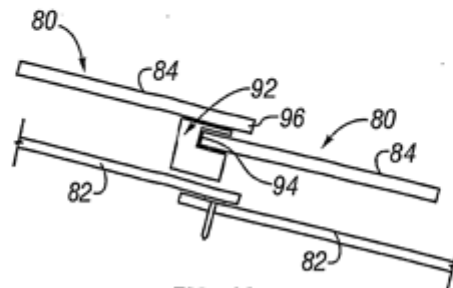


FIG. 10



FIG. 11

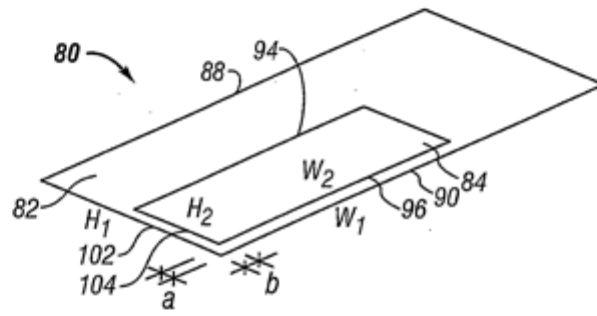


FIG. 12

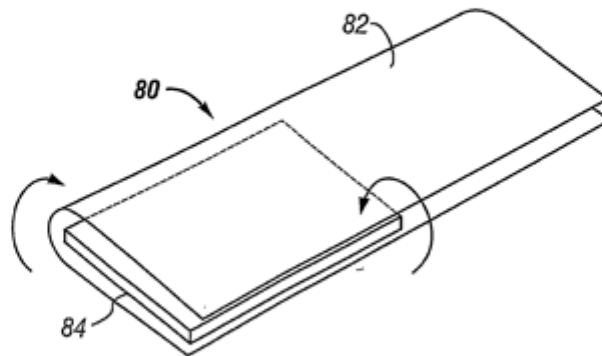


FIG. 13

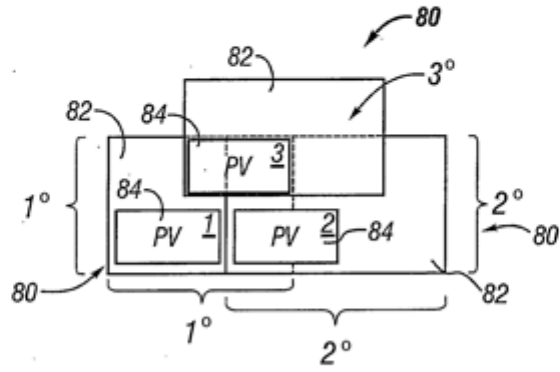


FIG. 14

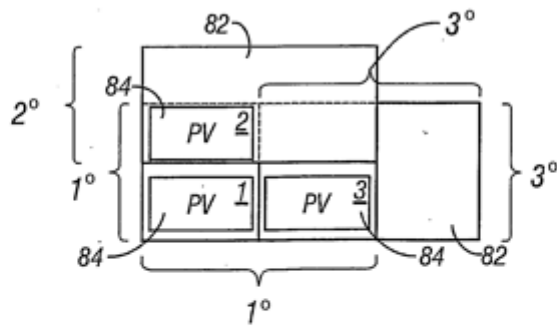


FIG. 15

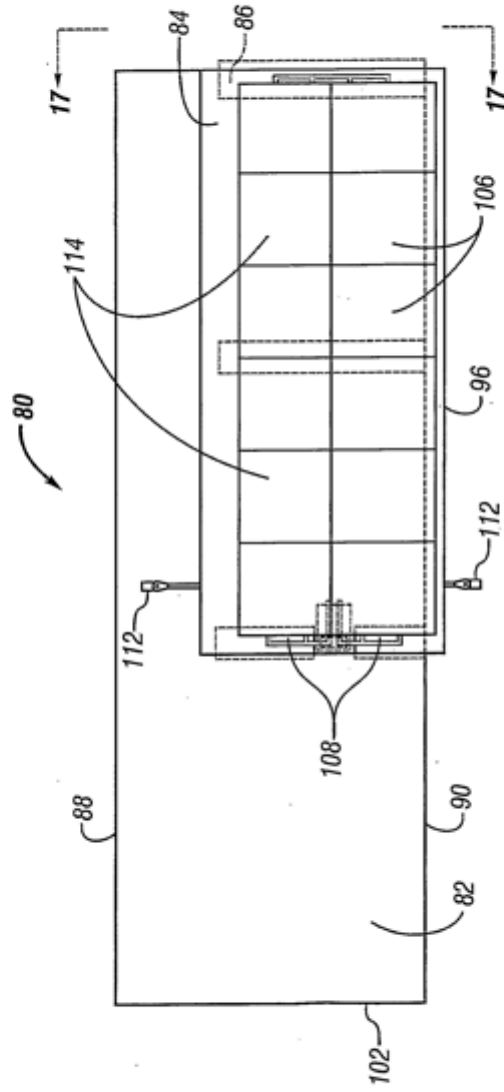


FIG. 16

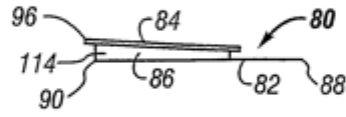


