

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 554 668**

51 Int. Cl.:

**H01R 4/64** (2006.01)

**H01L 31/042** (2014.01)

**F24J 2/52** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2012 E 12715140 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.09.2015 EP 2684252**

54 Título: **Dispositivo de conexión individual de puesta a tierra de una instalación eléctrica que comprende una pluralidad de componentes eléctricos independientes**

30 Prioridad:

**11.03.2011 FR 1152023**

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

**22.12.2015**

73 Titular/es:

**MOBASOLAR SOCIÉTÉ PAR ACTIONS  
SIMPLIFIÉES SAS (100.0%)  
12A rue de Mulhouse  
68180 Horbourg-Wihr, FR**

72 Inventor/es:

**KELLER, MARC**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 554 668 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

Dispositivo de conexión individual de puesta a tierra de una instalación eléctrica que comprende una pluralidad de componentes eléctricos independientes.

5

### Campo técnico

La presente invención se refiere a un dispositivo de conexión individual de puesta a tierra de una instalación eléctrica que comprende una pluralidad de componentes eléctricos independientes, en particular unos paneles fotovoltaicos, estando cada componente eléctrico delimitado por un marco metálico dispuesto para ser fijado sobre una estructura de soporte metálica, estando dicho dispositivo de conexión individual destinado a ser intercalado entre dicho marco metálico de cada componente eléctrico y dicha estructura de soporte metálica para conectar eléctrica e individualmente dicho marco metálico de cada componente eléctrico a dicha estructura de soporte metálica, comprendiendo dicho dispositivo de conexión individual una lámina metálica que comprende por lo menos un pliegue cerrado dispuesto para formar una zona de montaje por encaje.

10

15

### Técnica anterior

En todas las instalaciones de paneles fotovoltaicos, de paneles térmicos, de paneles híbridos térmicos/fotovoltaicos, o similares, el marco metálico de los paneles debe ser conectado a la tierra para responder a las normas de seguridad eléctrica y permitir el flujo de las corrientes de fuga en caso de anomalías, de rayos, etc. Hasta la fecha, esta puesta a tierra se efectúa por cableado por medio de un conductor de cobre aislado, fijado en el marco metálico de cada panel fotovoltaico por medio de terminales y de tornillos a través de orificios o de orificios mecanizados realizados en dicho marco. Cada panel fotovoltaico debe ser conectado a tierra de forma individual de manera que el desmontaje de un panel no desconecte los demás paneles de la instalación de la toma de tierra. De este modo, todos los paneles fotovoltaicos de la instalación deben ser conectados individualmente a la toma de tierra según un montaje paralelo, lo cual impone un cableado que se extiende desde cada panel fotovoltaico hacia la toma de tierra de la instalación. Esta operación de cableado sólo puede ser efectuada, por supuesto, por un electricista habilitado y requiere un tiempo relativamente largo de intervención en el sitio. Esta intervención es aún más complicada de realizar cuando la instalación está situada en un lugar alto, por ejemplo en un tejado. Además, la operación de cableado necesita unas longitudes importantes de cables eléctricos y un número importante de accesorios de conexión. Además, la calidad de la conexión de los cables eléctricos por unos terminales y unos tornillos en unos orificios realizados en el marco metálico de los paneles no está garantizada debido a que este marco metálico puede estar recubierto de una capa de acabado, eléctricamente aislante, tal como una anodización, un lacado o similar.

20

25

30

35

40

45

La publicación WO 2008/028151 propone un clip de conexión eléctrica destinado a ser intercalado entre el marco de un panel fotovoltaico y un soporte de montaje. Este clip se presente en forma de una lámina metálica plegada en forma de U de la cual uno de los extremos está curvado hacia el exterior para facilitar su encajado en el borde del marco, y el otro extremo comprende unos relieves en forma de dientes para asegurar una conexión eléctrica y atravesar la capa de protección de las piezas a conectar. Sin embargo, su forma no le permite incrustarse en el material metálico al mismo tiempo que en el marco metálico y la estructura de soporte como un arpón y sin que sea posible desmontarlo sin recurrir a una herramienta. En consecuencia, la eficacia del contacto eléctrico no está garantizada en el tiempo. Por otro lado, y contrariamente a la invención, este clip de conexión no es compatible con cualquier tipo de paneles fotovoltaicos o similares, y cualquier tipo de estructura de soporte, tal como en particular un rail hueco.

50

Las publicaciones WO 2007/10882 y EP 2 012 390 describen otras formas de clips metálicos dispuestos para conectar eléctricamente unos paneles fotovoltaicos entre sí que presentan una forma muy específica para la aplicación considerada y que no permiten responder a los objetivos perseguidos por la invención.

### Exposición de la invención

La presente invención tiene como objetivo proponer una solución a este problema que permita garantizar la calidad de la conexión eléctrica de la puesta a tierra de cada panel fotovoltaico, en un lapso de tiempo de intervención muy reducido, sin tener que recurrir a una persona cualificada, y suprimiendo al mismo tiempo incluso reduciendo considerablemente la necesidad de cableado, por medio de un dispositivo de conexión simple, económico, fácil de realizar, fiable y polivalente.

55

60

65

Con este objetivo, la invención se refiere a un dispositivo de conexión individual tal como se define en el preámbulo, caracterizado por que dicha lámina metálica es de acero para muelles y por que dicho dispositivo de conexión comprende por lo menos dos zonas de extremo auto-conectantes dispuestas en unos planos distintos y dispuestas para crear un contacto eléctrico entre dicho marco metálico de dicho componente eléctrico y dicha estructura de soporte metálica, comprendiendo dichas zonas de extremo auto-conectantes un dentado puntiagudo dispuesto para incrustarse en el material metálico de dicho marco y de dicha estructura de soporte, y estando formadas en una parte plegada de dicha lámina metálica de manera que el dentado se extienda en unas direcciones opuestas y en unos planos destinados a cortar los planos de dicho marco y de dicha estructura de soporte cuando el dispositivo de

conexión está montado.

5 La forma particular de las zonas de extremo auto-conectantes permite que una de estas zonas muerda el marco metálico del componente eléctrico, y que la otra de estas zonas muerda la estructura del soporte metálico oponiéndose a su retirada. Además, gracias a una configuración de este tipo, el dentado se incrusta en el material metálico al mismo tiempo que el marco metálico y la estructura de soporte metálica durante la introducción a la fuerza del dispositivo de conexión entre el componente eléctrico y la estructura de soporte, garantizando así un muy buen contacto eléctrico con una resistencia óhmica insignificante, incluso nula. De este modo, una vez intercalado entre el marco metálico de un componente eléctrico y la estructura de soporte metálica, el dispositivo de conexión según la invención se auto-bloquea gracias tanto a su forma, a sus propiedades de elasticidad y a sus zonas de extremo que aseguran un anclaje como un arpón, con una presión constante gracias al efecto de resorte del material de la lámina, incluso en una estructura de soporte que comprende un rail hueco.

