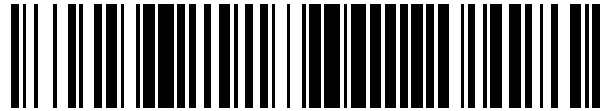


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 439 997**

51 Int. Cl.:

**F24J 2/04** (2006.01)  
**F24J 2/26** (2006.01)  
**F24J 2/50** (2006.01)  
**F24J 2/00** (2006.01)  
**F24J 2/46** (2006.01)  
**F24J 2/52** (2006.01)  
**H01L 31/058** (2006.01)  
**H01L 31/052** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.02.2010 E 10705429 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2013 EP 2396828**

54 Título: **Aparato para la captación de energía solar**

30 Prioridad:

**16.02.2009 ZA 200901066**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**27.01.2014**

73 Titular/es:

**VAN NIEKERK, DANIEL GABRIEL (50.0%)**  
**43 Violtjie Street Groeneweide**  
**1459 Boksburg, ZA y**  
**DAVIS, BEVAN JOHN (50.0%)**

72 Inventor/es:

**VAN NIEKERK, DANIEL GABRIEL**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 439 997 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**

Aparato para la captación de energía solar

**5 Antecedentes de la invención**

Esta invención se refiere a un aparato para la captación de energía solar.

10 Las células fotovoltaicas (PV) generalmente se utilizan para convertir la energía solar en electricidad. Sin embargo, es algo bien sabido que este tipo de células es relativamente ineficiente de forma que en un caso típico, un panel fotovoltaico puede convertir solamente aproximadamente un 15% de la energía solar incidente en electricidad, dejando que el resto se disipe como calor. Es además bien sabido que la eficiencia de las células fotovoltaicas disminuye con el aumento de la temperatura. Se ha dicho, por ejemplo que para cada grado Celsius que aumente la temperatura, la potencia eléctrica disminuye un 0,5%.

15 Por esas razones, muchas investigaciones fueron dirigidas a la disipación de calor generada por las células fotovoltaicas. En la actualidad, las investigaciones están dirigidas principalmente a mejorar la extracción de calor de las células fotovoltaicas usando convección natural. En estas soluciones, se crean huecos de aire debajo y posiblemente alrededor del módulo fotovoltaico de forma que la convección natural de aire a través de los huecos elimina el calor generado por las células. Uno de los problemas más evidentes y reconocidos con dichas distribuciones es sin embargo el hecho de que el aire se caliente al pasar por el hueco de forma que el aire que inicialmente entra en el hueco es más frío que el aire que sale del hueco. Esto a su vez significa que se extrae menos calor de las células más elevadas las cuales, por lo tanto, funcionan a una eficiencia de generación más baja.

25 Otro problema con las configuraciones de células fotovoltaicas conocidas es el hecho de que las células son extremadamente finas y quebradizas. Cuando se ensamblan células en grandes módulos o paneles, como es lo habitual, la rotura de una célula o una pequeña región del módulo o panel generalmente dejará inoperativo el módulo o panel. En estas situaciones generalmente es necesario sustituir todo el módulo o panel, normalmente a un coste importante.

30 La desventaja de las configuraciones conocidas de módulos y paneles fotovoltaicos arriba mencionada es especialmente seria en los casos donde los módulos o paneles se montan sobre un tejado. En estas situaciones, los módulos y paneles son muy propensos a la rotura como resultado de fuertes impactos de, por ejemplo, granizo o actos vandálicos donde los vándalos lanzan objetos duros, como piedras o ladrillos, a las unidades instaladas en el tejado, o como consecuencia de trabajadores u otras personas que caminen o se caigan sobre los módulos o paneles.

35 La especificación del documento US2008/011289 A1 describe un aparato para la captación de energía solar que puede ser instalado como una unidad separada en un tejado existente u otra estructura. El aparato incluye componentes de soporte rígidos de material térmicamente conductor que puede estar conectado unos con otros. Las células solares son instaladas a los componentes de soporte en una relación de transmisión térmica con los componentes de soporte. Los conductos térmicamente conductores están conectados a los componentes y transportan agua para extraer el calor de las células. El documento US 2008/011289 describe un aparato para la captación de energía solar como se define en el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

45 Un objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de captación de energía solar basado en células fotovoltaicas o captadores de energía solar, con características mejoradas de extracción de calor. Otro objeto de la invención es proporcionar un aparato de captación de energía solar cuyas células fotovoltaicas o captadores de energía solar estén sujetas con suficiente rigidez para evitar o al menos reducir la posibilidad de la rotura de células pero en el que es posible reemplazar parcialmente el panel solar con comodidad, en caso de rotura.

50 **Sumario de la invención**

Los objetivos anteriores se cumplen mediante un aparato de captación de energía solar según se establece en la reivindicación 1 y las características preferidas que se establecen en las reivindicaciones dependientes.

55 El objetivo de extracción de calor de las células fotovoltaicas o captadores de energía solar se consigue mediante los conductos de distribución de agua. Se entenderá que el agua que se transporta en los conductos y se calienta térmicamente por las células fotovoltaicas o captadores de energía solar, puede utilizarse en otras aplicaciones que requieran agua caliente. Son ejemplos de este tipo de aplicaciones géiseres y piscinas donde se desee una temperatura elevada del agua.

60 Preferentemente la estructura de soporte rígida comprende una pluralidad de componentes alargados, rígidos y extruidos del material térmicamente conductor que están conectados de forma liberable unos a otros, cada componente se define al menos por un hueco alargado en el que una fila alargada de células fotovoltaicas o captadores de energía solar están fijos en relación con el material del componente que transmite calor. La interconexión de componentes que se pueden separar de forma cómoda se consigue mediante pinzas componentes

que se pueden separar.

Típicamente, los componentes extruidos de la estructura rígida incluyen formaciones integrales, transversales a lo largo de los bordes de los componentes, las formaciones de los componentes adyacentes se extienden al lado unos de otros y el sistema que incluye pinzas componentes que se acoplan a las formaciones de forma que se pueden separar para conectar los componentes unos a otros.

En una disposición preferida, cada cubierta tiene los bordes laterales que están conectados de forma que se pueden separar a las primeras formaciones por las pinzas componentes. Puede haber juntas entre los bordes laterales de la cubierta y las formaciones transversales y entre los bordes laterales de la cubierta y las pinzas componentes.

Típicamente, los componentes de la estructura de soporte rígida también incluyen además formaciones integrales, transversalmente proyectadas que se extienden longitudinalmente y que se definen por rieles y la cubierta incluye nervios transversales integrales que se acoplan de forma deslizante en los rieles.

