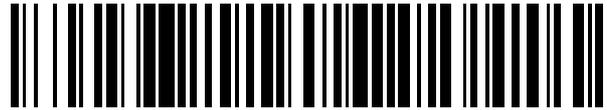


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 457 265**

51 Int. Cl.:

F24J 2/52 (2006.01)

F24J 2/46 (2006.01)

F24J 2/04 (2006.01)

H01L 31/042 (2006.01)

H01L 31/048 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2011 E 11425274 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2014 EP 2592364**

54 Título: **Un sistema estructural integrado para el montaje de paneles fotovoltaicos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.04.2014

73 Titular/es:

**D.MOTICA S.R.L. (100.0%)
Via Ancona, 15/bis
60035 Jesi (AN), IT**

72 Inventor/es:

CECCARELLI, LORENZO

74 Agente/Representante:

MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia

ES 2 457 265 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

Un sistema estructural integrado para el montaje de paneles fotovoltaicos.

5 La presente solicitud de patente se refiere a un sistema de montaje de paneles fotovoltaicos tales para obtener una cubierta estanca al agua en los tejados de los edificios, de tipo autoportante integrada.

10 En la mayoría de los casos, el mercado fotovoltaico ofrece módulos de paneles fotovoltaicos estándar, ya proporcionados con un marco de aluminio que está adaptado para aumentar la robustez, pero es insuficiente para soportar las cargas exigidas en la normativa actual. Algunos fabricantes ofrecen módulos laminados sin el marco de aluminio, de tal manera que crean estructuras perimetrales de acuerdo con los requisitos del proyecto.

15 La mayoría de los sistemas actuales prevén la fijación de los componentes fotovoltaicos en un sistema de cobertura independiente. Algunos ejemplos de sistemas de fijación conocidos de paneles fotovoltaicos son:

- 20 • Sistema de fijación de baldosas. Dicho sistema hace uso de soportes fijos a una losa de cemento debajo de las tejas. El soporte tiene la forma de una "C" para generar un asiento de anclaje para la aplicación de un raíl, donde los paneles fotovoltaicos están fijados por medio de medios de fijación en forma de alas de gaviota.
- Sistema de fijación en sustitución de las tejas. Este sistema prevé la fijación de raíles directamente sobre la losa de cemento impermeabilizada con cubierta o placa ondulada.
- Sistema de fijación sobre cubierta industrial. Tal sistema proporciona para la fijación de raíles que soportan los paneles fotovoltaicos directamente sobre la placa corrugada de la cubierta.

25 Los sistemas de paneles fotovoltaicos anteriormente mencionados se caracterizan por una instalación simple, pero tienen la desventaja por el hecho de que no proporcionan impermeabilización al tejado. En consecuencia, dichos paneles se deben instalar en tejados perfectamente impermeabilizados, lo que resulta en una impermeabilización cara y a veces con un tejado excesivamente pesado. Por otra parte, y dado el hecho de
30 que pueden cambiar el perfil del edificio, dichas estructuras tienen un impacto estético negativo en el edificio.

35 Debe tenerse en cuenta que las secciones que se utilizan para apoyar los paneles fotovoltaicos que están actualmente disponibles en el mercado tienen una sección tubular rectangular, es decir, tienen una superficie de soporte del panel y hombros laterales continuos de 50-60 mm de anchura. Por lo tanto, las micro-filtraciones o fugas de agua se propagan a lo largo de los lados, con el consiguiente goteo.

40 El documento EP 2 295 893 describe un sistema modular para la fijación de paneles solares a un tejado, que incluye medios para canalizar el agua. El sistema se compone de perfiles soportados en los bordes de las salidas de agua y apoyados contra las lengüetas de soporte de los paneles solares de otro conjunto de perfiles. El documento EP 2 295 893 da a conocer un sistema estructural integrado que tiene las características del preámbulo de la reivindicación 1.

45 El propósito de la presente invención es eliminar los inconvenientes de la técnica anterior, mediante el diseño de un sistema de montaje estructural de paneles fotovoltaicos, la superficie de los cuales, además de generar energía, se proporciona con las características típicas de un material para tejados, es decir, con impermeabilización, estática y aislamiento.

50 Otro propósito de la presente invención es proporcionar un sistema de montaje de paneles fotovoltaicos que es versátil, práctico, barato y fácil de hacer e instalar (sistema para fachadas o tejados).

Estos propósitos se consiguen de acuerdo con la invención, con las características reivindicadas en la reivindicación independiente 1. Las realizaciones ventajosas de la invención aparecen en las reivindicaciones dependientes.

55 La presente invención se origina a partir de la idea de utilizar la capacidad a prueba de agua natural de superficies fotovoltaicas (la superficie expuesta es de vidrio templado), para evitar superponer otra superficie que actúe como una cubierta impermeable, en estricta conformidad con las normas para la integración arquitectónica.

60 Las evaluaciones preliminares han descartado el uso de paneles fotovoltaicos estándar con sistema de cierre falso de los espacios entre los módulos por los siguientes motivos:

- en módulos estándar, la fijación del panel laminado para el marco de aluminio no garantiza la impermeabilización con el paso del tiempo, dado el hecho de que, en la unión con el aluminio, debido

a la tensión causada por la expansión térmica, y a pesar de sellado de silicona, se crean las condiciones para infiltración;

- impermeabilización del espacio entre los paneles por medio de juntas aplicadas en los bordes que se fijan con anclaje de bandas no garantiza la estanqueidad para el período de tiempo que generalmente está garantizado con una cubierta estándar (por lo menos 30 años), teniendo en cuenta el hecho de que las juntas están expuestas a los agentes atmosféricos externos (luz del sol, rango de temperatura, etc.).

En vista de las evaluaciones preliminares y con el objeto de desarrollar un sistema estáticamente autoportante que es versátil, barato, y simple, la elección final fue utilizar:

1. módulos fotovoltaicos laminados (sin marco);

2. una estructura para soportar los paneles laminados, compuestos de dos partes:

- una parte estanca superior que comprende las secciones y las juntas, y

- una parte de soporte inferior, que es la estructura de soporte del sistema y que se compone de una infraestructura que comprende secciones especiales de doble espesor. La parte superior de soporte es adecuada para prácticamente el drenaje total del agua. La infraestructura inferior varía según el tipo de cobertura y garantiza todas las variantes posibles de estanqueidad al agua, la fijación de la parte fotovoltaica y la estática necesaria de la mayoría de revestimientos. La infraestructura inferior se puede fijar a diferentes tipos de revestimientos, tales como por ejemplo: tejados a dos aguas con losa de cemento tanto en edificios residenciales e industriales; tejados de cobertizos industriales; tejados con paneles a prueba de agua sobre estructura de metal o de madera; tejados en forma de cúpula; tejados sobre armazón de metal o madera;

3. un doble sistema de junta que comprende:

- una primera capa de las juntas situadas entre las secciones de la infraestructura inferior y módulos fotovoltaicos laminados; y

- una segunda capa de juntas situadas entre los módulos fotovoltaicos laminados y secciones de la parte de soporte superior.

Opcionalmente, el sistema de montaje de paneles fotovoltaicos de acuerdo con la invención se puede proporcionar para:

4. uso de un sistema de cabaleta y aleros, directamente fijado a los perfiles portantes, que permite la ventilación de la parte debajo del módulo fotovoltaico laminado, para limitar el sobrecalentamiento de la cubierta fotovoltaica y aumentar la impermeabilización;

5. posibilidad de la integración de la estructura con un sistema de refrigeración de los módulos fotovoltaicos por medio de un sistema de ventilación forzada.

Otras características de la invención aparecerán claras a partir de la descripción detallada que sigue a continuación, y que se refiere con efectos meramente ilustrativos, no limitativos, formas de realización, ilustrados en los dibujos adjuntos, en donde:

La figura 1 es una vista superior del sistema de montaje de paneles fotovoltaicos de acuerdo con la invención;

La figura 1 A es una vista ampliada del detalle encerrado en el círculo A de la figura 1.

La figura 2 es una vista en sección a lo largo de plano de corte II-II de la figura 1.

La figura 3 es una vista en sección en piezas ordenadas del sistema de montaje de la figura 2, donde se omiten dos franjas longitudinales y dos secciones longitudinales;

La figura 4 es una vista parcial en perspectiva en sección que muestra una parte del sistema de montaje de acuerdo con la invención;

La figura 5 es una vista en sección que muestra una segunda forma de realización de una sección inferior del sistema de montaje de la invención;

La figura 6 es una vista en perspectiva en piezas ordenadas del sistema de montaje de cuatro paneles fotovoltaicos, donde se han utilizado diferentes tipos de juntas de acuerdo con el espesor del panel;

5 Las figuras 6A, 6B, 6C y 6D son tres vistas ampliadas de los detalles encerrados en los círculos A, B, C y D de la figura 6.

Las figuras 7 y 8 son dos vistas en perspectiva del sistema de la figura 6 en estado ensamblado;

10 Las figuras 7A y 7B son dos vistas ampliadas de dos detalles de la figura 7.

La figura 8 es una vista en sección que muestra la fijación de la franja superior a la sección inferior y la fijación de dos secciones inferiores (sección longitudinal y sección transversal con diferentes secciones);

15

La figura 9 es una vista en perspectiva en despiece ordenado que muestra la conexión entre las secciones inferiores (sección longitudinal y sección transversal con sección idéntica);

20

La figura 10 es una vista en sección que muestra la conexión de las secciones inferiores de la figura 9;

La figura 11 es una vista en sección que muestra dos tapajuntas de metal utilizados para terminar el recubrimiento de los paneles fotovoltaicos;

25

La figura 12 es un detalle de la figura 11 dispuesto en el extremo de un tejado con aleros;

La figura 13 es un detalle de la figura 11 dispuesto en la zona de la cumbrera de un tejado.