15 En una primera variante de realización, dicha lámina metálica puede tener una forma general en U, estando una de las zonas de extremo auto-conectante orientada hacia el interior de la U y estando la otra zona de extremo auto-conectante orientada hacia el exterior de la U.

20 Según los modos de realización, dicha zona de extremo auto-conectante orientada hacia el exterior de la U puede estar alejada de dicha zona de montaje por una extensión y orientada en una dirección sustancialmente perpendicular a la U. Puede ser biselada de manera que el dentado esté alineado en una recta no paralela a dicha zona de montaje. O también, puede estar situada a nivel de la zona de montaje.

25 En una segunda variante de realización, dicha lámina metálica puede tener una forma general en S, estando las dos zonas de extremo auto-conectantes orientadas respectivamente hacia el exterior de la S.

Para optimizar su fabricación, dicho dispositivo de conexión puede comprender una zona de indexación, que puede ser formada por la ausencia de un diente en cada dentado.

30 Este objetivo también se alcanza mediante una instalación eléctrica que comprende una pluralidad de componentes eléctricos independientes, en particular unos paneles fotovoltaicos, estando cada componente eléctrico delimitado por un marco metálico dispuesto para ser fijado sobre una estructura de soporte metálica y conectado eléctrica e individualmente sobre dicha estructura de soporte metálica por lo menos por un dispositivo de conexión individual tal como se ha definido anteriormente, intercalado entre dicho marco metálico de cada componente eléctrico y dicha estructura de soporte metálica.

35

**Breve descripción de los dibujos**

40 La presente invención y sus ventajas aparecerán mejor en la descripción siguiente de dos modos de realización dados a título de ejemplos no limitativos, en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 45 - la figura 1 es una vista de detalle en perspectiva de un primer ejemplo de montaje de un panel fotovoltaico que muestra un primer modo de realización de un dispositivo de conexión según la invención,
- la figura 2 es una vista lateral del montaje de la figura 1,
- 50 - las figuras 3A y 3B son unas vistas lateral y en perspectiva del dispositivo de conexión de las figuras 1 y 2,
- la figura 4 es una vista de detalle en perspectiva de un segundo ejemplo de montaje de un panel fotovoltaico que muestra un segundo modo de realización de un dispositivo de conexión según la invención,
- 55 - la figura 5 es una vista lateral del montaje de la figura 4,
- las figuras 6A y 6B son unas vistas lateral y en perspectiva del dispositivo de conexión de las figuras 4 y 5,
- 60 - la figura 7 es una vista de detalle en perspectiva de un tercer ejemplo de montaje de un panel fotovoltaico que muestra un tercer modo de realización de un dispositivo de conexión según la invención,
- las figuras 8A y 8B son unas vistas lateral y en perspectiva del dispositivo de conexión de la figura 7,
- 65 - las figuras 9A, 9B y 9C son unas vistas lateral, por arriba y en perspectiva de un cuarto modo de realización de un dispositivo de conexión según la invención,
- las figuras 10A y 10B son unas vistas lateral y en perspectiva de un quinto modo de realización de un dispositivo de conexión según la invención, y
- la figura 11 es una vista por arriba de un sexto modo de realización de un dispositivo de conexión según la

invención representado plano antes del pliegue.

**Ilustraciones de la invención y diferentes maneras de realizarla**

5 La descripción siguiente se refiere a una instalación eléctrica que comprende una pluralidad de paneles fotovoltaicos 1. Por supuesto, el dispositivo de conexión según la invención se aplica a cualquier tipo de componente eléctrico independiente que necesite una puesta a tierra, tales como unos paneles térmicos, unos paneles híbridos térmicos/fotovoltaicos o similares, así como los inversores o micro-inversores que pertenecen a dicha instalación, así como a cualquier otra superficie metálica de una instalación eléctrica que necesite una puesta a tierra.

10 Los paneles fotovoltaicos 1 comprenden, de manera conocida, y en referencia a las figuras, una placa de células fotovoltaicas 2 rodeada de un marco metálico 3 que permite su fijación sobre cualquier tipo de estructura de soporte 10, 20, 50 en el suelo o en un lugar alto, sobre unas estructuras fijas o móviles, etc. Este marco metálico 3 puede estar realizado en aluminio en bruto, anodizado, lacado o similar, o también en cualquier otro material equivalente bruto, tratado o recubierto de una capa de protección y/o de acabado. Estos paneles fotovoltaicos 1 están montados sobre una estructura de soporte metálica 10, 20, 50 de forma y de concepción adaptadas a la aplicación y al destino de dichos paneles. La estructura de soporte metálica 10, 20, 50 puede estar realizada en acero inoxidable en bruto, galvanizado, lacado o similar, en aluminio en bruto, anodizado, lacado o similar, o en cualquier otro material equivalente. Las figuras 1, 2, 4, 5 y 7 ilustran tres ejemplos de montaje de estos paneles fotovoltaicos no limitativos.

20 En el primer ejemplo de montaje ilustrado en las figuras 1 y 2, la estructura de soporte metálica 10 comprende una pluralidad de estribos de montaje 11 individuales, estando cada panel fotovoltaico 1 fijado sobre por lo menos dos, y preferentemente cuatro estribos de montaje 11 dispuestos cerca de los ángulos de dicho panel, precisándose que los estribos de montaje 11 pueden ser comunes a dos paneles adyacentes. En el ejemplo ilustrado, cada estribo de montaje 11 tiene sustancialmente una forma en omega  $\Omega$  que define, en un ala central plana, dos zonas de recepción 12 del marco metálico 3 de un panel fotovoltaico 1, estando estas zonas de recepción 12 dispuestas simétricamente a uno y otro lado de un rail medio 15 perpendicular al ala central plana. Esta ala central plana está enmarcada por dos patas de fijación 13 provistas de orificios de fijación 14 dispuestos para recibir unos tornillos o similares que permitan fijar el estribo de montaje 11 sobre un panel, un techo o similar. El rail medio 15 está dispuesto para recibir unos tornillos 16 o similares que permitan fijar el panel fotovoltaico 1 por pinzamiento entre la zona de recepción 12 correspondiente y una brida de sujeción 17. En la invención, se prevé conectar a tierra los estribos de montaje 12 por medio de un cable eléctrico (no representado) conectado a uno de los orificios 14 de las patas de fijación 13. Los estribos de montaje 12 de una misma línea pueden así ser conectados en serie sobre la toma de tierra de la instalación y las líneas paralelas de estribos de montaje 12 pueden ser conectadas en paralelo sobre dicha toma de tierra.