Los componentes de la estructura de soporte rígida pueden también incluir receptáculos integrales, transversalmente orientados en los cuales se acoplan las canalizaciones, el sistema incluye pinzas de canalizaciones térmicamente conductoras que son pinzadas en un receptáculo para anclar las canalizaciones en los receptáculos. Preferentemente cada receptáculo y pinza asociada, en combinación, definen una cavidad que se complementa en forma a la superficie exterior de una canalización. Normalmente la canalización tiene una superficie exterior cilíndrica redonda y el receptáculo y pinza asociada en combinación, definen una cavidad con una superficie interna que es cilíndrica redonda complementaria en la sección transversal. Para mejorar la transmisión térmica puede haber un elastómero térmicamente conductor entre la superficie exterior de la canalización y la superficie interior de la cavidad.

El objetivo de soportar las células fotovoltaicas o captadores de energía solar con suficiente rigidez es evitar o al menos reducir la posibilidad de rotura de células o captadores pero permitiendo sustituciones parciales que se consiguen por la rigidez de los componentes extruidos, cada uno sosteniendo algunas de las células, y el hecho de que los componentes estén conectados unos a otros de forma que se pueden separar. Por consiguiente, si una o solamente unas pocas células o captadores se dañan o se rompen es posible extraer y sustituir solamente el/los componente/s afectado/s. La rigidez de los componentes extruidos se atribuye en general a las distintas formaciones transversales que proporcionan componentes con una mayor resistencia a la flexión.

En las realizaciones preferidas que usan células fotovoltaicas, cada hueco tiene una anchura correspondiente a la de una sola célula fotovoltaica, es decir en cada hueco se aloja una única fila de células fotovoltaicas. La transmisión térmica mejora proporcionando, en cada hueco, un elastómero térmicamente conductor entre las bases de las células fotovoltaicas y la base del hueco.

El aparato puede incluir conectores que están conectados a las vigas del tejado de la estructura de apoyo y están conectados de forma que se pueden separar de las formaciones transversales. Convenientemente los conectores están conectados de forma que se pueden separar a las primeras formaciones por la acción de las pinzas componentes.

El aparato puede comprender miembros de borde extruidos que están conectados, de forma que se pueden separar, a los componentes en lados opuestos de la estructura de soporte rígida por las pinzas componentes y a los cuales pueden unirse a láminas de recubrimiento para solapar regiones contiguas de la estructura de revestimiento del tejado en lados opuestos del aparato. También puede comprender miembros finales conectados a los extremos de los componentes para proporcionar al aparato de captación de energía solar con extremos cerrados.

**Breve descripción de los dibujos**

La invención se describirá a continuación con más detalle, mediante ejemplos solamente, con referencia a los dibujos que acompañan en los cuales:

**Figura 1** muestra una vista de sección transversal de un aparato de captación de energía solar de acuerdo con esta invención;

**Figuras 2 a 4** muestran vistas en sección transversal de los componentes extruidos como se aprecia en la Figura 1;

**Figura 5** una vista en alzado de un miembro del extremo;

**Figura 6** muestra una vista de sección transversal de un miembro del borde;

**Figura 7** muestra una vista de sección transversal de la pinza componente que se aprecia en la Figura 1;

**Figura 8** muestra una vista de sección transversal de una pinza de canalización como se aprecia en la Figura 1; y

**Figura 9** muestra una vista de sección transversal del conector como se aprecia en la Figura 1.

**Descripción de la realización ilustrada**

5 El aparato de captación de energía solar 10 que se aprecia en la Figura 1 se proyecta para formar parte de una estructura de revestimiento de tejado, es decir el aparato realmente formará parte del revestimiento del tejado, normalmente entre regiones contiguas del revestimiento del tejado que pueden, por ejemplo, consistir en tejas , chapas metálicas o similares.

10 La numeración 12 en la Figura 1 indica una viga o correa, normalmente de madera, que se expande transversalmente sobre las vigas (no mostrado) en una estructura de tejado convencional.

El sistema 10 incluye una estructura soporte rígida, indicada generalmente por la numeración 14, que incluye componentes extruidos alargados 16 de un material con un alto grado de conductividad térmica, en este caso, aluminio. Los componentes 16 se alargan en una dirección en el plano del papel en la Figura 1.

15 En la realización ilustrada, cada componente extruido 16 está fabricado de dos subcomponentes extruidos 16.1 y 16.2 que se ilustran en una mayor escala en las Figuras 2 y 3 respectivamente. El subcomponente 16.1 incluye una formación integral 20 que es transversal a la longitud de la extrusión, que tiene la forma de sección transversal ilustrada y que pasa por la longitud del subcomponente a lo largo del borde de un lado. El subcomponente 16.2 también incluye una formación integral 22 que es transversal a la longitud de la extrusión, que tiene la forma de la sección transversal ilustrada y que pasa por la longitud del subcomponente a lo largo de un borde lateral. En sus bordes laterales opuestos los sub-componentes 16.1 y 16.2 incluyen formaciones de borde 24, 26 que se cruzan con otras como se ha visto en la ampliación en la Figura 1, con una lengüeta 28 de la formación de borde 26 localizada en un surco 30 de la otra formación de borde . En este cruce, los subcomponentes están rígidamente fijos unos a otros por medio de sujeciones apropiadas indicadas como diagrama por la numeración 32 en la Figura 1.

Aunque en esta realización, cada componente 16 se compone de dos subcomponentes se entenderá que en otras realizaciones, cada componente pueda estar formado como una pieza de extrusión integral o como más de dos subcomponentes interconectados.

30 El componente 16 incluye nervios verticales 34 así como formaciones que se proyectan transversalmente 36 cada uno compuesto por elementos verticales 36.1, 36.2 que definen un riel entre ellos. Los nervios y formaciones 36 se extienden longitudinalmente por la longitud del componente 16. Entre cada nervio 34 y una formación 36 hay un hueco 38 que se extiende por la longitud del componente. Otro hueco más 40 se define entre las formaciones 36.

35 En los huecos 38, 40 se alojan células fotovoltaicas 42. En la práctica, cada hueco 38, 40 tiene una anchura ligeramente mayor que la de una única célula 42, normalmente cerca de 100mm. En cada hueco hay una única fila de células 42, la fila se extiende por la longitud del componente 16. Las células 42, que normalmente tienen un respaldo 44 de Tedlar® u otra película conductora apropiada, se fijan en el hueco por un adhesivo térmicamente conductor 45, en este caso un adhesivo elastómero térmicamente conductor tal como el comercializado como Dow Corning 3-6655. En la práctica, las células están embebidas en el adhesivo en el hueco y por lo tanto tienen una relación transmisión térmica con el material térmicamente conductor del componente 16, es decir en este caso aluminio.

40 Las conexiones eléctricas entre las células adyacentes, que no se muestran en los dibujos, pero deberán ser interpretadas como las convencionales.