Haciendo referencia a las figuras mencionadas anteriormente, el sistema de montaje de la invención se da a conocer, indicándolo generalmente con el número (1).

30

Con referencia ahora a las figuras 1 - 4, el sistema de montaje (1) comprende una pluralidad de paneles fotovoltaicos (2) que están firmemente conectados mutuamente. Los paneles fotovoltaicos (2) tienen una forma básicamente rectangular y son de tipo flotante, es decir, sin marco de aluminio a lo largo de los bordes perimetrales.

35

La elección de módulos fotovoltaicos laminados (2) se debe a las siguientes razones:

- que resuelven el problema de acoplamiento estanco al agua entre el panel y el marco;
- adoptan un sistema más eficaz para la función de impermeabilización.

40

Otra razón por la que ha determinado la elección de módulos laminados es que simplifican la realización de zonas donde se deben insertar elementos que son diferentes a los módulos fotovoltaicos, tales como tragaluces o rutas de servicio. Como cuestión de hecho, en ambos casos, es simplemente necesario sustituir el módulo fotovoltaico, respectivamente, con una placa de vidrio o una placa galvanizada con superficie antideslizante, respetando el espesor requerido (5 mm) o con un espesor mayor.

45

Los paneles fotovoltaicos (2) son compatibles, en correspondencia con los bordes perimetrales, por medio de un conjunto inferior de soporte (3, 3') y un conjunto superior de soporte (4, 4').

50

El conjunto de soporte inferior comprende una pluralidad de secciones transversales inferiores (3) en disposición paralela y una pluralidad de secciones longitudinales inferiores (3') en disposición paralela y que cruzan las secciones transversales inferiores (3), de tal manera que forman una pluralidad de marcos rectangulares, que tienen sustancialmente las mismas dimensiones que los bordes perimetrales de cada panel fotovoltaico (2). Las secciones longitudinales (3') pueden tener la misma sección transversal que las secciones transversales (3). Las secciones (3, 3') están hechas preferentemente de metal adecuado para su aplicación estructural.

55

Del mismo modo, el conjunto de soporte superior comprende una pluralidad de secciones transversales (4) en disposición en paralelo y una pluralidad de secciones longitudinales (4') en disposición paralela y que cruzan las secciones transversales (4) de tal manera que forman una pluralidad de marcos rectangulares, que tienen sustancialmente las mismas dimensiones que los bordes perimetrales de cada panel fotovoltaico (2). Las secciones longitudinales (4') tienen la misma sección transversal que las franjas transversales (4). Las secciones (4, 4') están hechas preferentemente de metal resistente a la intemperie, con tratamiento específico de superficie.

60

El conjunto de soporte inferior (3, 3') está adaptado para ser fijado a la cubierta del edificio, mientras que el conjunto de soporte superior (4, 4') está adaptado para ser fijado al conjunto de soporte inferior (3, 3'). Así, una sección inferior (3) y una sección superior (4) cierran en una configuración tipo sándwich las zonas cerca de los bordes perimetrales de dos paneles fotovoltaicos adyacentes. Por lo tanto, los paneles se mantienen unidos firmemente, en correspondencia de los bordes perimetrales.

Una junta inferior (5) está dispuesta en cada sección inferior (3, 3') y bajo dos paneles adyacentes fotovoltaicos (2), en el área cerca del borde de los paneles. Asimismo, una junta superior (6) está dispuesta por encima de dos paneles adyacentes fotovoltaicos (2), en la zona cerca del borde de los paneles y en cada sección superior (4). Debido a la presencia de las dos juntas (5, 6), la zona de acoplamiento entre dos paneles fotovoltaicos adyacentes está perfectamente aislada. La junta inferior (5) y la junta superior (6) se pueden conformar como marcos rectangulares con dimensiones similares al perímetro de los paneles fotovoltaicos. Aunque las figuras 2, 3 y 4 muestran sólo una junta superior (6) dispuesta debajo de cada sección superior (4), preferiblemente dos juntas superiores (6) pueden ser dispuestas bajo una sección superior (4).

La junta inferior (5) puede tener un espesor mayor que la junta superior (6). De hecho, la junta superior (6) es responsable de la primera impermeabilización y se puede someter a los agentes atmosféricos. En lugar de ello, la junta inferior (5) está protegida contra agentes externos y tiene una forma de tal manera que crear canales de drenaje para el agua que no sea detenida por la barrera de la junta superior (6). Así, el agua se transporta hacia un sistema de recogida de aleros, tal como se describe a continuación, con referencia a la figura 12.

Haciendo referencia a la figura 2, las secciones transversales superiores (4') están situadas de tal manera que dejan un espacio de separación (11) de cerca de 5-6 milímetros en la unión con las secciones longitudinales superiores (4). Esto evita el estancamiento del agua, sobre todo en presencia de revestimientos con baja inclinación y donde la suciedad pueda poner en peligro el funcionamiento parcial de los paneles fotovoltaicos (2).

Los paneles fotovoltaicos (2) están espaciados entre sí de tal manera que se deja un espacio (12) entre los bordes adyacentes. El espacio de separación (12) es de aproximadamente 20 - 30 mm de ancho para permitir la inserción de los medios de fijación del tornillo y del perno, como se muestra en la figura 8.

Haciendo referencia a la figura 3, cada sección inferior (3) comprende una base (30) adaptada para ser fijada en el tejado del edificio. Un cuerpo central (32) sobresale de dicha base (30). Dos alas (33) sobresalen lateralmente desde el extremo superior del cuerpo central, de tal manera que ofrecen una superficie de apoyo plana para la junta inferior (5). Las alas (33) se extienden por toda la longitud de la sección (3).

La base (30) tiene una anchura mayor que las dos alas (33) de tal manera que define dos canales laterales (37). La sección inferior (3) tiene un doble ancho; por ejemplo, anchura superior de 50 mm para apoyar los paneles fotovoltaicos y anchura menor de 80 mm para apoyar la sección. Tal diferencia genera dos canales laterales (37) para doble uso:

- recolección de agua micro filtrada;
- un pasaje oculto de cables de los paneles fotovoltaicos.

El extremo superior del cuerpo central (31) está provisto de una ranura (32) en la posición central que se extiende por toda la longitud de la sección (3). La ranura (32) ofrece un alojamiento para el tornillo de los medios utilizados para fijar la sección superior (4) a la sección inferior (3), como se muestra en la figura 8.

La ranura (32) tiene una sección cónica (32a) con disminución de anchura desde arriba hacia abajo. La sección cónica (32a) termina con una carcasa inferior (32b) con anchura mayor, que genera dos superficies de corte sesgado (32c). Como se muestra en la figura 8, la carcasa (32b) de la sección inferior recibe un primer soporte (7), donde se atornilla un perno (70) sobre un soporte de material aislante (71) dispuesto entre los paneles (2). Un tornillo (72) atraviesa la sección superior (4) para ser atornillado al cuerpo del soporte (71).

Todavía con referencia a la figura 3, un nervio (34) sobresale en la posición inferior de cada ala (33) de tal manera que genera un primer alojamiento (35) con forma redondeada y un segundo alojamiento (36) con forma de U invertida en la superficie inferior de cada ala. La primera carcasa (35) recibe los tornillos utilizados para fijar otra sección inferior, formando aleros o placas terminadas.

La sección superior (4) tiene una superficie inferior sustancialmente plana (40) con el fin de ser apoyada contra la junta superior (6). Dos alojamientos (41) en forma de C invertida se extienden en los lados de la superficie inferior (40) de la franja para recibir otro tipo de junta, como se describe a continuación.

La figura 5 muestra una segunda forma de realización de una sección inferior (103). La sección (103) de la segunda realización tiene un cuerpo central (31) más largo que la sección (3) de la primera realización. En tal caso, dos alojamientos o canales laterales (137) están definidos en los lados del cuerpo central (32), estando abiertos en la parte superior y que tienen un fondo semi-cilíndrico para alojar los cables de los paneles fotovoltaicos (2).

La sección (103) comprende también dos asientos de acoplamiento (138) que están abiertos en la parte superior y en forma de C invertida, dispuestos a los lados de los alojamientos (137). Los asientos de acoplamiento (138) se utilizan para transportar los paneles para el aislamiento de la cubierta y otras secciones. El cuerpo (31) está provisto de un asiento superior (139a) para recibir medios de fijación de una sección transversal con dimensiones inferiores y un asiento inferior (139b) para recibir las conexiones, como se muestra en la figura 10.

Con un tipo de sección de este tipo, la estética y la funcionalidad se gestionan en dos niveles, un nivel de secado para recibir los cables eléctricos de los paneles fotovoltaicos, y un segundo nivel para el drenaje del agua en los aleros.

Las figuras 6 a 8 muestran un sistema de conexión de cuatro paneles fotovoltaicos (2) que se proporcionan para diferentes tipos de juntas (50, 50', 60, 80) y la conexión de una sección longitudinal (103) con dos secciones transversales (3).