35 En este ejemplo de montaje, el dispositivo de conexión 30 según un primer modo de realización de la invención está representado más en detalle en las figuras 3A y 3B. Está constituido por una lámina metálica elástica, por ejemplo de acero inoxidable para muelles, que presenta una forma general en U. Comprende, en una zona media, un pliegue cerrado 31 que delimita, entre dos paredes 32, 33 sustancialmente paralelas, una zona de montaje 34 dispuesta para encajarse sobre el borde trasero 4 del marco metálico 3 del panel fotovoltaico 1. La altura de esta zona de montaje 34 es sustancialmente igual al grosor del borde trasero 4. Este dispositivo de conexión 30 comprende dos zonas de extremo auto-conectantes 35 y 36, formadas por una parte plegada de la lámina metálica elástica, dispuestas en unos planos distintos y orientadas en direcciones opuestas. En la descripción, el término "opuesto" no significa obligatoriamente que las direcciones sean diametralmente opuestas, sino que las dos zonas de extremo se oponen para evitar el desmontaje accidental del dispositivo de conexión. La zona de extremo 35 está unida a la pared 32 por un pliegue cerrado, orientado hacia el interior de la U y hacia el pliegue 31 con el objetivo de morder el borde trasero 4 del marco metálico 3 y de oponerse a su retirada como un arpón. La zona de extremo 36 está unida a la pared 33 por un pliegue abierto, orientado hacia el exterior de la U y en el lado opuesto del pliegue 31 para morder la zona de recepción 12 del estribo de montaje 11. Cada zona de extremo auto-conectante 35, 36 comprende un dentado 37 puntiagudo o afilado dispuesto para incrustarse en el material metálico al mismo tiempo que el marco metálico 3 del panel fotovoltaico 1 durante la introducción a la fuerza del dispositivo de conexión 30 sobre el borde trasero 4, y del estribo de montaje 11 durante el ajuste de los tornillos 16 y de la brida de sujeción 17. El dentado 37 puede ser sustituido por cualquier otra forma equivalente que permita atravesar, agujerear o quitar la capa de protección de las piezas metálicas del panel fotovoltaico 1 y de la estructura de soporte 10 con el objetivo de garantizar un contacto eléctrico muy bueno con una resistencia óhmica insignificante, incluso nula. Al estar el marco metálico 3 de los paneles y los estribos de montaje 11 fabricados generalmente en aluminio o similar, el contacto eléctrico creado por y con el dispositivo de conexión 30 no genera ninguna corrosión electrofítica, lo cual garantiza una calidad fiable en el tiempo.

60 En el segundo ejemplo de montaje ilustrado en las figuras 4 y 5, la estructura de soporte metálica 20 comprende una pluralidad de raíles de montaje 21 paralelos y comunes a varios paneles fotovoltaicos 1, de manera que los paneles fotovoltaicos 1 de una misma línea estén mantenidos entre dos raíles de montaje 21 paralelos. Los raíles de montaje 21 son también comunes a dos líneas adyacentes de paneles fotovoltaicos 1. Cada rail de montaje 21 tiene una forma sustancialmente en I, que define dos zonas de recepción 22 del marco metálico 3 de un panel fotovoltaico 1, estando estas zonas de recepción 22 dispuestas simétricamente a uno y otro lado del ala central 23 de la I. El ala

superior 24 del rail de montaje 21 es disimétrico para permitir el montaje de los paneles fotovoltaicos 1 por encaje de uno de los bordes superior o inferior en uno de los raíles de montaje 21, después por encaje del otro borde inferior o superior en el rail de montaje 21 opuesto. Así, los paneles fotovoltaicos 1 están atrapados entre dos raíles de montaje 21 paralelos, sin elemento de fijación que ejerza sobre estos paneles unas tensiones mecánicas. Este modo de montaje particular es simple y rápido de llevar a cabo. Además, permite realizar un ensamblaje de paneles fotovoltaicos tanto sobre una superficie plana como sobre una superficie curva, incluso en una superficie inclinada, dado que los dispositivos de conexión 40 refuerzan el bloqueo mecánico de los paneles como se explica más adelante. Cada rail de montaje 21 es llevado por dos perfiles 25 en T invertida, paralelos y dispuestos para montarse en unos perfiles complementarios fijados sobre un panel, un tejado o similar. Estos perfiles 25 delimitan, con la base de la I del rail de montaje 21, unas ranuras 27 abiertas hacia el exterior. Los raíles de montaje 21 están unidos en paralelo sobre la toma de tierra de la instalación por cableado.

En este ejemplo de montaje, el dispositivo de conexión 40 según un segundo modo de realización de la invención, está representado más en detalle en las figuras 6A y 6B. Está constituido por una lámina metálica elástica, por ejemplo de acero inoxidable para muelles, que presenta una forma general en S. Comprende, en una zona media, un pliegue cerrado 41 que delimita, entre dos paredes 42, 43 sustancialmente paralelas, una zona de montaje 44 dispuesta para encajarse sobre el borde trasero 26 del rail de montaje 21. La altura de esta zona de montaje 44 es sustancialmente igual al grosor del borde trasero 26. Este dispositivo de conexión 40 comprende dos zonas de extremo auto-conectantes 45 y 46, formadas por una parte plegada de la lámina metálica elástica, dispuestas en unos planos distintos y orientadas en unas direcciones opuestas. La zona de extremo 45 está unida a la pared 42 por un pliegue abierto, orientada hacia el exterior de la S y en el lado opuesto del pliegue 41 con el objetivo de morder la cara trasera del marco metálico 3 del panel fotovoltaico 1 y oponerse a su retirada como si fuera un arpón. La zona de extremo 46 está unida a la pared 43 por un pliegue cerrado, orientada hacia el exterior de la S y en dirección del pliegue 41 para morder la garganta 27 correspondiente del rail de montaje 21 y oponerse a su retirada como si fuera un arpón. Cada zona de extremo auto-conectante 45, 46 comprende un dentado 47 puntiagudo o afilado dispuesto para incrustarse en el material metálico al mismo tiempo que el rail de montaje 21 durante la introducción a la fuerza del dispositivo de conexión 40 sobre su borde trasero 26 y del marco metálico 3 del panel fotovoltaico 1 durante su encaje en el rail de montaje 21. Como en el ejemplo anterior, el dentado 47 puede ser sustituido por cualquier otra forma equivalente que permita atravesar, perforar o quitar la capa de protección de las piezas metálicas del panel fotovoltaico 1 y de la estructura de soporte 20 con el objetivo de garantizar un contacto eléctrico muy bueno con una resistencia óhmica insignificante, incluso nula. Al estar el marco metálico 3 de los paneles y los raíles de montaje 21 fabricados generalmente en aluminio o similar, el contacto eléctrico creado por y con el dispositivo de conexión 40 no genera ninguna corrosión electrolítica, garantizando una calidad fiable en el tiempo. En este tipo de montaje, los dispositivos de conexión 40 refuerzan el bloqueo mecánico de los paneles fotovoltaicos 1 sobre la estructura de montaje 20 y permiten así un montaje de dichos paneles sobre unas superficies inclinadas.