45 Cada componente 16 también incluye receptáculos o sitios integrales, transversales, proyectados hacia abajo 44 definidos por elementos separados por espacios 46. Los receptáculos 44 se extienden en la longitud de los componentes y tienen bases 47 de sección semi circular. Una canalización 48 que se extiende longitudinalmente de sección transversal circular se sitúa en cada receptáculo. Como se ha ilustrado, la base de cada receptáculo es complementaria en forma a una mitad de la superficie exterior de una canalización 48. Las canalizaciones 48 están sujetas en los receptáculos por las pinzas de canalización 50, una de las cuales se ilustra en una mayor escala en la Figura 8. Las pinzas de canalización son de aluminio extruido y se extienden a lo largo de toda la longitud del componente 16. En la práctica, con las canalizaciones 48 situadas en los receptáculos, las pinzas de la canalización 50 se empujan hacia arriba entre los elementos 46 como pinzas proyectadas lateralmente 52 en los clips de pinza en los espacios complementarios 54 en la superficie interna de las patas.

50 Como se ilustra, cada pinza de canalización 50 tiene una superficie superior 56 de media sección transversal redonda complementaria a la superficie exterior de la canalización 48. Por consiguiente, con las canalizaciones sujetas en posición por las pinzas de canalización, cada receptáculo y pinza de canalización asociada, en combinación, forma una cavidad que rodea completamente y de forma complementaria la superficie exterior de la canalización por toda la longitud del componente 16. Un gel o elastómero térmicamente conductor 58 se aplica entre la superficie exterior de cada canalización y la superficie interior de la cavidad asociada para asegurar que haya un contacto estrecho de transmisión térmica entre los componentes 16 y la canalización.

En servicio, las canalizaciones 48, que están fabricadas de un material con alta conductividad térmica, normalmente cobre, están conectadas de forma adecuada unos a otros en las extremidades de los componentes 16 y están conectadas a un abastecimiento de agua, que por consiguiente fluye longitudinalmente con relación a los componentes. La relación térmicamente conductiva entre las células fotovoltaicas y los componentes 16, y entre los componentes 16 y las canalizaciones 48, combinadas con la alta conductividad térmica del componente material, es decir aluminio y del adhesivo 45 y 58, y la alta conductividad térmica de las canalizaciones, aseguran que haya una transferencia de calor eficiente de las células fotovoltaicas al agua distribuida por las canalizaciones.

El agua, por consiguiente, enfría las células fotovoltaicas y las permite operar de manera eficiente en su función de producir electricidad.

Como se indica arriba el agua caliente que produce el aparato 10 puede ser utilizada para un contenedor de agua caliente como un géiser, o para una piscina u otro lugar donde se necesite agua caliente. El aparato 10 por consiguiente sirve tanto para generar electricidad como para producir agua caliente.

Refiriéndose a la Figura 1, los componentes 16 están situados uno al lado del otro con sus formaciones 20 y 22 en una relación de superposición uno al lado del otro la naturaleza de la cual será evidente de la ampliación en la Figura 1. En cada cruce 60 entre los componentes adyacentes 16, hay también un conector 62, visto en una mayor escala en la Figura 9, que tiene una base 64 y nervios verticales 66 y 68. El conector es de aluminio extruido y se extiende en la longitud de los componentes. El nervio 68 incluye una pinza agarrada orientada lateralmente 70. El conector se posiciona de forma que el nervio más largo 68 se extiende verticalmente entre superficies opuestas de las formaciones 20 y 22, con el nervio más corto 66 siendo recibido en un surco 72 en la formación 22 y con la pinza agarrada 70 realizando una conexión a presión con una pinza lateral 74 en la formación 22.

Las formaciones 20 y 22 y el conector 62 están conectados el uno con el otro en cada cruce 60 por medio de un pinza componente 76 que se ilustra en una mayor escala en la Figura 7. La pinza componente, que es de aluminio extruido y que se extiende en la longitud de los componentes 16, tiene una parte superior 78 y se extiende hacia abajo en las patas 80 que incluyen nervios interiormente dirigidos 81 y pinzas agarradas en forma de punta de flecha 82. Como se ilustra en la ampliación en la Figura 1, la pinza componente 76 se conduce hacia abajo con relación al montaje de las formaciones 20 y 22 y el conector 62 así como el nervio 80 se sostienen por dentro en partes superpuestas de las formaciones y las pinzas agarradas 82 hacen una conexión a presión con las pinzas respectivas 84 y 86 en las formaciones 20 y 22. Entonces, la pinza componente 76 sujeta las formaciones 20 y 22 y el conector 62 uno al otro, y así conecta los componentes adyacentes 16 unos a otros.

Los conectores 62 están sujetos a las vigas 12 por medio de tornillos indicados en el diagrama por la numeración 90. En una típica construcción de tejado a dos aguas los listones están espaciados cerca de 400mm así que se entenderá que los componentes interconectados 16 se sujeten a, y se apoyen en, las vigas en este intervalo regular en su longitud.

Refiriéndose de nuevo a la Figura 1, el aparato 10 incluye, para cada componente 16, una ligera cubierta transmisora 92, en este caso fabricada de acrílico resistente al impacto. La cubierta 92 tiene nervios que se proyectan hacia abajo 94 en las posiciones correspondientes a las posiciones de las formaciones de los rieles 36. Los nervios 94 son generalmente de sección transversal en forma de U. Se notará que los nervios 94 tienen una forma estrecha verticalmente con un perfil exterior complementario al perfil interno de las formaciones de los rieles 36, permitiendo que los nervios se deslicen longitudinalmente en los rieles.

Durante el montaje, antes de que las pinzas componentes 72 se coloquen en su posición, las cubiertas 92 se posicionan sobre los componentes 16 deslizando los nervios 94 longitudinalmente en las formaciones de rieles 36. Las cubiertas tienen una longitud correspondiente a la de los componentes 16 y por lo tanto cubren completamente los componentes cuando se posicionan. Se notará que las cubiertas se posicionan algo por encima los componentes 16 y de las células fotovoltaicas 42, y que cuando las cubiertas se posicionan, disminuyen el borde laterales 96 de los mismos situados sobre la formación de bordes 98 de las formaciones 20. Se posicionan tiras de sellado 100 en los surcos 102 en los clips de componentes 76 para sellar las superficies superiores de las cubiertas cuando se instalan las pinzas componentes. Además las tiras de sellado 106 se posicionan en los surcos 106 en la formación de bordes 98 de las formaciones 20 para sellar las superficies más bajas de las cubiertas cuando se instalan las pinzas componentes. Los bordes de las cubiertas son por consiguiente, sellados arriba y abajo y se bloquean en relación a las formaciones 20 y 22 por las pinzas componentes 76 cuando se instala la última.