Haciendo referencia a la figura 6A, el conjunto de juntas superiores prevé una junta con banda (60) con anchura ligeramente mayor que los asientos en forma de C (41) de la sección superior (4). Cada junta (60) comprende una banda (61) de la que una porción de fijación (62) sobresale hacia arriba, estando adaptada para acoplarse en la ranura en forma de C (41) (figura 3) de la sección superior. La banda (61) de la junta tiene una superficie inferior (63) con perfil de diente de sierra, en sección transversal, de tal manera que muerde la superficie del panel fotovoltaico. La parte para fijación (62) tiene forma de " π " en sección transversal, de tal manera que define un agujero (64) que se extiende por toda la longitud de la junta con el fin de hacer más fácil la compresión durante el montaje.

Haciendo referencia a la figura 6B, la junta inferior (50) comprende una placa (51) con la misma anchura que la anchura de la parte superior de la sección inferior (103), que es idéntica a la anchura de la sección superior (4). La placa (51) comprende una porción central (52) que sobresale hacia arriba que define una ranura (53) en la superficie inferior y dos porciones laterales (54) con un mayor espesor. La parte central está adaptada para ser atravesada por los tornillos utilizados para fijar la sección superior a la sección inferior. Por lo tanto, a partir de tales tornillos el agua puede filtrarse en la porción central (52) que, debido a su configuración elevada, hace fluya el agua a las partes laterales de la junta, evitando el estancamiento y la corrosión de la sección de inferior.

Las porciones laterales (54) están provistas con dos bordes de juntas plegadas (55) conectadas por medio de material delgado (57) en el borde exterior de las porciones laterales (54) de tal forma que deje un espacio entre ellos. Los bordes de la junta (55) tienen una superficie superior del diente de sierra (56) que muerden la superficie inferior del panel fotovoltaico. Un nervio en posición vertical (58) sobresale desde el borde hacia el interior de cada porción lateral (54). El nervio (58) en posición vertical se adapta, después de pegarse, para dar continuidad y actuar como tapón para que el agua no vuelva a las secciones transversales horizontales, sellando la cabeza de las juntas (figura 6D). La junta inferior (50) está diseñada para aplicación en secciones inferiores (3), cuya forma está adaptada para drenar el agua hacia los aleros.

Con referencia a la figura 6D, la segunda junta inferior (50') comprende una base (51') con la misma anchura que la parte superior de la sección transversal (3'), que es idéntica a la anchura de la sección superior (4). La base (51') comprende una ranura central (53') en la superficie inferior y dos porciones laterales (54') con un mayor espesor. La porción central es menos gruesa que las dos partes laterales, ya que está diseñada para ser atravesada por los tornillos utilizados para fijar la franja a la sección inferior. Las porciones laterales (54') tienen una superficie de diente de sierra inferior (56') para morder la superficie inferior del panel fotovoltaico. Hay agujeros (59) en las partes laterales (54'), que se extienden por toda la longitud de la junta. Debajo de las porciones laterales (54') dos bordes de juntas plegadas (55') se proporcionan y se conectan por medio de un material delgado (57') en el borde exterior de las porciones laterales (54'), de tal forma que deje un espacio entre ellos. Un nervio en posición vertical (58') sobresale de la base (51') de la junta. La junta inferior (50') se proporciona para su aplicación en las secciones transversales (3') inclinada en la cobertura, dicha forma que está adaptada para detener el flujo de agua a través del nervio (58') y transportar el agua hacia las juntas (50) que corren lateralmente.

Haciendo referencia a la figura 6C, las juntas (80) tienen la misma longitud que la anchura de la sección transversal (3'). Cada junta (80) está provista de una porción de banda plana (81) desde la que una porción para fijación (82) con forma de " π " en sección transversal sobresale, siendo adaptada para ser encajada a presión en los asientos en forma de C (138) (figura 5) de la sección (103), de tal manera que asegure un

sellado en el acoplamiento entre las dos secciones (103, 3'), evitando crujidos desagradables debido a los movimientos de expansión.

5 Las figuras 9 y 10 ilustran el sistema de fijación entre dos secciones (103). En tal caso, la sección longitudinal (103) está provista de un agujero transversal (200) con sección cuadrada, que está atravesada por una barra de sección cuadrada (201) que fluye en el interior del orificio inferior (139) de las secciones transversales (103).

10 Debe tenerse en cuenta que los paneles fotovoltaicos (2) tienden a reducir su rendimiento cuando aumenta la temperatura; por lo tanto, estando montados en una cubierta a prueba de agua, tienden a sobrecalentarse en presencia de radiación solar fuerte. Por lo tanto, es preferible proporcionar un sistema de refrigeración para enfriarlos.

15 La figura 11 ilustra un sistema de refrigeración de paneles fotovoltaicos (2). Separadores (400), tales como los bloques de madera, se colocan debajo de las secciones inferiores (3) de tal manera que mantengan los paneles fotovoltaicos (2) a una distancia suficiente del tejado a cubrir.

Se colocan tapajuntas de metal (380, 300, 500) en los extremos de la cubierta de paneles fotovoltaicos.

20 El primer tapajuntas (300) está fijado al tejado con tornillos (B) y se proporciona con el extremo (301) dispuesto entre el separador (400) y la sección inferior (3).

25 El segundo tapajuntas (310) se proporciona con el extremo (311) dispuesto entre la sección inferior (3) y la franja superior (4), un lado sustancialmente horizontal (312) donde fluye el agua de lluvia y una rejilla básicamente vertical (312) para la entrada de aire para refrescar los paneles. El primer tapajuntas (300) y el segundo tapajuntas (310) generan un conducto rectangular (C1) para la entrada de aire de enfriamiento de los paneles fotovoltaicos.

30 El tercer tapajuntas (500) se proporciona con el primer extremo (501) dispuesto entre la sección inferior (3) y superior de la franja (4) y el segundo extremo (502) en forma de arco de círculo para ser dispuesto sobre una teja de caballete (550). El tapajuntas (500) está fijado por medio de tornillos (B) a un segundo tipo de separador (401) que es más alto que el primer tipo de separador (400) que se utiliza para apoyar las secciones inferiores. De hecho, el segundo separador debe tener una superficie mayor que la altura de la superficie superior de los paneles fotovoltaicos (2). También el tercer tapajuntas (500) está provisto de rejilla (513) para la entrada de aire utilizado para enfriar los paneles fotovoltaicos. Una segunda rejilla (513 ') está prevista bajo la parte arqueada (502) del tercer tapajuntas.

40 Una red anti-aves (600) está dispuesta alrededor de los separadores (400) que soportan las secciones inferiores (3), lo que permite el paso del aire, pero no de animales, como las aves que se pueden meter en el interior del espacio debajo de los paneles fotovoltaicos (2).

45 La figura 12 muestra un tejado tradicional que comprende aleros de puntal (450), ladrillos (451), losa (452) y un lecho (453). En tal caso, el separador (400) está colocado en la superficie superior de los aleros de puntal (450) y el tapajuntas (300) está fijado a los aleros de puntal (450) por medio de tornillos (B), en correspondencia de aleros (350) de tal manera que el agua de lluvia que cae sobre los paneles (2) se transporta al alero (350).

50 Si los aleros (350) ya existen en el edificio, el tapajuntas (310) se puede fijar a los aleros (350). Alternativamente, los aleros (350) pueden integrarse con el primer tapajuntas (300) o segundo tapajuntas (310). Por otra parte, también los dos tapajuntas (300 y 310) se pueden hacer en una sola pieza, y posiblemente fijos e integrados en los planos verticales de la estructura en "lechos de tornillo" adecuadas proporcionadas en las secciones.

55 Cabe señalar que el bloque de madera (400) actúa como separador y mantiene las secciones inferiores (3) separadas del lecho (453) de tal manera que definen un espacio de ventilación (C2) en comunicación con los canales de ventilación (C1) de los tapajuntas.

60 La figura 13 muestra el montaje de una cubierta de paneles fotovoltaicos en correspondencia con una viga de caballete (460). En tal caso, el arco de la porción circular (502) del tapajuntas sobremonta las tejas del caballete (550) de tal manera que el agua gotea directamente sobre las tejas (454) dispuestas sobre el lecho (453) del lado opuesto.

Numerosas variaciones y modificaciones se pueden hacer a las presentes realizaciones de la invención, dentro del alcance de un experto, mientras que todavía caen dentro del alcance de la invención tal como se ilustra en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema integrado estructural (1) para el montaje de paneles fotovoltaicos de tal manera que se obtenga un revestimiento impermeable y estanco, que comprende:

- 5
- una pluralidad de paneles fotovoltaicos (2) con forma cuadrada, rectangular o también de forma irregular;
 - 10 - una pluralidad de secciones inferiores de metal (3, 3', 103) que se cruzan mutuamente para generar marcos de soporte de los bordes de los paneles fotovoltaicos;
 - una pluralidad de secciones superiores (4, 4') que se fijan a los perfiles metálicos inferiores por medio de soportes especiales y tornillos (70, 71, 72);
 - 15 - un primer y segundo conjuntos de juntas inferiores (5, 50, 50') dispuestos entre las secciones inferiores y la superficie inferior de los paneles fotovoltaicos; y
 - un conjunto de juntas superiores (6; 60) dispuesto entre la superficie superior de los paneles fotovoltaicos y la parte superior;
 - 20 caracterizado porque
 - dichas secciones superiores comprenden secciones superiores longitudinales (4) y secciones superiores transversales (4') que se cruzan mutuamente en correspondencia con las secciones inferiores de metal (3, 3', 103), en el que los extremos de las secciones transversales superiores (4') están separadas por secciones longitudinales superiores (4), de tal manera de generan espacios (11) para el drenaje de agua,
 - 25 - dichas primeras juntas inferiores (50) comprenden una placa (51) con la misma anchura que la anchura de la parte superior de la sección inferior (103), que es idéntica a la anchura de las secciones superiores (4, 4'),
 - 30 - dichas segundas juntas inferiores (50') comprenden una base (51') con la misma anchura que la parte superior de la sección transversal (3'), que es idéntica a la anchura de las secciones superiores (4, 4'),
 - 35 - dichas primera y segunda juntas (50, 50') están dispuestas en cada sección inferior (3, 3') y bajo dos paneles fotovoltaicos adyacentes (2), en la zona cerca del borde de los paneles, para crear canales de drenaje para el agua que no sea detenida por una barrera de dichas juntas superiores (6),
 - 40 - dichas primera y segunda juntas inferiores (50, 50') que tienen porciones laterales de mayor espesor proporcionados con una superficie superior dentada (56, 56') que se detiene contra la superficie inferior de dos paneles fotovoltaicos adyacentes (2).