Se comprende fácilmente que el dispositivo de conexión 30 en forma de U descrito en el ejemplo de montaje anterior puede sustituir al dispositivo de conexión 40 en forma de S, encajando simplemente su zona de montaje 34 sobre el borde trasero 26 del rail de montaje 21 y orientando la zona de extremo auto-conectante 36 en la zona de recepción 22 del rail de montaje 21 para morder el marco 3 del panel fotovoltaico 1 durante su montaje. Así, el dispositivo de conexión 30 en forma de U puede ser considerado como un dispositivo universal.

En el tercer ejemplo de montaje ilustrado en la figura 7, la estructura de soporte metálica 50 comprende una pluralidad de raíles de montaje 51 paralelos y comunes a varios paneles fotovoltaicos 1, de manera que los paneles fotovoltaicos 1 de una misma línea están mantenidos sobre por lo menos dos raíles de montaje 51 paralelos. Cada rail de montaje 51 es hueco y tiene una forma sustancialmente en U, del cual el extremo superior de las alas laterales 52 define una zona de recepción 53 plana para el marco metálico 3 de un panel fotovoltaico 1 mantenido por unas bridas de sujeción (no representadas) fijadas sobre los raíles de montaje 51, como en el ejemplo de las figuras 1 y 2. Las alas laterales 52 delimitan entre sí una ranura 54 para recibir un dispositivo de conexión 60 tal como se describe a continuación. La base 55 de cada rail de montaje 51 está prolongada más allá de las alas laterales 52 por unas patas de fijación 56 coplanarias dispuestas para ser fijadas sobre un panel, un tejado o similar. Los raíles de montaje 51 están conectados en paralelo sobre la toma de tierra de la instalación por cableado.

En este ejemplo de montaje, el dispositivo de conexión 60 según un tercer modo de realización de la invención, está representado más en detalle en las figuras 8A y 8B. Su diseño es parecido al del dispositivo de conexión 30 ilustrado en las figuras 3A y 3B. Por lo tanto, las partes comunes llevan los mismos números de referencia y no se describen de nuevo. El dispositivo de conexión 60 se diferencia por el hecho de que la zona de extremo auto-conectante 61 orientada en el exterior de la U está alejada de la zona de montaje 34 por una extensión 62 unida a la pared 33 mediante un pliegue cerrado. Esta zona de extremo auto-conectante 61 está orientada en una dirección sustancialmente perpendicular a la U para morder la base 55 del rail de montaje 51. Como en los ejemplos anteriores, comprende un dentado 37 puntiagudo o afilado dispuesto para incrustarse en el material metálico del rail de montaje 51 durante el montaje del panel fotovoltaico 1.

Las figuras 9A, 9B y 9C ilustran un dispositivo de conexión 70 equivalente al de las figuras 3A y 3B. Por lo tanto, las partes comunes llevan los mismos números de referencia y no se describen de nuevo. En este ejemplo, la zona de extremo auto-conectante 71 orientada en el exterior de la U no es paralela a la zona de montaje 34 sino biselada de

manera que el dentado 37 está alineado sobre una recta no perpendicular a la dirección de montaje del dispositivo representado por la flecha M para morder el marco metálico del panel fotovoltaico a niveles diferentes y provocar unas rasguños más importantes sobre su longitud.

5 Las figuras 10A y 10B ilustran un dispositivo de conexión 80 equivalente al de las figuras 3A y 3B. Por lo tanto, las partes comunes llevan los mismos números de referencia y no se describen de nuevo. En este ejemplo, la zona de extremo auto-conectante 81 orientada en el exterior de la U está situada a nivel de la zona de montaje 34 para adaptarse a otros tipos de raíles de montaje.

10 Estos pocos ejemplos de realización permiten ilustrar las múltiples posibilidades ofrecidas por el dispositivo de conexión de la invención para adaptarse a unos marcos metálicos de componentes eléctricos así como a unas estructuras de soporte metálicas de estos componentes que pueden ser muy diferentes. De hecho, el dispositivo de conexión según la invención es un dispositivo polivalente.

15 Cuando los dispositivos de conexión 30, 40, 60, 70, 80 están colocados respectivamente en el marco metálico 3 de cada panel fotovoltaico 1 y sobre las estructuras de soporte metálicas 10, 20, 50, se auto-bloquean gracias tanto a su forma, a sus propiedades elásticas y a sus zonas de extremo, que aseguran un anclaje como si fuera un arpón, con una presión constante gracias al efecto de resorte de la lámina de acero para muelles. Para desmontarlos, se necesita una herramienta para liberar los dentados acoplados con el material.

20

### Posibilidades de aplicación industrial

25 Los dispositivos de conexión 30, 40, 60, 70, 80 tales como los descritos se fabrican ventajosamente a partir de una banda continua de acero inoxidable para muelles o similar, que es desenrollada y después embutida en plano en función del desarrollo del dispositivo a realizar. Cada pieza embutida se pliega después en los sitios definidos para conferir al dispositivo la forma requerida de acuerdo con los diferentes modos de realización de las figuras 3, 6, 8, 9 y 10 ilustrados a título de ejemplos no exhaustivos. Para optimizar la industrialización de este procedimiento de fabricación, se puede prever durante la embutición de las piezas, una zona de indexación ZI que permite posicionar correcta y precisamente las piezas embutidas para su manipulación y su plegado. En el ejemplo ilustrado en la figura 30 11, la zona de indexación ZI está formada por la ausencia de un diente en el centro de cada dentado 37, 47, que marca el eje medio A de la pieza. Por supuesto, se puede prever cualquier otro medio de indexación.