El extremo del aparato 10 se cierra por los miembros finales 110, un caso típico se aprecia en la Figura 5. Los miembros finales, que están formados de platos de aluminio u otro material adecuado, se expanden de forma transversal a través de los extremos de los componentes 10, es decir en una dirección paralela a las vigas 12. En cada miembro final, el final de los nervios 94 de la cubierta asociada 92 se sitúan en recortes 112 en el borde superior del miembro final, y el miembro final se sujeta al extremo de los componentes 16 por medio de tornillos u otros cierres (no mostrados) que pasan a través de los agujeros 116 en el miembro final en aberturas de recepción roscadas 118 en las formaciones 20, 22. Una tira inclinada de acero 120 que se expande entre surcos 122 a los lados del miembro final 110 se sostiene hacia abajo contra los extremos de las cubiertas, y así reduce las posibilidades de que las cubiertas se levanten, tremolen o de otra manera se muevan en condiciones de mucho viento.

Como indicado anteriormente, el aparato 10 ilustrado en realidad forma parte de un revestimiento de tejado, es decir en realidad forma parte de la cubierta del tejado en sí. Para proporcionar un estancamiento entre el aparato 10 y las regiones restantes del revestimiento del tejado, por ejemplo tejas, chapas de metal o similares, situados en los lados del aparato, se proporcionan láminas 123 como las que se aprecian en la Figura 4 y la formación de bordes 125 como se aprecia en la Figura 6. Las láminas 123 y la formación de bordes 125 están formadas de extrusiones de aluminio y se extienden en la longitud de los componentes 16.

Refiriéndose a la Figura 6, se notará que la formación de borde 122 tiene una forma generalmente correspondiente a una formación 22, con el añadido de un riel frontal ascendente 124. Como se muestra en la Figura 4, la lámina tiene un nervio principal 126 que se extiende hacia abajo e incluye un riel frontal 128 hacia abajo. Durante el montaje y antes de la instalación de la pinza componente en un borde lateral del aparato 10, la formación de borde 122 se sitúa al lado de la formación 20 que está al lado del aparato, el riel 128 de la lámina se sitúa de forma similar al lado menor 96 de una cubierta, donde la pinza componente se utiliza para bloquear el borde de los componentes y láminas juntos, con una parte 130 que se extiende lateralmente de la extensión de la lámina a cierta distancia del revestimiento del tejado contiguo. El montaje de la lámina y formación de borde 122 se indica en el contorno de línea discontinua en la Figura 6.

Se entenderá que el montaje correspondiente se proporciona en el otro borde lateral del aparato 10 para montar una lámina correspondiente al revestimiento del tejado contiguo en este lado. En este caso, la formación de borde provista en el borde del aparato tendrá la forma correspondiente a una formación 20.

En el montaje final, el aparato 10 se sitúa al nivel de las regiones contiguas del revestimiento del tejado y forma una parte del revestimiento entre esas regiones.

La Figura 1 muestra un único componente completo 10 y partes de los componentes adyacentes 10. En la práctica, pueden haber muchos de los dichos componentes que conforman la anchura completa del aparato 10, el número de componentes dependerá de la cantidad de energía que se requiere generar y la cantidad de agua caliente que se desea producir.

El aparato 10 descrito arriba e ilustrado en los dibujos alcanza el objetivo deseado de proporcionar un enfriamiento eficiente de las células fotovoltaicas. Este objetivo se consigue por medio de una estructura soporte transmisora de calor que soporta tanto las células fotovoltaicas como las canalizaciones y que transporta agua de refrigeración y cuyas células fotovoltaicas y canalizaciones están en estrecha relación de transmisión térmica con la estructura de apoyo. El aparato 10 proporciona la ventaja añadida de proporcionar agua que se ha calentado para otros propósitos deseados.

El aparato 10 descrito tiene la ventaja adicional de que las cubiertas 96 proporcionan a las células fotovoltaicas protección contra impactos, reduciendo así las posibilidades de una posible rotura de la célula. Sin embargo, el aparato también resuelve otro problema descrito al principio, concretamente el de tener que reemplazar todo el módulo o panel fotovoltaico ante la rotura de una única célula o pequeño grupo de células. En el presente caso, como descrito arriba, los componentes 16, cada uno de los cuales soporta una parte del conjunto de la serie de células fotovoltaicas, se conectan de forma que se pueden separar unos de otros y por tanto son reemplazables individualmente. Refiriéndose a la ampliación en la Figura 1, es posible despinzar la pinza del componente 76 introduciendo una herramienta adecuada en una de las aberturas 140 ilustradas y manipulando la herramienta, haciendo palanca, en la respectiva formación de pinza apartando la una de la otra. Una vez la pinza del componente 76 ha sido despinzada puede ser retirada, tras lo cual las cubiertas y componentes individuales 16 pueden ser separados unos de otros y de los conectores 62. Esto permite que un componente 16 que soporta una o más células fotovoltaicas rotas o dañadas sean sustituidos individualmente mientras el resto del aparato 10 se deja intacto. En otras palabras, no es necesario sustituir todo panel o serie de células fotovoltaicas. Se entenderá que donde las sustituciones de un único componente 16 se lleva a cabo, es necesario desconectar y reconectar las canalizaciones del transporte de agua asociado y conexiones eléctricas como sean necesarios.

Aparte de la protección proporcionada por las cubiertas 96, la estructura de soporte 14 en sí es extremadamente rígida. Esto es atribuible al diseño de los componentes 16 y en particular al hecho de que cada componente incluya un número de formaciones transversales formadas integralmente que incluye las formaciones 20 y 22, los nervios 34, las formaciones 36 y los receptáculos 44. Estas formaciones transversales incrementan considerablemente la resistencia de los componentes 16 a la flexión cuando se aplican cargas, por ejemplo las cargas impuestas por una persona caminando sobre el aparato. La resistencia a la curvatura es por supuesto ayudada por el hecho de que los componentes son ellos mismos soportados a intervalos regulares pequeños por las vigas de la estructura de soporte del tejado. Estas características también contribuyen a conseguir el objetivo de reducir una posible rotura o daño a las quebradizas células fotovoltaicas.

Refiriéndose otra vez a la Figura 1, la numeración 150 indica una masa de material aislante, por ejemplo poliestireno u otro material adecuado, que se sitúa entre el receptáculo 44 y las formaciones 20, 22, es decir debajo de los huecos 38 y 40. Este aislamiento reduce la pérdida por calor generado en las células fotovoltaicas.

## ES 2 439 997 T3

5 Aunque el aparato descrito arriba está diseñado para incorporarse como parte de una estructura de revestimiento del tejado, se entenderá que sería posible utilizar el sistema en una aplicación adaptada la cual está montada sobre una estructura de revestimiento de tejado ya existente. En este caso, los conectores 62 pueden ser modificados según sea necesario, u otros medios de montaje pueden ser proporcionados, para permitir el montaje del aparato sobre una estructura de revestimiento de tejado existente.