45 2. Un sistema (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dichos paneles fotovoltaicos (2) son paneles laminados sin marco.

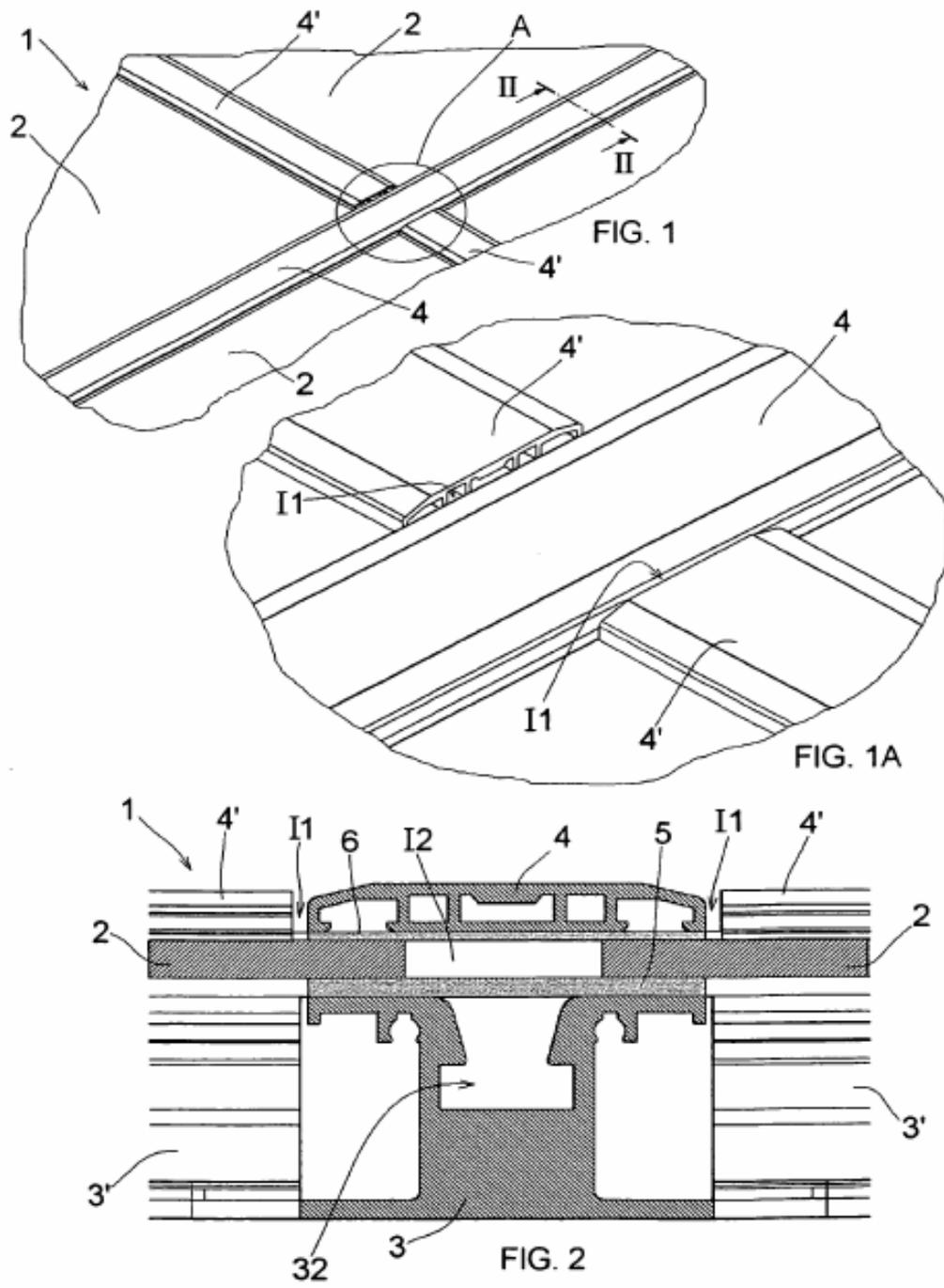
3. Un sistema (1) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por el hecho de que los bordes de dichos paneles fotovoltaicos (2) están separados de tal manera que dejen un espacio de separación (12) para el paso de medios de tornillo (70, 71, 72) para fijar las bandas superiores a las secciones inferiores.

4. Un sistema (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que dichas secciones superiores (4, 4') comprenden dos asientos laterales (41) con forma de C invertida en sección transversal, que reciben dos juntas superiores con bandas (60) que sobresalen en la posición inferior con respecto a la superficie inferior de la sección.

5. Un sistema (1) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que dicha junta superior (60) comprende una banda (61) con la superficie inferior dentada (63) en contacto con la superficie superior de dicho panel fotovoltaico (2) y una parte de fijación (62) que es introducida a presión en dicho asiento lateral (41) de la franja superior.

6. Un sistema (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que dichas juntas inferiores (50, 50') están provistas de bordes laterales (55, 55') conectados a la base (51, 51') por medio de material delgado (57, 57') y plegados hacia arriba o hacia abajo para manejar el agua.

7. Un sistema (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que dichas secciones inferiores (3; 103) comprenden una ranura central (32) abierta en la parte superior para recibir fijaciones de secciones laterales.
- 5 8. Un sistema (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que dichas secciones inferiores (103) tienen una superficie superior (33) para soportar los paneles con un ancho inferior que una base (30) para soportar la sección en el tejado, de tal manera que genere dos canales laterales (137) abiertos en la parte superior y que tienen un fondo semi-cilíndrico para alojar los cables de los paneles fotovoltaicos (2).
- 10 9. Un sistema (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que dichas secciones inferiores (3, 3', 103) comprenden dos asientos laterales (138) con forma de C abierta hacia arriba para recibir las juntas (80) interpuestas entre dos secciones inferiores de cruce.
- 15 10. Un sistema (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que dichas secciones inferiores (3, 3', 103) comprenden asientos longitudinales cuadrados (139a, 139b) y orificios cuadrados transversales para recibir barras cuadradas (201) para la fijación transversal de las secciones inferiores (103).
- 20 11. Un sistema (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que comprende separadores (400) dispuestos entre el tejado (453) y las secciones inferiores (3) de tal manera de generar un espacio de aire (C2) entre el tejado (453) y los paneles fotovoltaicos (2) para la ventilación y el enfriamiento naturales o forzado de los paneles fotovoltaicos.
- 25 12. Un sistema (1) de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por el hecho de que dicha cubierta de paneles fotovoltaicos se proporciona, al menos en un borde lateral, con un tapajuntas (300, 310) con el extremo (311) dispuesto entre dicha sección inferior (3) y la franja superior (4), dicho tapajuntas (300, 310) define un canal rectangular (C1) en comunicación con dicho espacio de separación (C2) debajo de los paneles, dicho tapajuntas (310) está provisto de una rejilla (313) para permitir que entre aire al canal (C1) y espacio de separación (C2) bajo los paneles para la ventilación de los paneles fotovoltaicos.
- 30 13. Un sistema (1) de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado por el hecho de que comprende una red anti-aves (600) dispuesta alrededor de dichos separadores (400), de tal manera que separe dicho canal (C1) del tapajuntas (300, 310) del espacio de separación (C2) bajo los paneles fotovoltaicos con el fin de evitar entrada de animales en el espacio de separación (C2) bajo los paneles fotovoltaicos.
- 35