35 Se muestra claramente que la invención permite alcanzar los objetivos fijados. En particular, durante el montaje de una instalación de paneles fotovoltaicos 1 sobre una estructura de soporte metálica 10, 20, 50 o similar:

- 35 ■ se fijan previamente o bien los estribos de montaje 11, o bien los raíles de montaje 21, 51 o similar, sobre un panel de recepción, un tejado, una fachada o similar, para crear una estructura de soporte metálica 10, 20, 50,
- 40 ■ se conectan a tierra estas estructuras metálicas 10, 20, 50 por cableado,
- se colocan los dispositivos de conexión 30, 40, 60, 70, 80 o bien directamente sobre los paneles fotovoltaicos 1, o bien directamente sobre los raíles de montaje 21, 51 según su configuración, que se auto-bloquean, y
- 45 ■ se montan los paneles fotovoltaicos 1 sobre estas estructuras de montaje 10, 20, 50.

50 En los diferentes casos, los paneles fotovoltaicos 1 son automáticamente conectados a tierra a través de su estructura de soporte metálica 10, 20, 50 y por medio de los dispositivos de conexión 30, 40, 60, 70, 80 sin tener que efectuar un cableado adicional de cada panel. Los paneles fotovoltaicos 1 se conectan, por lo tanto, automáticamente en paralelo a la toma de tierra. Así, el desmontaje de un panel fotovoltaico 1 no desconecta el resto de la instalación de la puesta a tierra, de acuerdo con las normas en vigor.

Estos dispositivos de conexión 30, 40, 60, 70, 80 acumulan por consiguiente varias funciones:

- 55 - durante su colocación, alteran la superficie de los marcos metálicos 3 de los paneles fotovoltaicos 1 y la de los estribos o raíles de montaje 11, 21, 51 para eliminar la capa anodizada, lacada o similar, y se anclan en el aluminio para crear un buen contacto eléctrico con una resistencia óhmica insignificante, incluso nula.
- 60 - ejercen una presión constante en el aluminio gracias a su forma y al efecto de resorte de las láminas elásticas, garantizando una fiabilidad del contacto eléctrico en el tiempo,
- en el modo de montaje ilustrado en las figuras 4 y 5, refuerzan el bloqueo mecánico de los paneles fotovoltaicos 1 en los raíles de montaje 21.

65 La presente invención no está limitada a los ejemplos de realización descritos, sino que se extiende a cualquier modificación y variante evidentes para un experto en la materia, permaneciendo al mismo tiempo en la extensión de

- la protección definida en las reivindicaciones adjuntas. Asimismo, el ejemplo de aplicación para una instalación de paneles fotovoltaicos no es limitativo y se extiende a cualquier tipo de instalación eléctrica que comprenda una pluralidad de componentes independientes, tales como unos paneles térmicos, unos paneles híbridos térmicos/fotovoltaicos, o similares, unos inversores y micro-inversores que pertenezcan a dicha instalación así como a cualquier otra superficie metálica de una instalación eléctrica que necesite una puesta a tierra.
- 5

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de conexión (30, 40, 60, 70, 80) individual de puesta a tierra de una instalación eléctrica que comprende una pluralidad de componentes eléctricos (1) independientes, en particular de paneles fotovoltaicos, estando cada componente eléctrico (1) delimitado por un marco metálico (3) dispuesto para ser fijado sobre una estructura de soporte metálica (10, 20, 50), estando dicho dispositivo de conexión (30, 40, 60, 70, 80) individual destinado a ser intercalado entre dicho marco metálico (3) de cada componente eléctrico (1) y dicha estructura de soporte metálica (10, 20, 50) para conectar eléctrica e individualmente dicho marco metálico (3) de dicho componente eléctrico (1) a dicha estructura de soporte metálica (10, 20, 50), comprendiendo dicho dispositivo de conexión (30, 40, 60, 70, 80) individual una lámina metálica que comprende por lo menos un pliegue cerrado (31, 41) dispuesto para formar una zona de montaje (34, 44) por encajado, caracterizado por que dicha lámina metálica es una lámina metálica elástica tal como de acero inoxidable para muelles, y por que dicho dispositivo de conexión comprende por lo menos dos zonas de extremo auto-conectantes (35, 36; 45, 46; 35, 61; 35, 71; 35, 81), colocadas en unos planos distintos y dispuestas para crear un contacto eléctrico entre dicho marco metálico (3) y dicha estructura de soporte metálica (10, 20, 50), comprendiendo dichas zonas de extremo auto-conectantes un dentado (37, 47) puntiagudo dispuesto para incrustarse en el material metálico de dicho marco (3) y de dicha estructura de soporte (10, 20, 50) y estando formadas sobre una parte plegada de dicha lámina metálica de manera que los dentados (37, 47) se extiendan en unas direcciones opuestas y en dichos planos distintos destinados a cortar el plano de dicho marco (3) y el plano de dicha estructura de soporte (10, 20, 50) cuando el dispositivo de conexión está montado, de tal manera que aseguren un anclaje en el marco (3) y la estructura de soporte (10, 20, 50) como si fuera un arpón, con una presión constante gracias al efecto de resorte del material de dicha lámina metálica, oponiéndose a su retirada del marco y de la estructura de soporte, y realicen así un auto-bloqueo de la lámina metálica una vez intercalada entre el marco y la estructura de soporte.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha lámina metálica tiene una forma general en U, estando una de las zonas de extremo auto-conectante (35) orientada hacia el interior de la U, y estando la otra zona de extremo auto-conectante (36, 61, 71, 81) orientada hacia el exterior de la U.
3. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado por que dicha zona de extremo auto-conectante (61) orientada en el exterior de la U está alejada de dicha zona de montaje (34) por una extensión (62) y orientada en una dirección sustancialmente perpendicular a la U.
4. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado por que dicha zona de extremo auto-conectante (71) orientada en el exterior de la U está biselada de manera que el dentado (37) esté alineado sobre una recta no paralela a dicha zona de montaje (34).
5. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado por que dicha zona de extremo auto-conectante (81) orientada en el exterior de la U está situada a nivel de dicha zona de montaje (34).
6. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha lámina metálica tiene una forma general en S, estando las dos zonas de extremo auto-conectantes (45, 46) orientadas respectivamente hacia el exterior de la S.
7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende una zona de indexación (ZI).
8. Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado por que dicha zona de indexación (ZI) está formada por la ausencia de un diente en cada dentado (37, 47).
9. Instalación eléctrica que comprende una pluralidad de componentes eléctricos independientes (1), en particular unos paneles fotovoltaicos, estando cada componente eléctrico (1) delimitado por un marco metálico (3) dispuesto para ser fijado sobre una estructura de soporte metálica (10, 20, 50) y conectado eléctrica e individualmente sobre dicha estructura de soporte metálica (10, 20, 50) por lo menos por un dispositivo de conexión (30, 40, 60, 70, 80) individual según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, intercalado entre dicho marco metálico (3) de cada componente eléctrico (1) y dicha estructura de soporte metálica (10, 20, 50), comprendiendo dicho dispositivo de conexión (30, 40, 60, 70, 80) individual una lámina metálica que comprende por lo menos un pliegue cerrado (31, 41) dispuesto para formar una zona de montaje (34, 44) por encajado, caracterizada por que dicha lámina metálica de cada dispositivo de conexión es una lámina elástica tal como de acero inoxidable para muelles, y por que cada dispositivo de conexión comprende por lo menos dos zonas de extremo auto-conectantes (35, 36; 45, 46; 35, 61; 35, 71; 35, 81), colocadas en unos planos distintos y dispuestas para crear un contacto eléctrico entre dicho marco metálico (3) y dicha estructura de soporte metálica (10, 20, 50), comprendiendo dichas zonas de extremo auto-conectantes un dentado (37, 47) puntiagudo dispuesto para incrustarse en el material metálico de dicho marco (3) y de dicha estructura de soporte (10, 20, 50) y estando formadas sobre una parte plegada de dicha lámina metálica de manera que los dentados (37, 47) se extiendan en unas direcciones opuestas y en dichos planos distintos para cortar el plano de dicho marco (3) y el plano de dicha estructura de soporte (10, 20, 50) de tal manera que aseguren un anclaje en el marco (3) y la estructura de soporte (10, 20, 50) como si fuera un arpón, con una presión constante gracias al efecto de resorte del material de dicha lámina metálica, oponiéndose a su retirada del marco y de la