10 También , aunque los componentes 16 se proporcionen con tres huecos en esta realización 38, 40, y por lo tanto, son aptos para albergar tres filas de células fotovoltaicas, se entenderá que es posible en otras realizaciones, para los correspondientes componentes, tener solamente uno o dos huecos, permitiendo así a los componentes acomodar solamente una o dos filas de células fotovoltaicas, o para los componentes tener más de tres huecos, permitiendo así a los componentes acomodar más de tres filas separadas de células fotovoltaicas.

15 En situaciones donde solamente se requiere la función de calentamiento de agua, en contraposición a la doble función de producción de electricidad y calentamiento de agua, es posible reemplazar las células fotovoltaicas con captadores de energía solar convencionales en los huecos 38 y 40. Como en la realización descrita arriba, el calor producido por los captadores se transfiere al agua en las canalizaciones 48 por los componentes estructurales de apoyo intercambiables 16 y las canalizaciones que una vez más, serán de un material térmicamente conductor como el cobre.

20 Las cubiertas 92 están espaciadas sobre los huecos en los componentes 16, es decir sobre las células fotovoltaicas y por consiguiente forman espacios sellados de aire sobre las células fotovoltaicas mientras que al mismo tiempo protegen físicamente las células.

## REIVINDICACIONES

1. Un aparato de captación de energía solar (10) que comprende una estructura de soporte rígida (14) que incluye componentes de soporte rígidos (16) fabricados de material térmicamente conductor conectados de forma que se pueden separar uno del otro y que llevan operativamente receptáculos (44) que reciben canalizaciones proyectadas hacia abajo, células fotovoltaicas (42) o captadores de energía solar montados sobre los componentes de la estructura de apoyo en una relación de transmisión de calor con los componentes, canalizaciones térmicamente conductoras (48) que están conectadas a los componentes de la estructura de soporte con una relación de transmisión de calor con los componentes y que están dispuestas para transportar agua para extraer calor de las células fotovoltaicas o captadores de energía solar por medio de los componentes y canalizaciones, masa de aislamiento térmico (150) situada debajo de los huecos (38,40) de los componentes cuyas células fotovoltaicas (42) o captadores de energía solar están alojadas para reducir las pérdidas por el calor generado por las células fotovoltaicas o captadores de energía solar, y por lo menos una cubierta (92) extraíble transmisora de luz, espaciada por encima y que se extiende sobre las células o captadores de energía solar **caracterizado por que:**
- la estructura de soporte rígida está configurada para conectarse a una estructura de soporte de un tejado (12) tal y como el aparato (10) forma parte de una estructura de revestimiento de un tejado;  
El aparato incluye pinzas de canalizaciones térmicamente conductoras (50) que están pinzadas en los receptáculos (44) para anclar las canalizaciones (48) en los receptáculos, y cada receptáculo y pinza asociada, en combinación, definen la cavidad de la canalización receptora que es complementaria en forma a la superficie exterior de una canalización.
2. Aparato de captación de energía solar de acuerdo con la reivindicación 1 en el que la estructura de soporte rígida (14) comprende una pluralidad de componentes extruidos alargados (16) de material térmicamente conductor que están conectados de forma que se pueden separar unos de otros, definiendo cada componente por lo menos un hueco alargado (38, 40) donde una fila de células (42) o captadores de energía solar está o están fijos en relación con el componente de transmisión de calor.
3. Aparato de captación de energía solar de acuerdo con la reivindicación 2 en el que el aparato incluye pinzas componentes que se pueden separar (76) para conectar los componentes (16) de la estructura de soporte rígida (14) entre sí.
4. Aparato de captación de energía solar de acuerdo con la reivindicación 3 en el que los componentes (16) de la estructura de soporte rígida (14) incluyen formaciones transversales integrales (20, 22) a lo largo de la longitud de los bordes de los componentes, las formaciones de los componentes adyacentes se sitúan junto una de otra con las pinzas componentes (76) que sirven para conectar las formaciones de forma que se pueden separar la una de la otra.
5. Aparato de captación de energía solar de acuerdo con la reivindicación 4 en el que cada cubierta (92) tiene bordes laterales (96) que están conectados de forma que se pueden separar a las formaciones transversales (20, 22) por medio de pinzas componentes (76).
6. Aparato de captación de energía solar de acuerdo con la reivindicación 5 y que comprende juntas (106, 100) entre los bordes laterales (96) de cada cubierta (92) y las formaciones transversales (20, 22) y entre los bordes laterales de cada cubierta y las pinzas componentes (76).
7. Aparato de captación de energía solar de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 o 6 en el que los componentes (16) de la estructura de soporte rígida (14) incluyen formaciones adicionales integrales proyectadas transversalmente (36) que se extienden longitudinalmente y definen rieles y cada cubierta (92) incluye nervios transversales integrales (94) que se reciben de manera deslizante en los rieles.
8. Aparato de captación de energía solar de acuerdo con la reivindicación 7 en el que las formaciones (36) que definen los rieles se proyectan hacia arriba con relación a la estructura de soporte (14).
9. Aparato de captación de energía solar de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que los receptáculos (44) y las pinzas de canalización (50) se extienden por toda la longitud de los componentes del soporte rígido (16).
10. Aparato de captación de energía solar de acuerdo con la reivindicación 8 o reivindicación 9 y que comprende un elastómero térmicamente conductor (58) entre la superficie exterior de cada canalización (48) y la superficie interior de la cavidad en la que se recibe la canalización.
11. Aparato de captación de energía solar de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 10 y que comprende conectores (62) que están conectados a las vigas (12) de la estructura de soporte del tejado y están conectadas de forma que se pueden separar de las formaciones transversales (20, 22) de los componentes (16).



12. Aparato de captación de energía solar de acuerdo con la reivindicación 11 en el que los conectores (62) están conectados de forma que se pueden separar de las formaciones transversales (20, 22) de los componentes por las pinzas componentes (76).
- 5 13. Aparato de captación de energía solar de acuerdo con la reivindicación 11 o reivindicación 12 y que comprende miembros de borde extruidos (125) que están conectados de forma que se pueden separar de los componentes (20, 22) en lados opuestos de la estructura de soporte rígida por pinzas componentes y a la que pueden fijar láminas de recubrimiento (123) para solapar regiones contiguas de la estructura de revestimiento del tejado en el lado opuesto del aparato (10).
- 10 14. Aparato de captación de energía solar de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13 y que comprenden miembros finales (110) conectados a los extremos de los componentes (16) para equipar al aparato (10) con extremos cerrados.
- 15 15. Aparato de captación de energía solar de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 14 en el que cada hueco (38, 40) tiene una anchura correspondiente a una única célula fotovoltaica (42), alojando cada hueco una única fila de células fotovoltaicas con un elastómero térmicamente conductor (45) entre las células fotovoltaicas y una base del hueco.