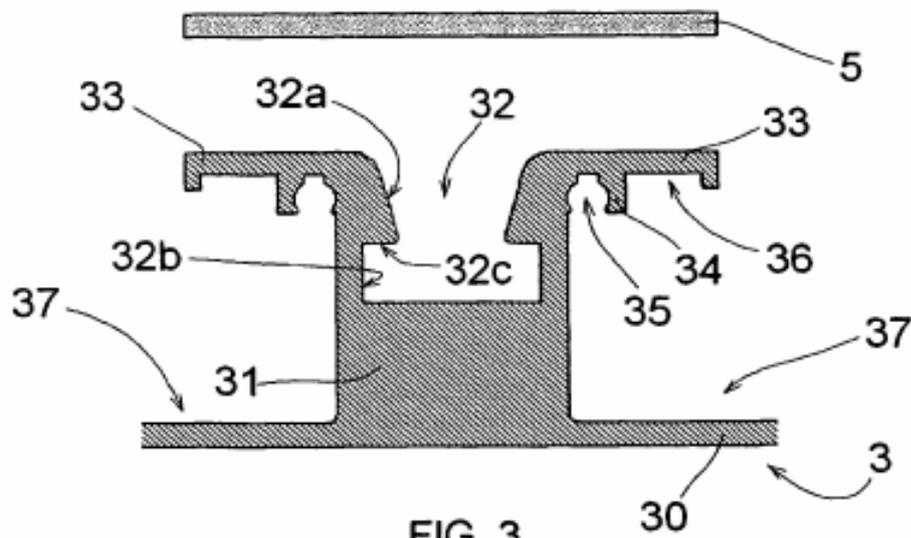
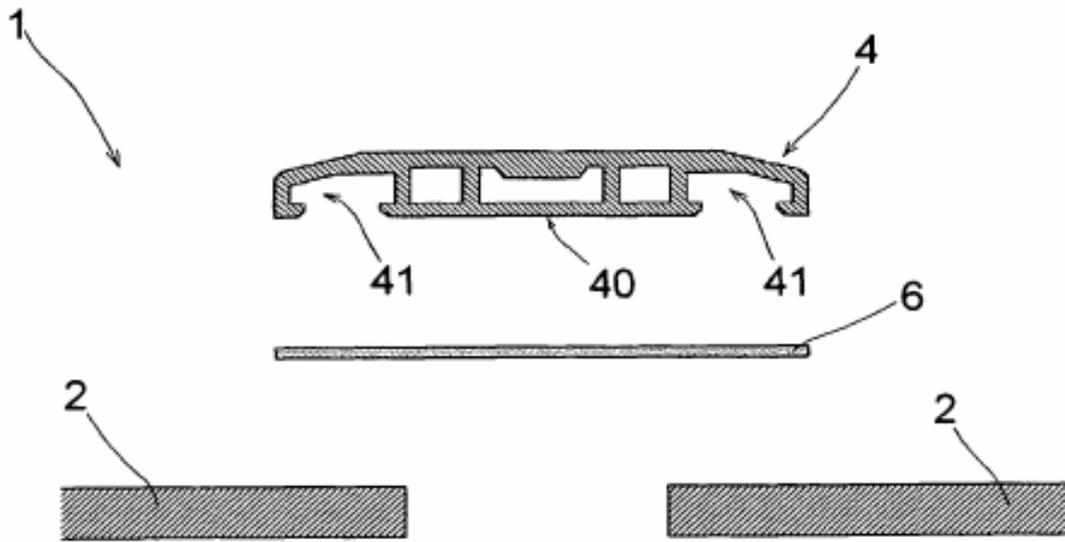