FIG. 17

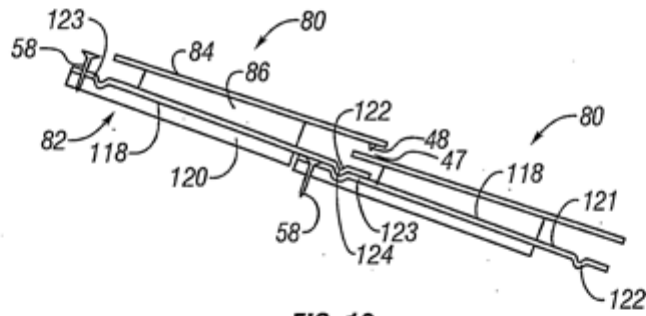


FIG. 18

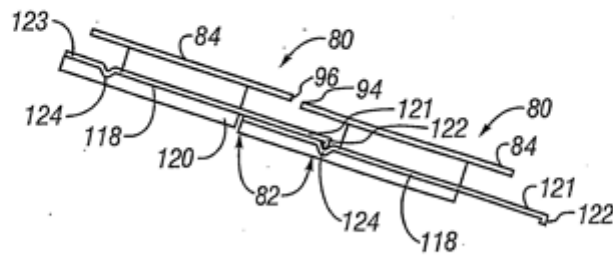
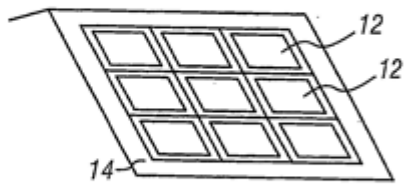
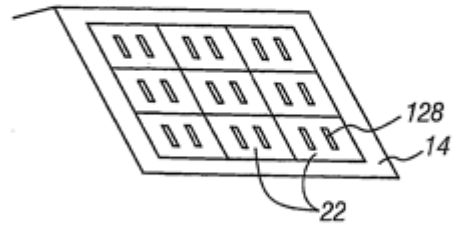


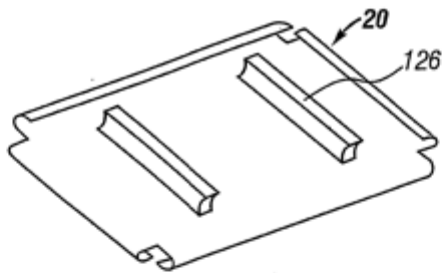
FIG. 19



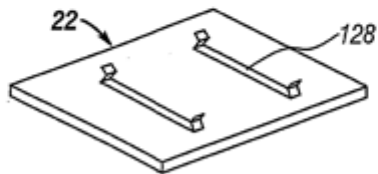
**FIG. 20**



**FIG. 21**



**FIG. 22**



**FIG. 23**