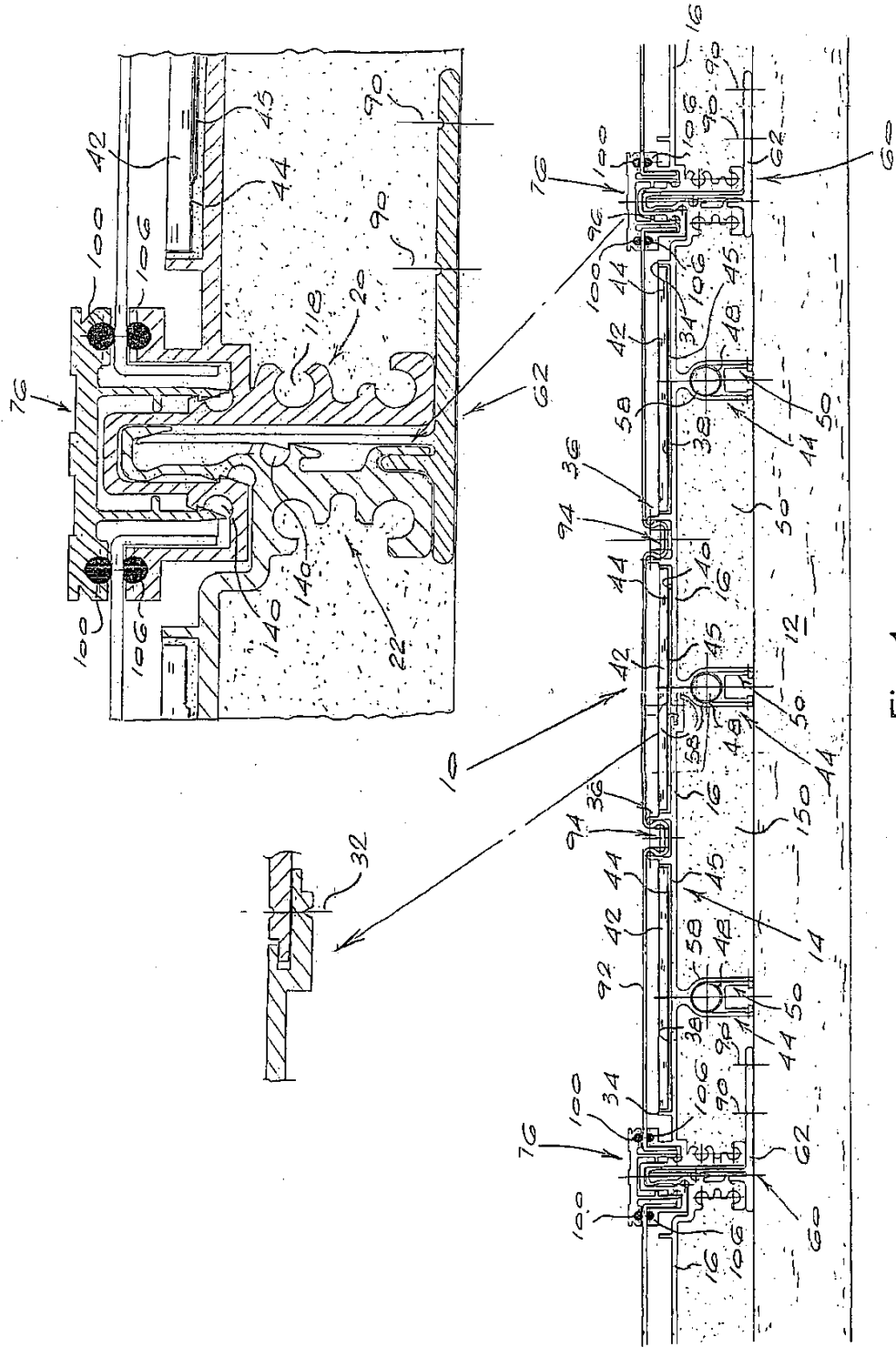
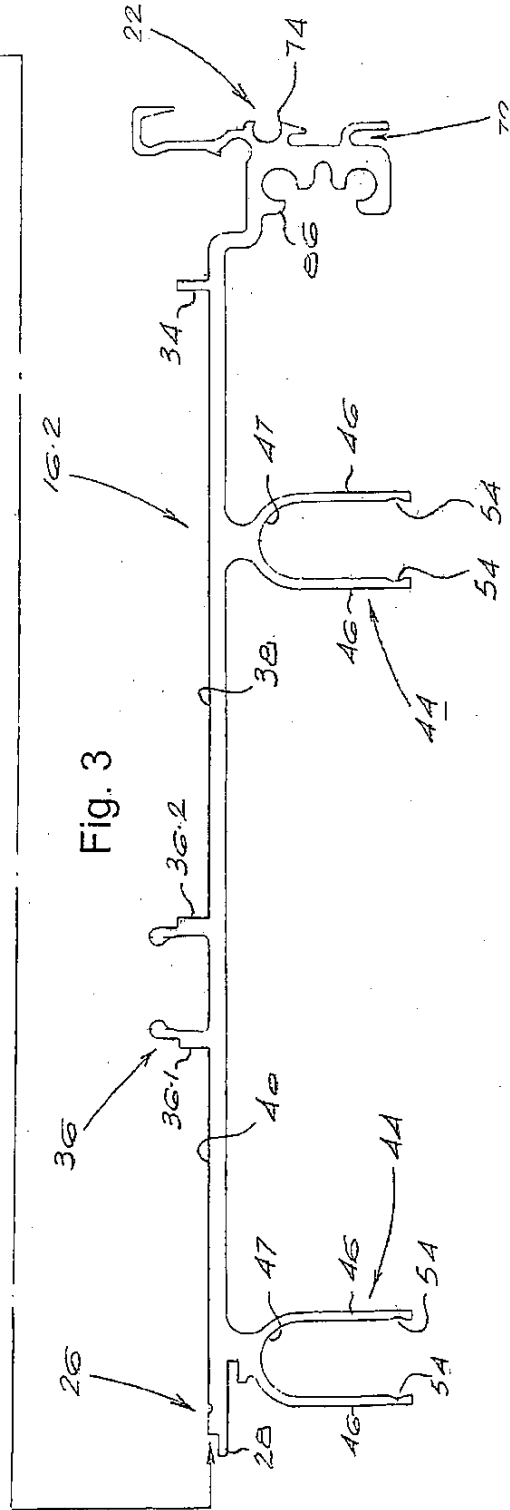
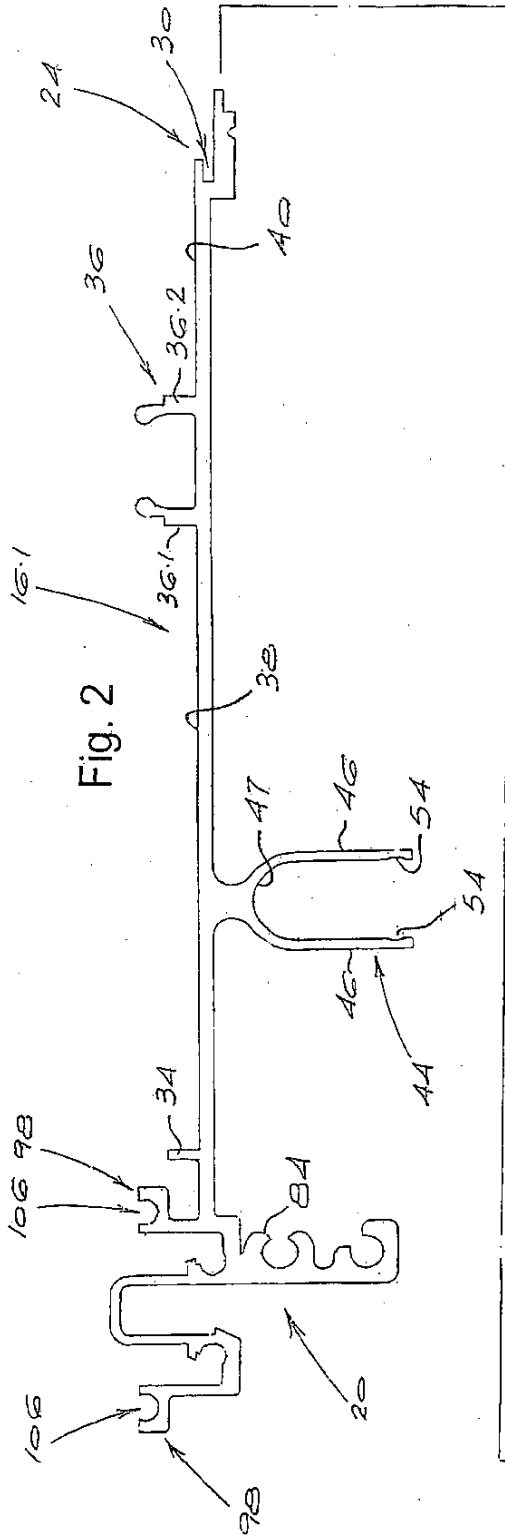