estructura de soporte, y realicen así un auto-bloqueo de la lámina metálica una vez intercalada entre el marco y la estructura de soporte.

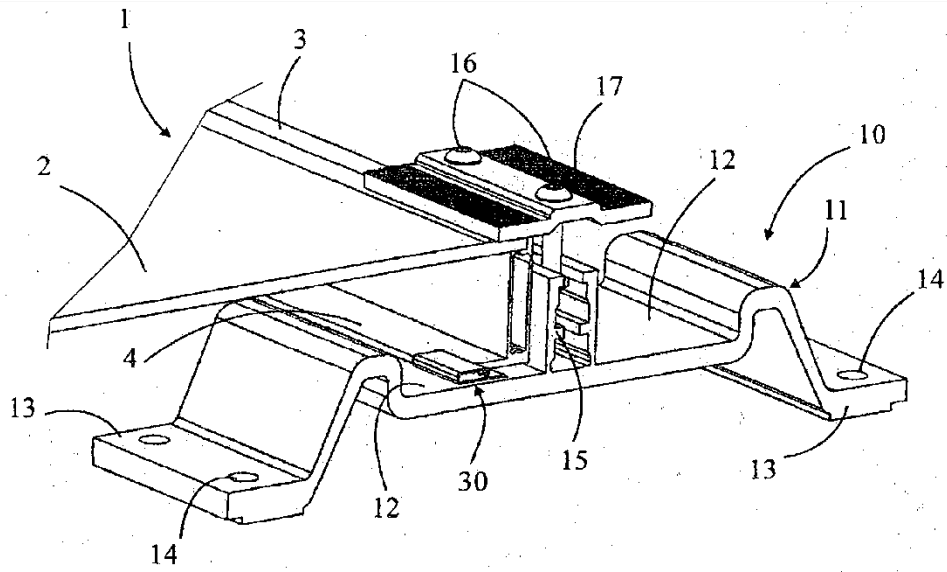


FIG. 1

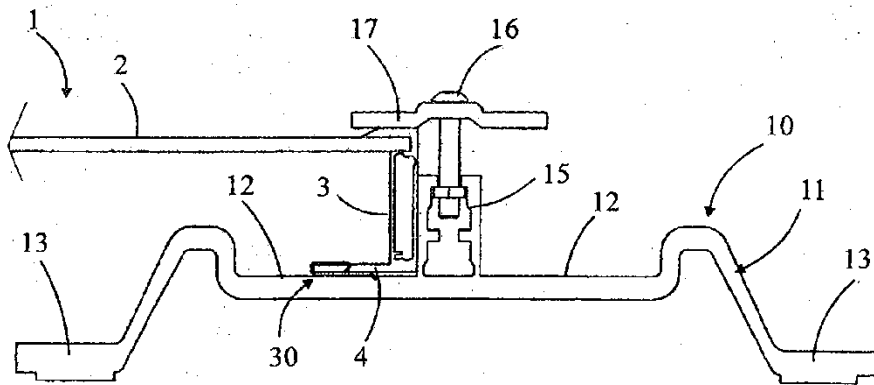


FIG. 2

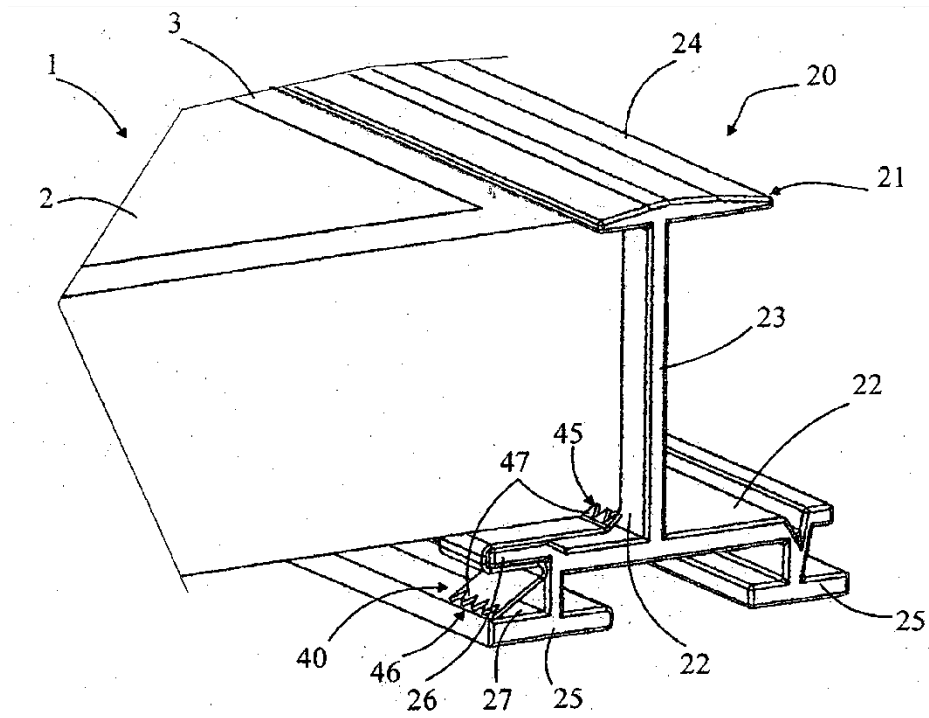


FIG. 4

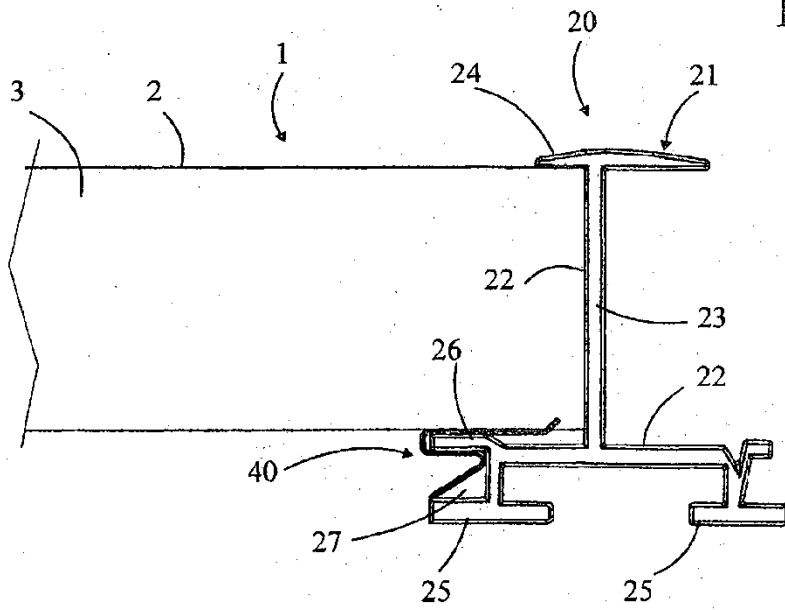