FIG. 3

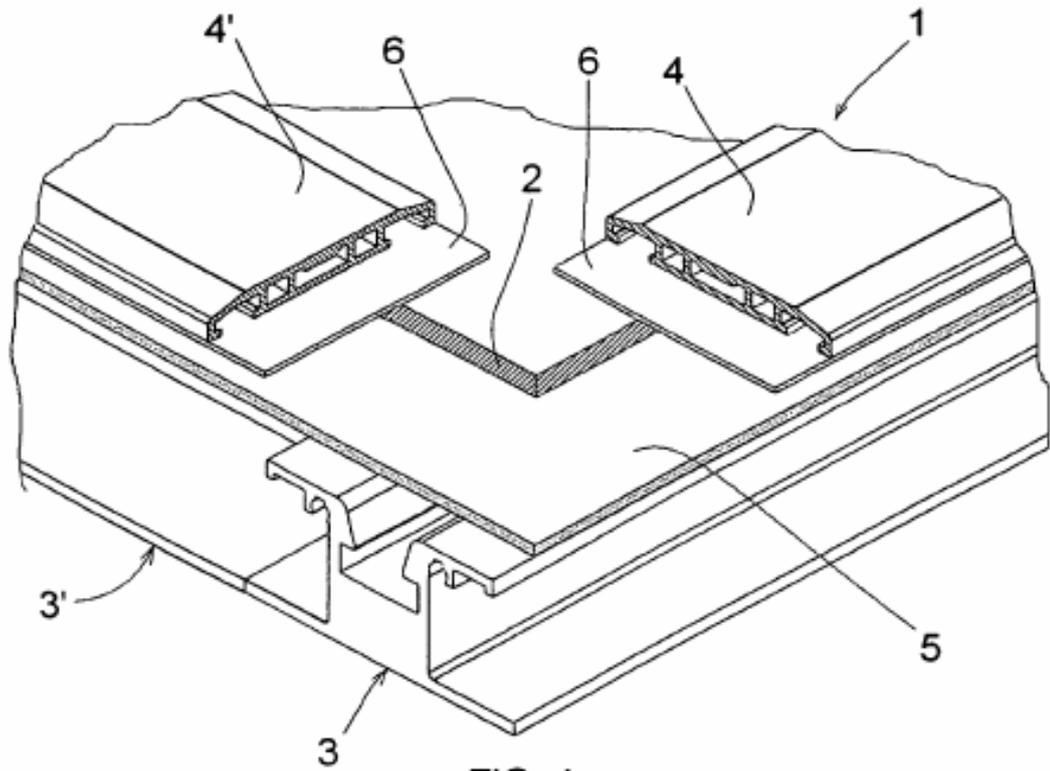


FIG. 4

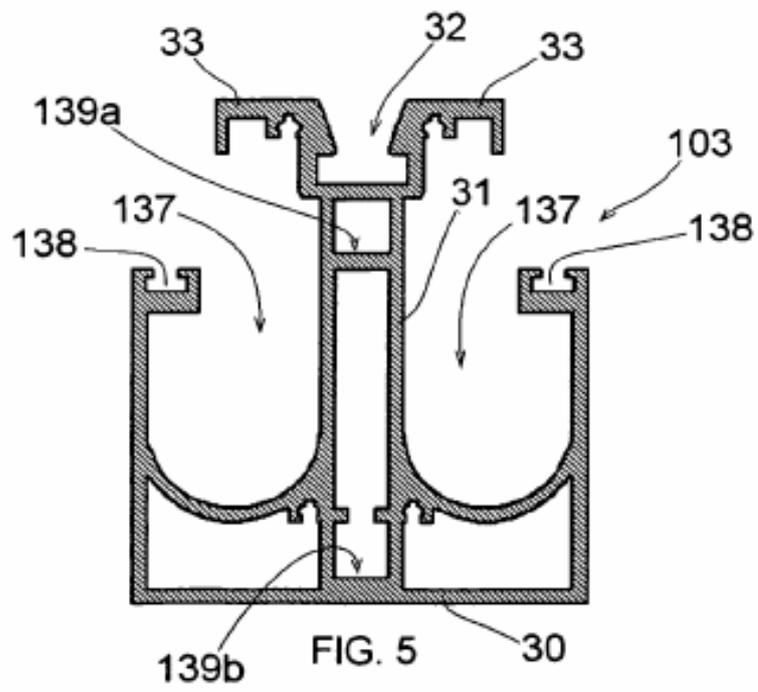
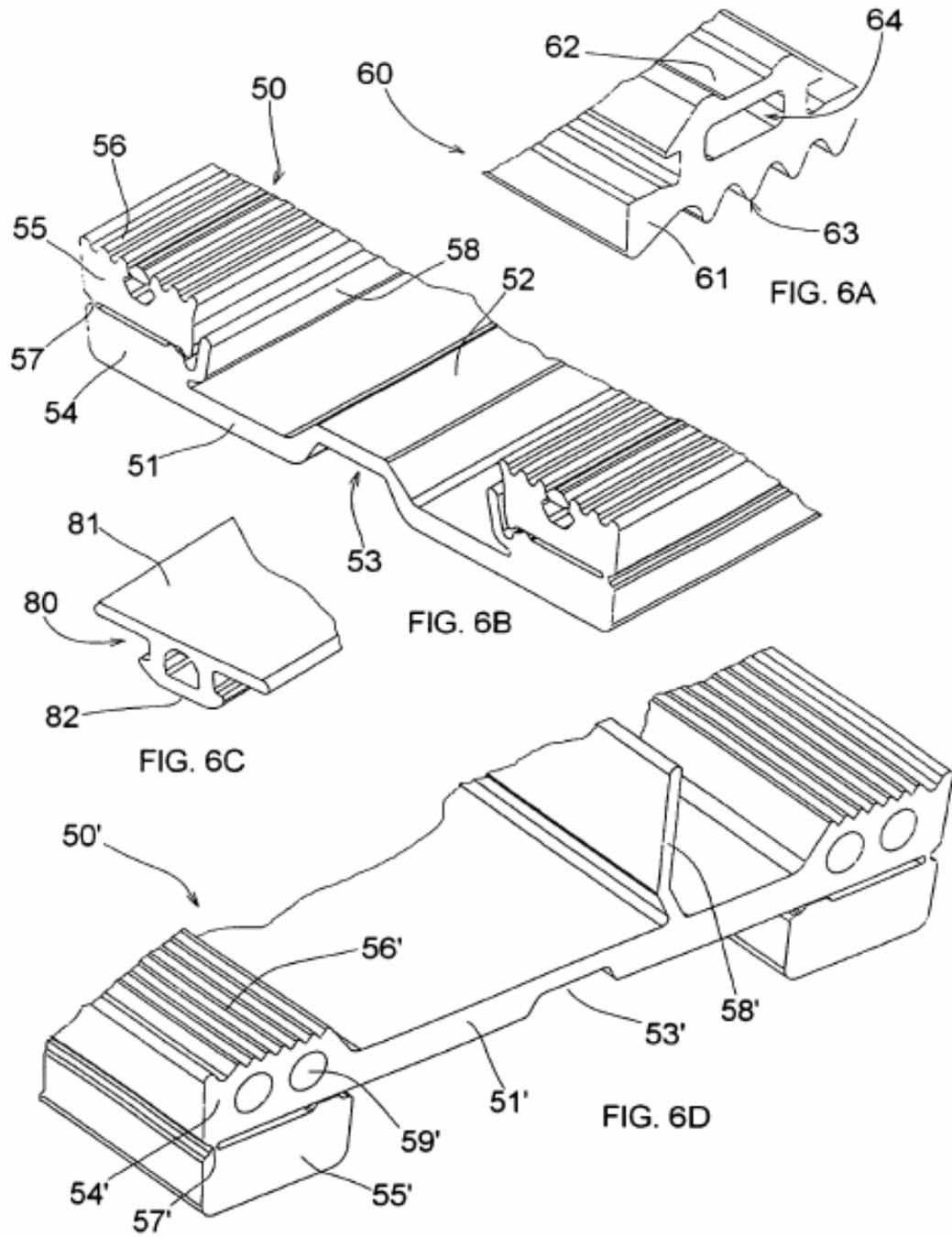
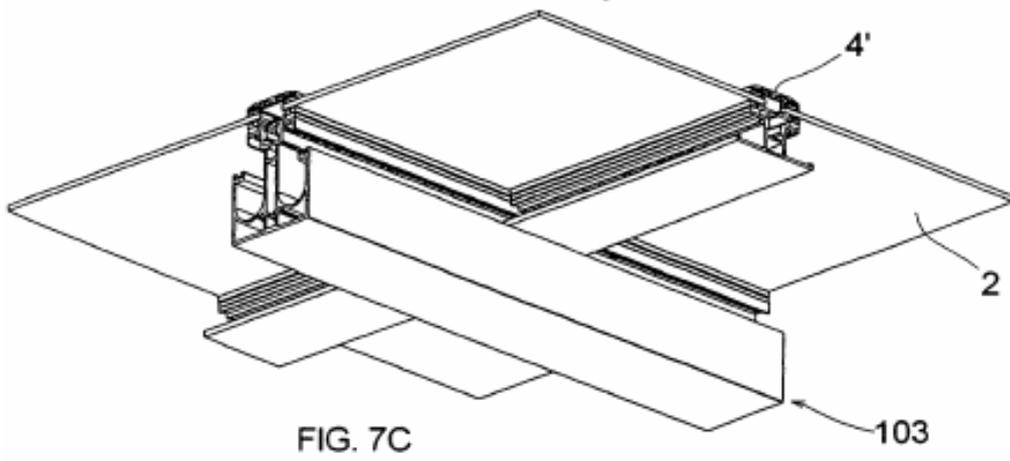
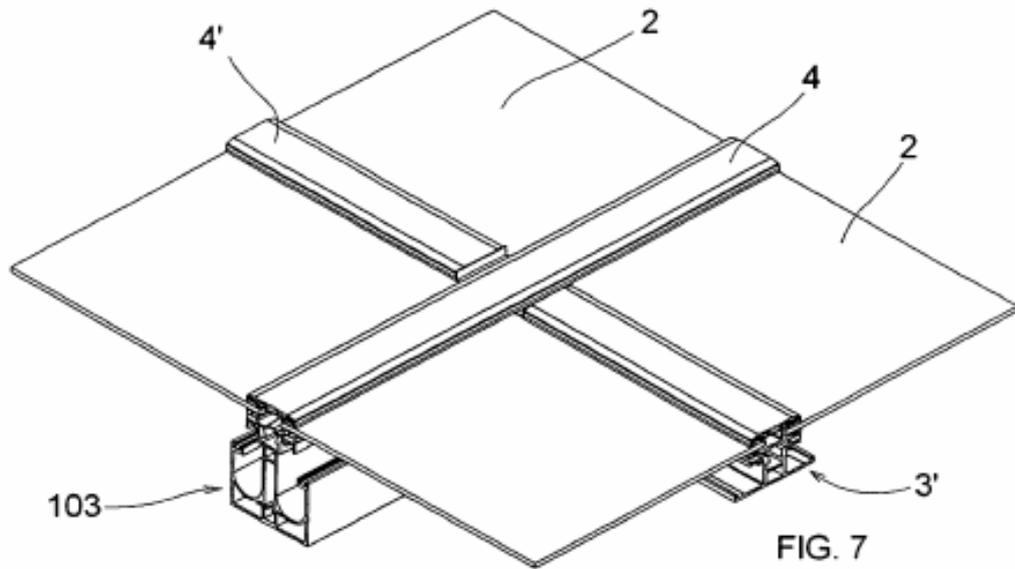