Fig. 1



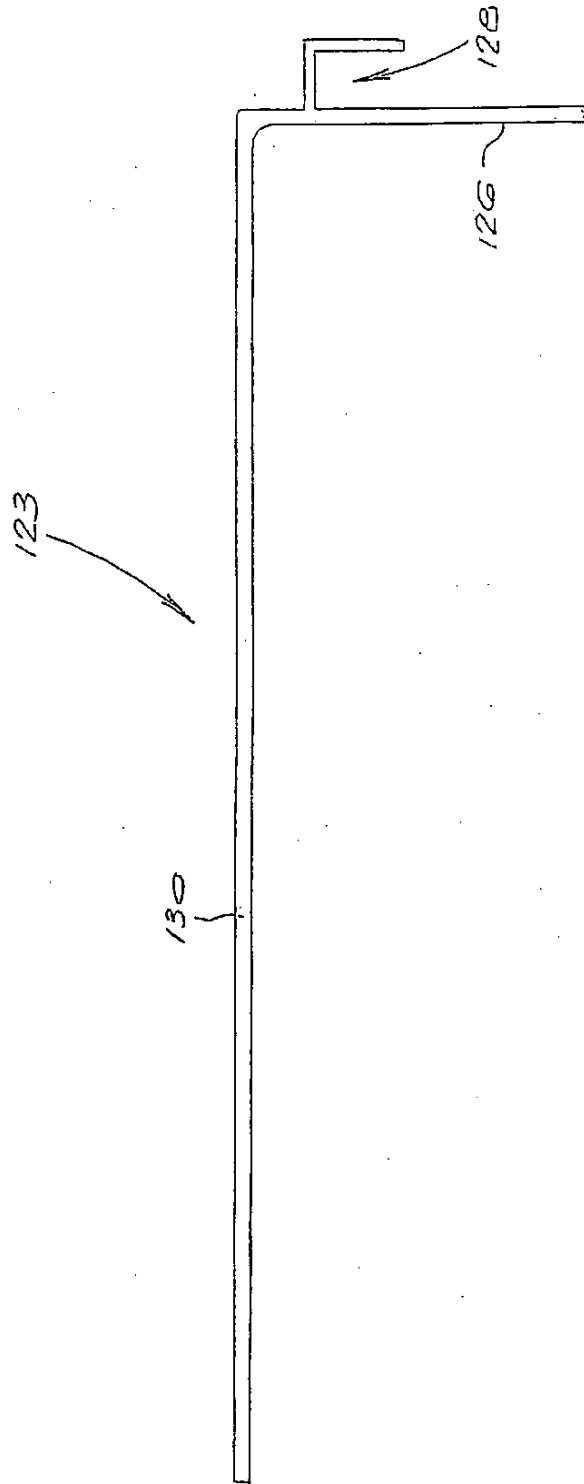


Fig. 4

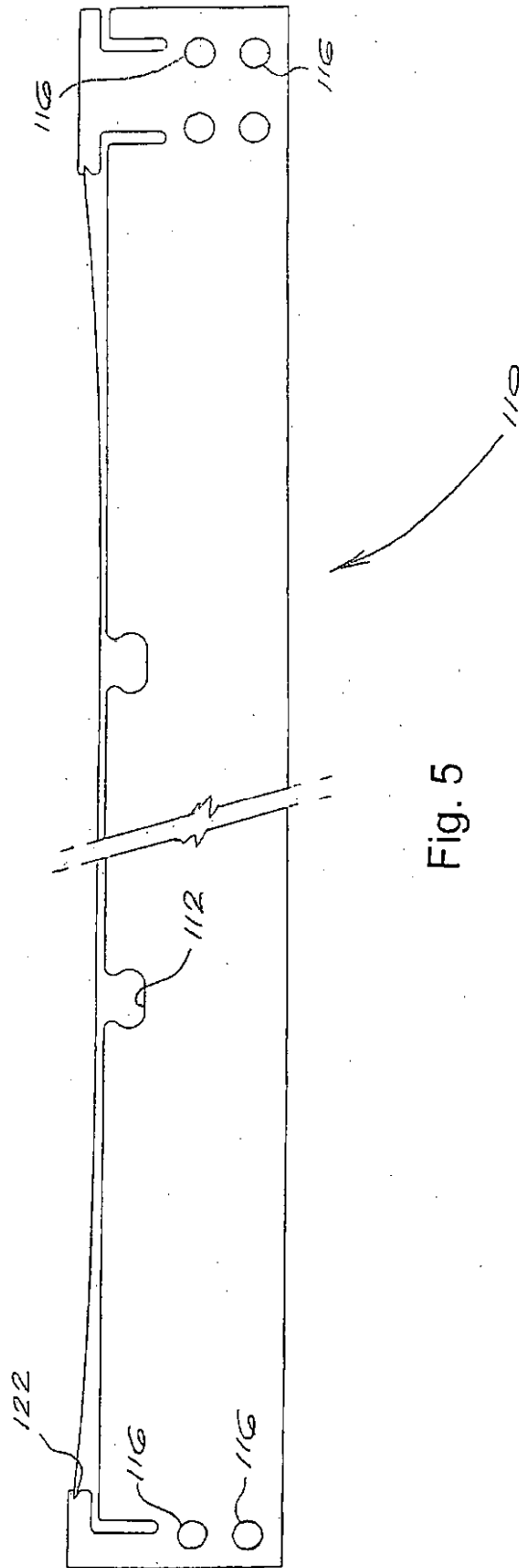


Fig. 5

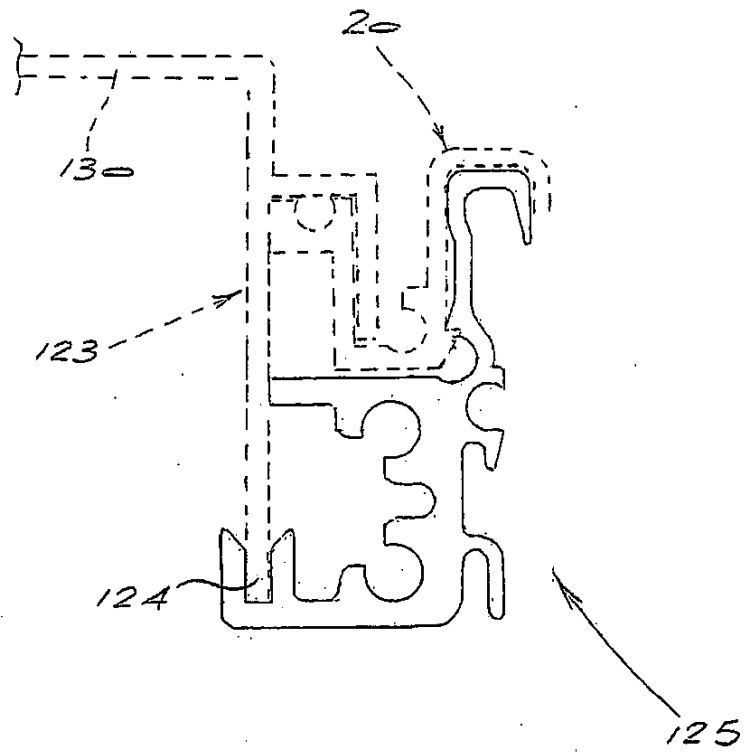