FIG. 5

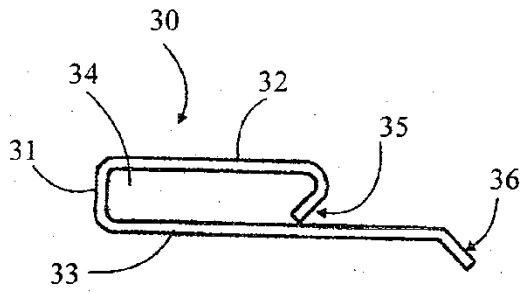


FIG. 3A

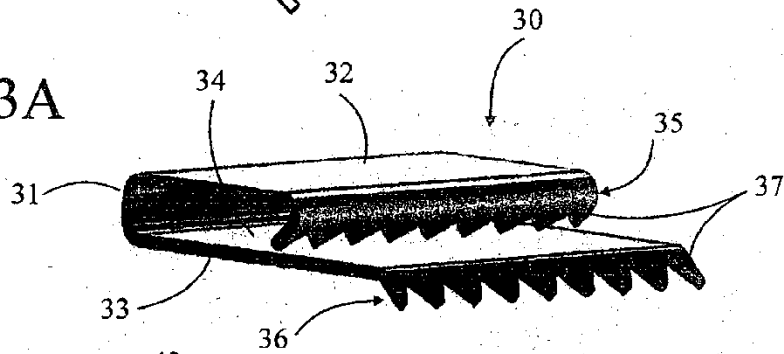


FIG. 3B

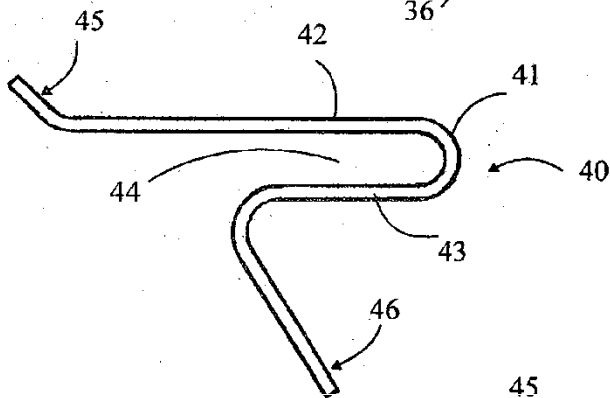


FIG. 6A

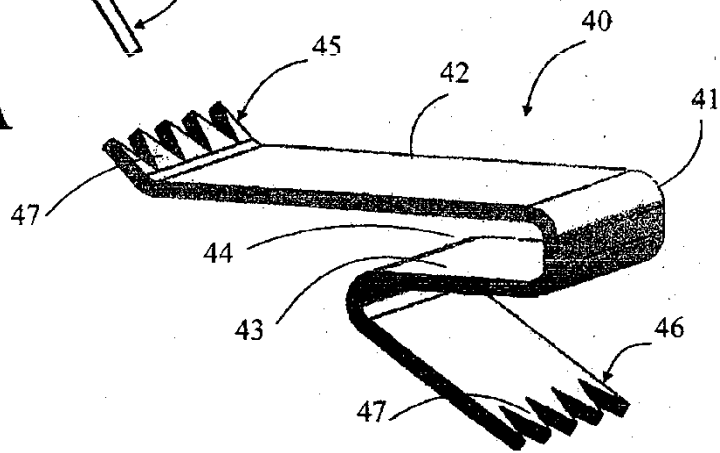


FIG. 6B

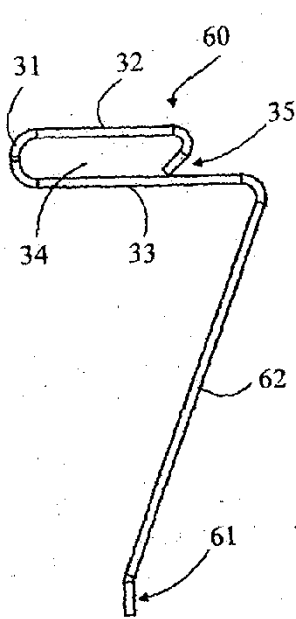


FIG. 8A

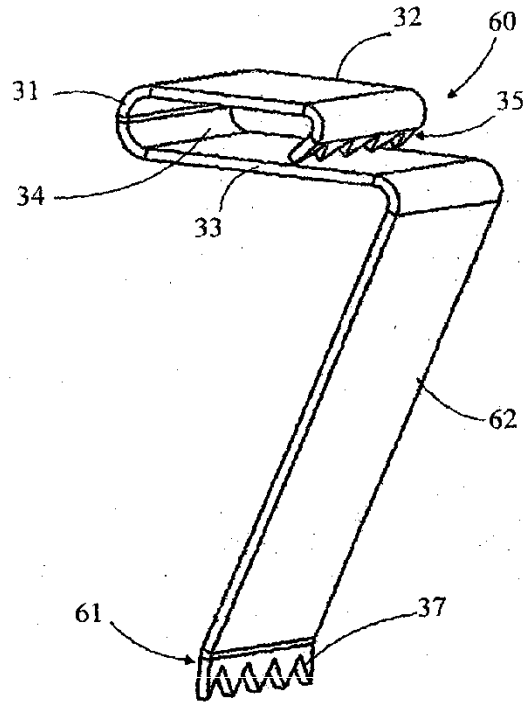