FIG. 5





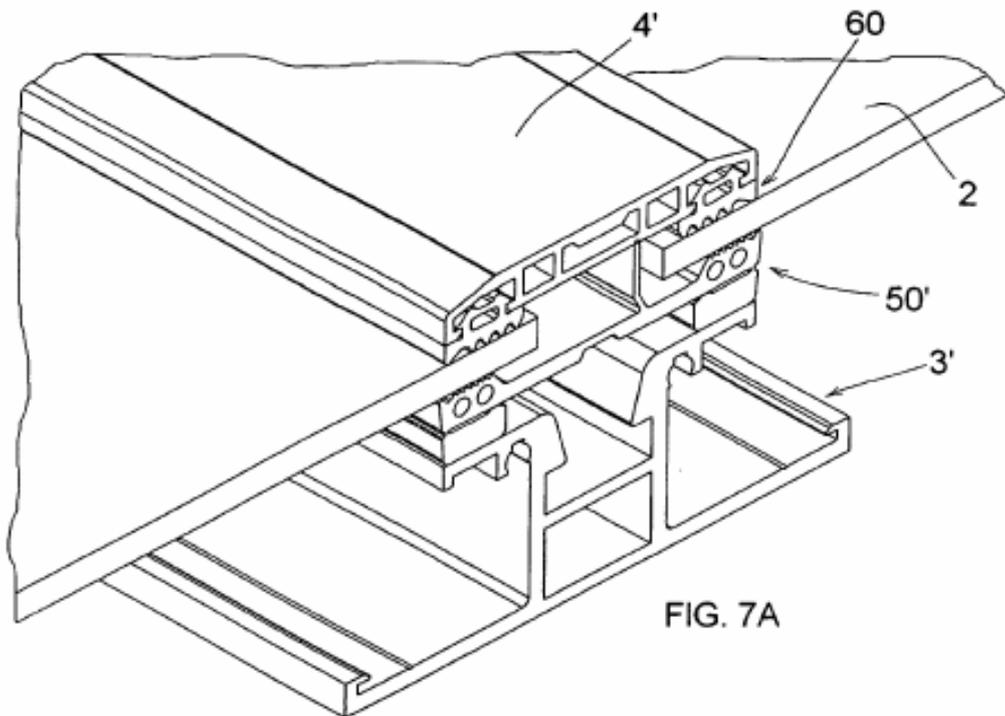


FIG. 7A

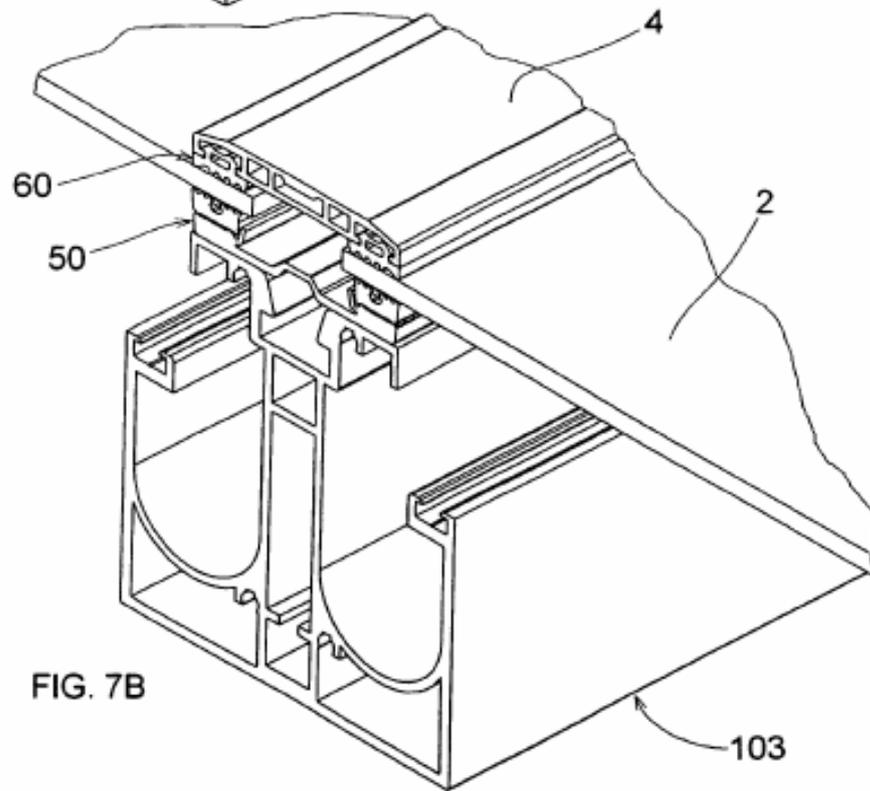


FIG. 7B

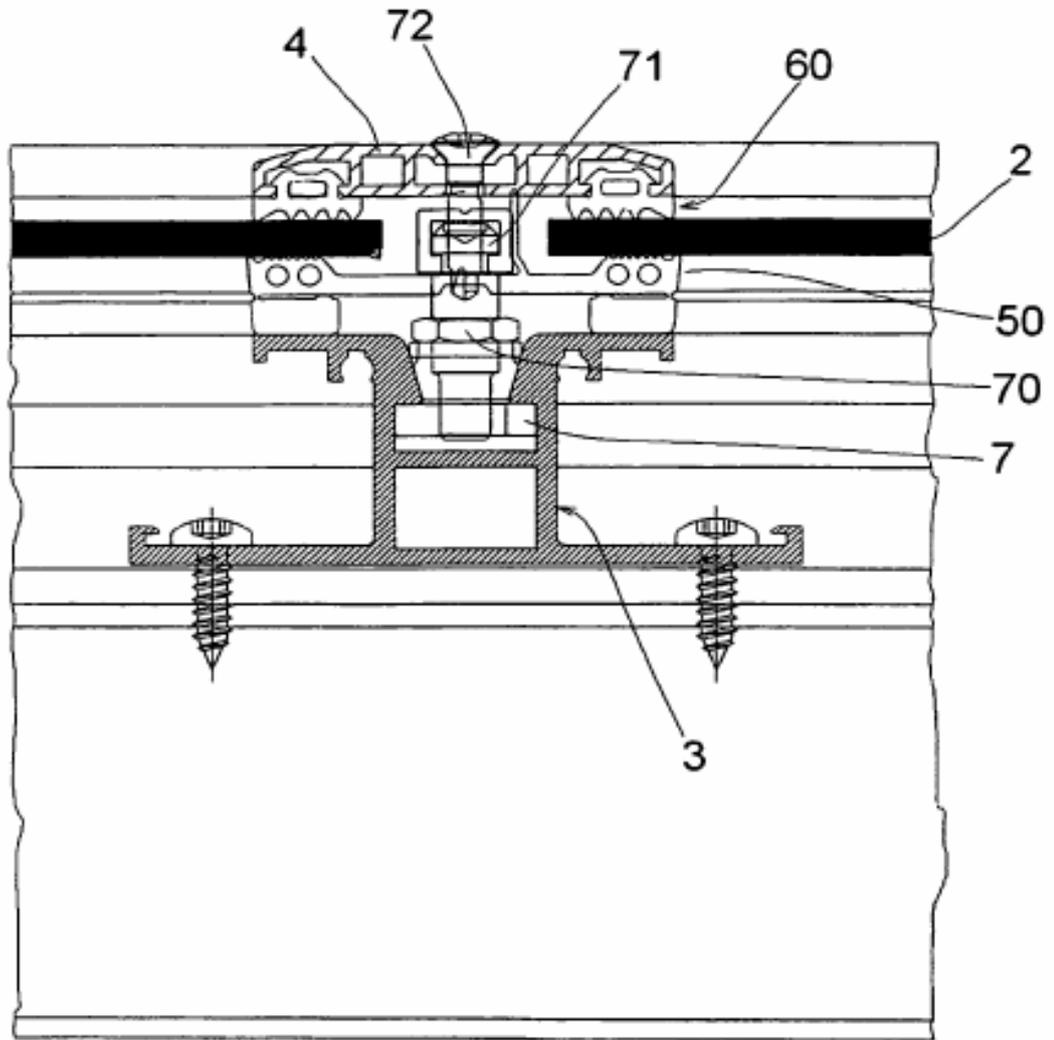


FIG. 8

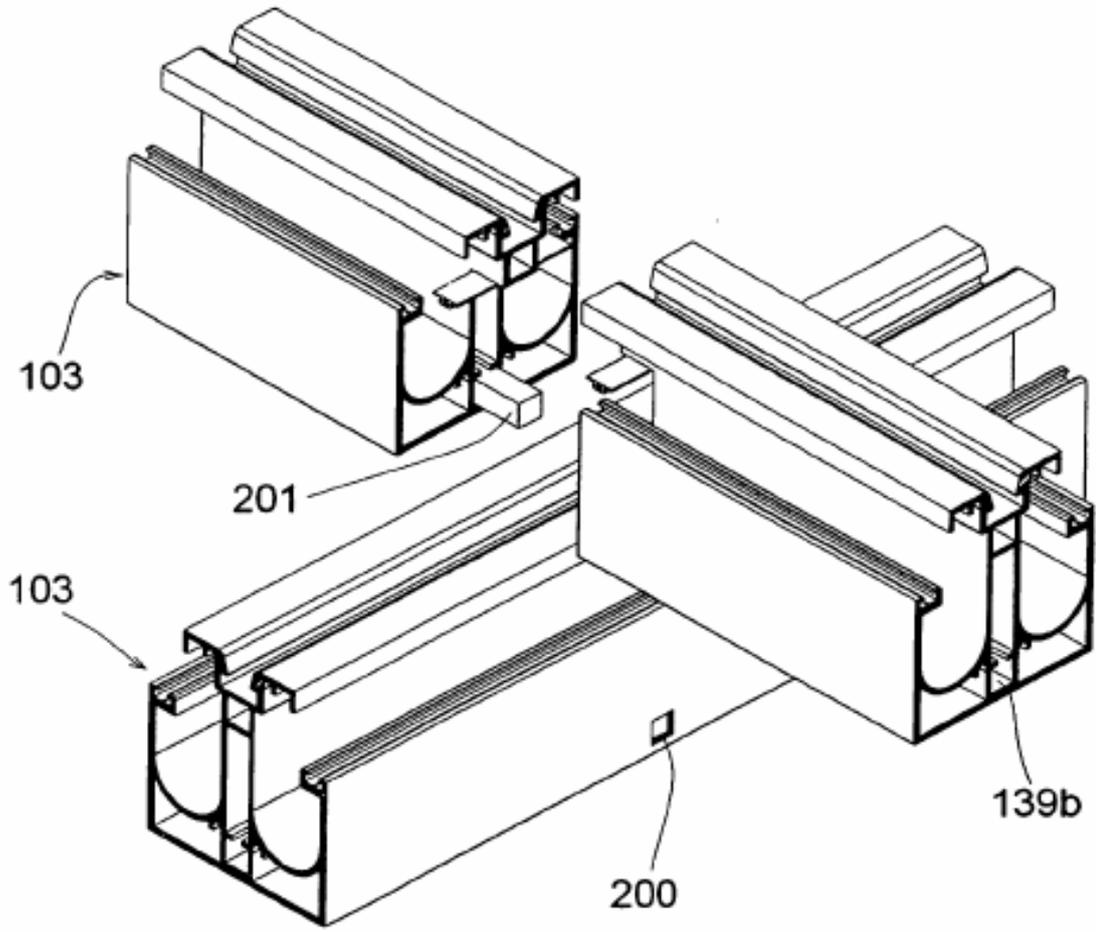