Fig. 6

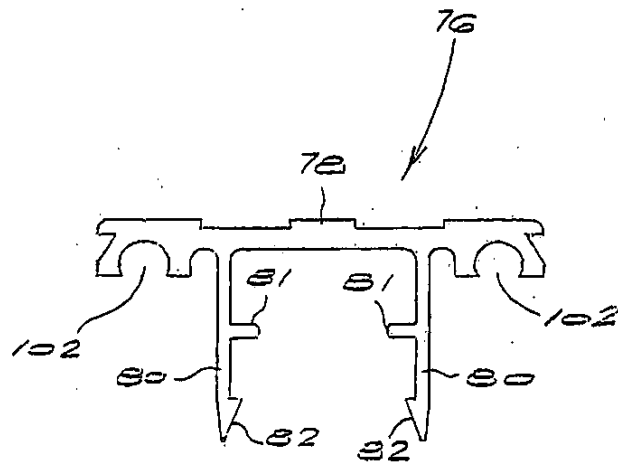


Fig. 7

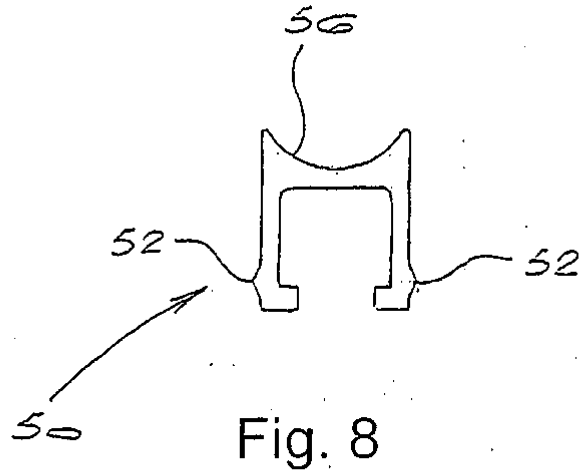


Fig. 8

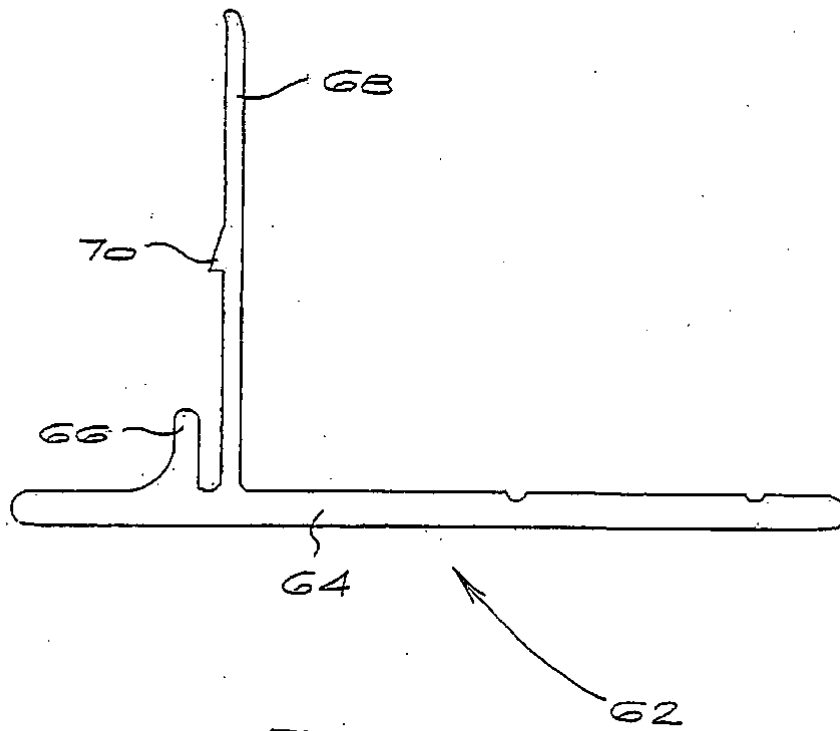


Fig. 9