FIG. 8B

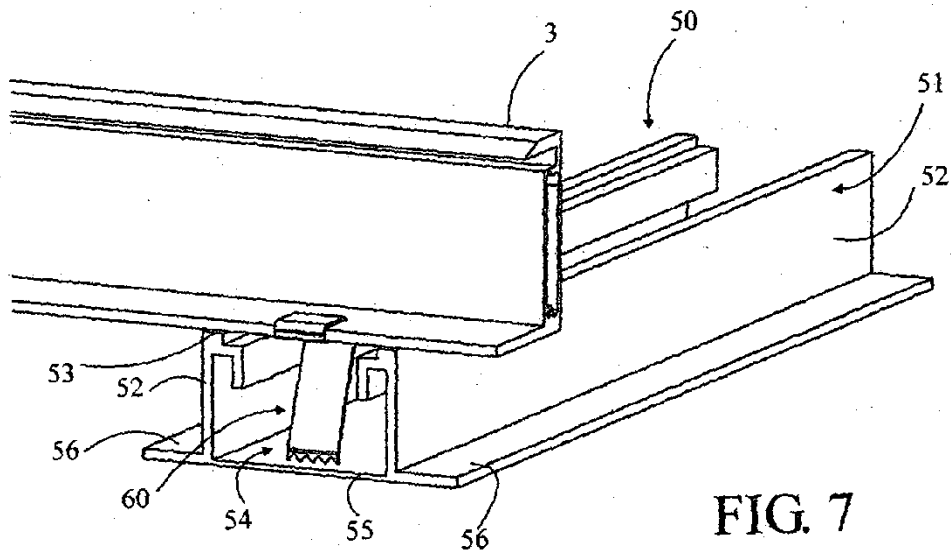


FIG. 7

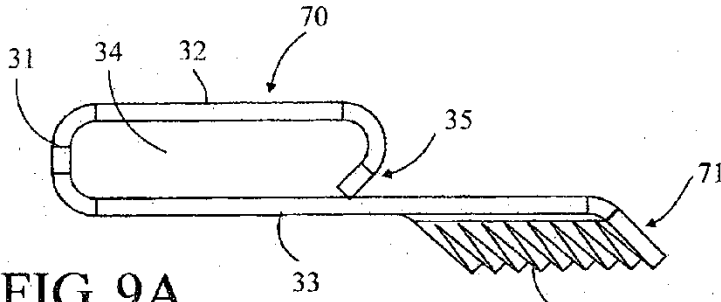


FIG. 9A

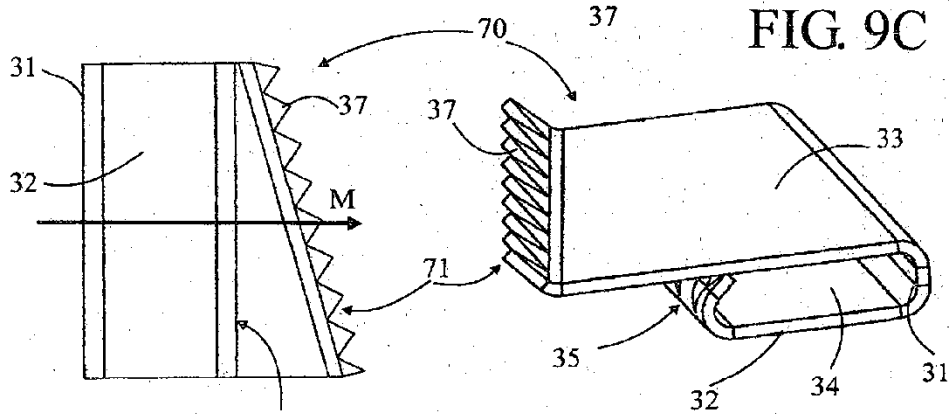


FIG. 9C

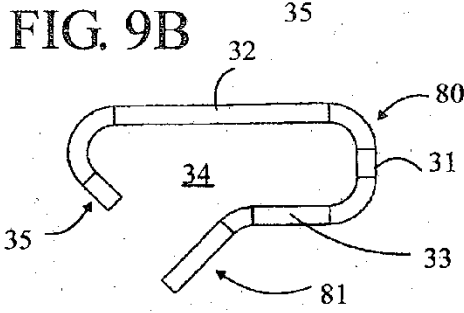


FIG. 10A

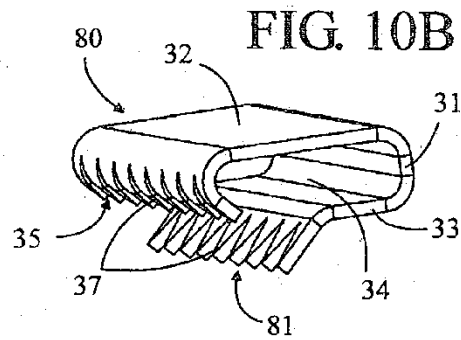


FIG. 10B

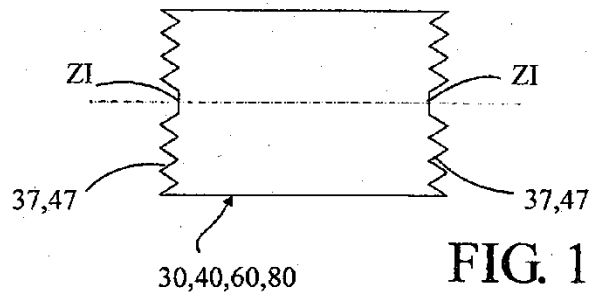


FIG. 11