FIG. 9

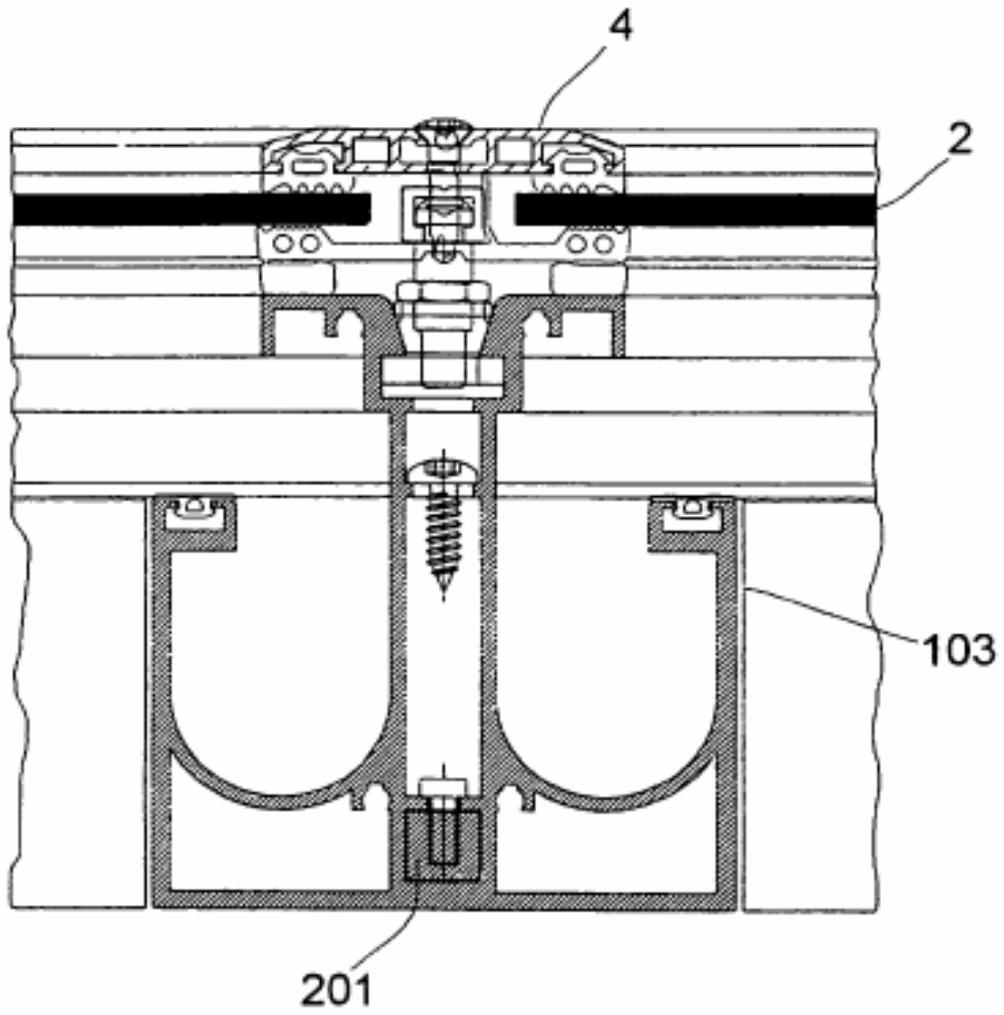


FIG. 10

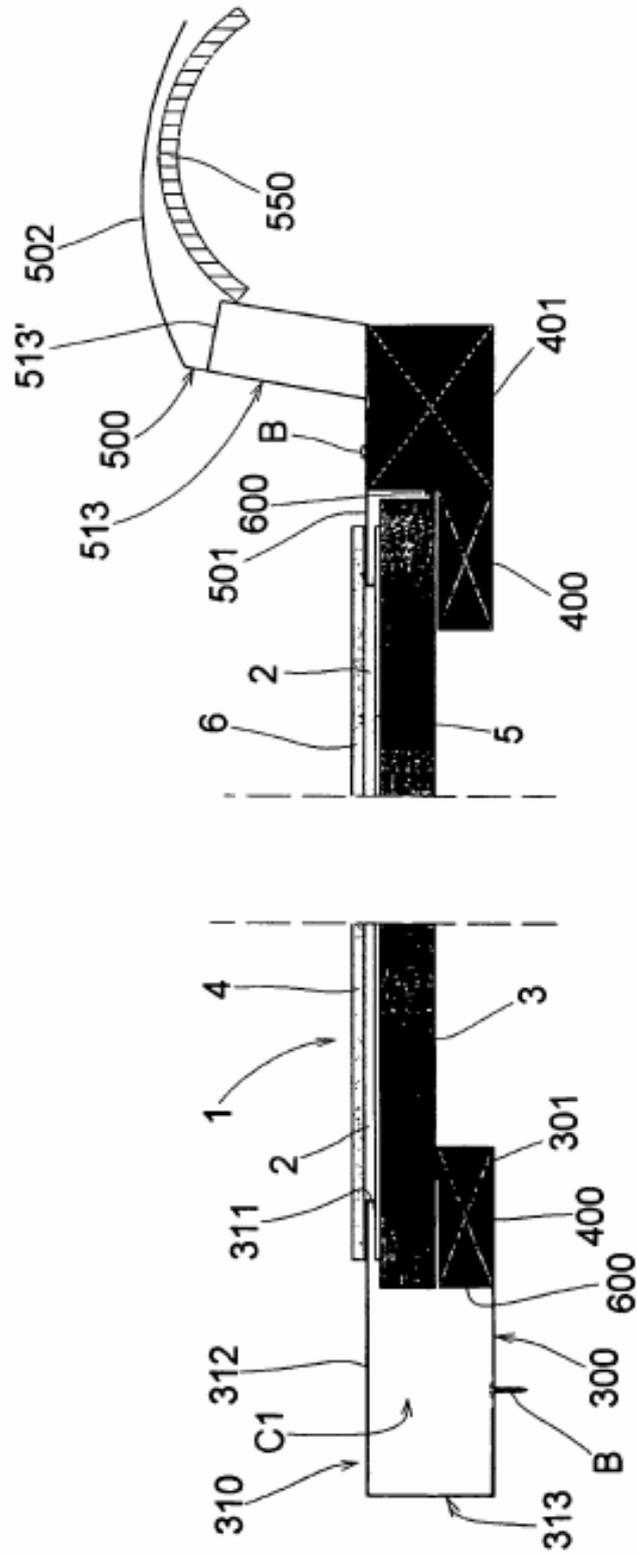


FIG. 11

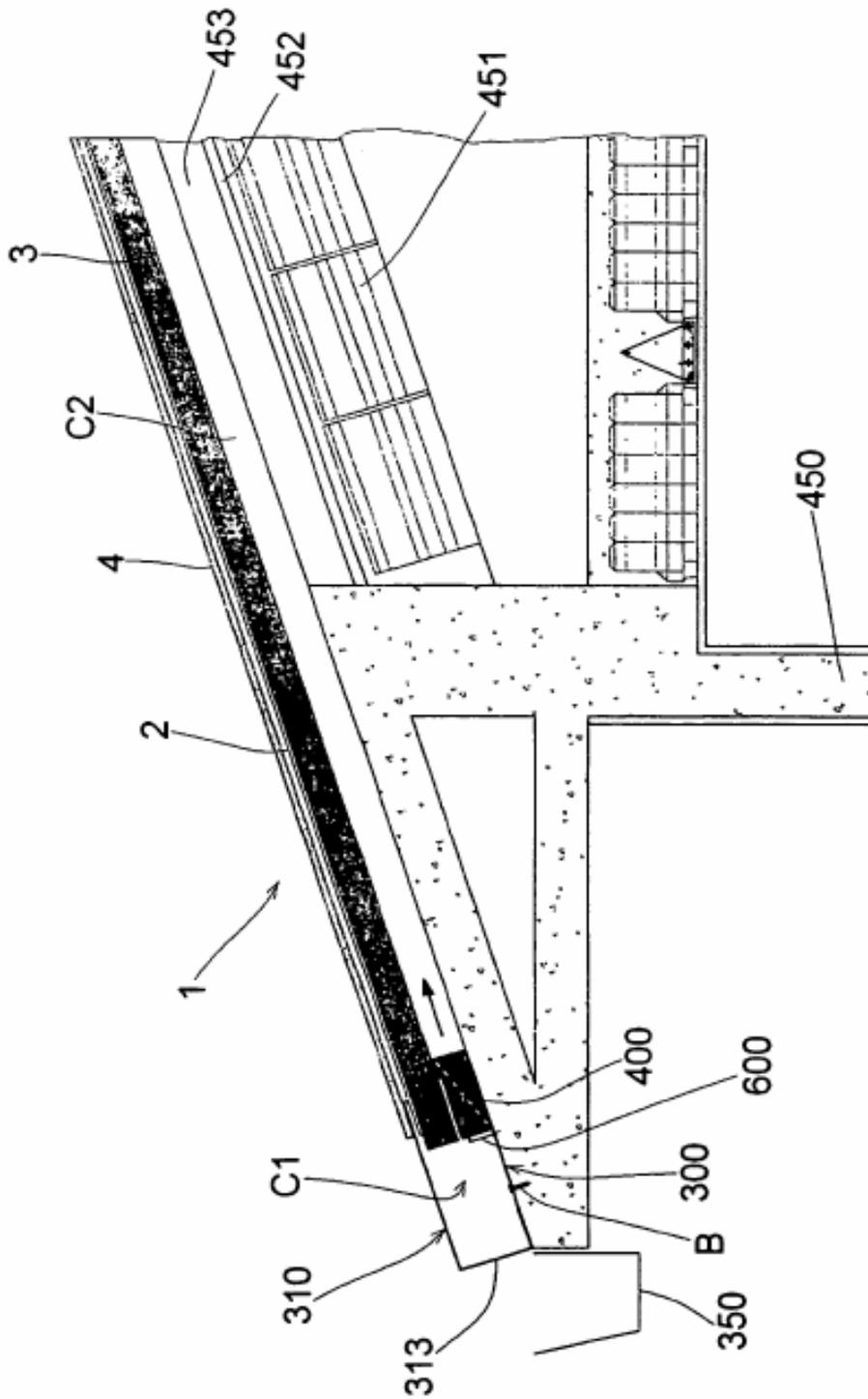


FIG. 12

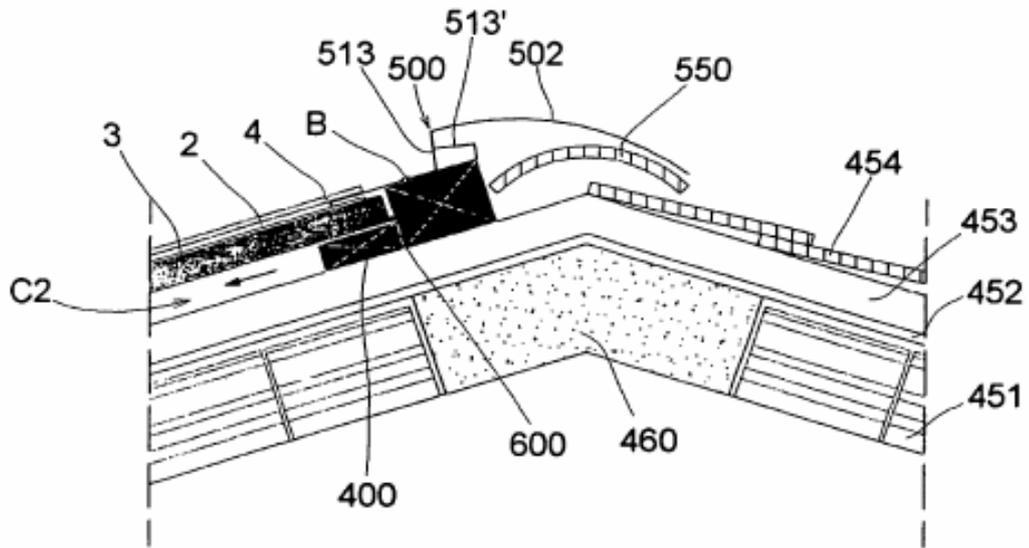


FIG. 13