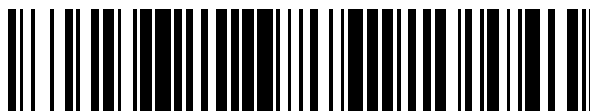


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 078**

51 Int. Cl.:
F24J 2/52

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07764365 .8**

96 Fecha de presentación: **11.06.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2029946**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.03.2009**

54 Título: **Sistema de montaje, especialmente para módulos solares**

30 Prioridad:
15.06.2006 DE 202006009871 U
07.06.2007 DE 202007007976 U

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.08.2012

73 Titular/es:
HatiCon GmbH
Industrie- und Gewerbegebiet 89
16278 Pinnow, DE

72 Inventor/es:
GENSCHOREK, Gido y
BARTELT-MUSZYNSKI, Sven

74 Agente/Representante:
Lehmann Novo, Isabel

ES 2 386 078 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de montaje, especialmente para módulos solares.

5 La invención concierne a un sistema de montaje para cuerpos de forma de placa, especialmente módulos solares, sobre tejados o en paredes de edificios, en el que se une un bastidor de soporte a base de perfiles de montaje con la armadura de soporte del tejado, por ejemplo por medio de ganchos de tejado, o con la pared y se fijan a su vez sobre este bastidor los módulos solares.

10 Una vez que mediante desarrollos en sistemas de montaje para fijar módulos solares, especialmente sobre tejados y otras superficies relativamente grandes, de preferencia inclinadas, se ha reducido en alto grado el coste de montaje y se ha podido atender a la fijación de módulos con dimensiones de espesor diferentes en la zona del bastidor, se plantea de nuevo la cuestión de la utilización óptima de las propiedades de resistencia de los perfiles de montaje utilizados.

15 A este respecto, se ha constatado sorprendentemente que los perfiles de montaje utilizados a base de aluminio o aleaciones de aluminio consisten habitualmente en perfiles "abiertos", es decir que un gran número de almas están ensambladas formando una viga o las deformaciones de la superficie de los perfiles penetran en el interior de perfiles huecos, con lo que unos medios de fijación correspondientes encajan en estos o pueden aplicarse detrás de las alas de los perfiles y encontrar así un contrasoposte para inmovilizar, por un lado, los marcos de los módulos solares y, por otro, los ganchos de tejado.

20 Se trata aquí frecuentemente de perfiles en U acodados hacia dentro (documento DE 34 23 227 A1), perfiles en L con superficies de apoyo adicionales (documento DE 195 35 104 A1), combinaciones de perfiles en U (DE 101 52 354 C1) o perfiles especiales puros (documentos DE 101 32 557 A1, DE 10 2005 001 654 B3).

25 Tales perfiles tienen desventajas importantes. Respecto de las propiedades de resistencia, van frecuentemente a la zaga de los perfiles de cajón clásicos. Las alas o almas se alabean fácilmente bajo una carga inadecuada, por ejemplo cuando el montador se apoya sobre el perfil. Durante el transporte, tales perfiles especiales se pueden empacar deficientemente y el precio de fabricación es con toda seguridad también más alto que en el caso de perfiles sencillos.

30 Se conoce por el documento DE 20 2005 019 924 U1 un sistema de carriles de montaje cuyos carriles de soporte presentan la forma de un perfil extruido con un perfil interior de forma de cajón. El perfil extruido posee al menos una hendidura longitudinal axial en la que se atornilla directamente un tornillo de fijación para el elemento de montaje sin rosca y este tornillo corta él mismo su rosca. El elemento de montaje posee pliegues o garras que se oponen a una presión de separación de las hendiduras longitudinales al apretar el tornillo de fijación. Las hendiduras longitudinales están formadas aquí por perfiles de forma de cajón más pequeños que están distanciados sobre el perímetro del perfil interior. Asimismo, las hendiduras longitudinales pueden presentar unas depresiones axiales para el engatillado provisional del elemento de montaje antes de su fijación por medio del tornillo de fijación.

35 En el documento DE 10 2004 044 103 B4 se proponen, para fijar módulos solares a perfiles de viga, unas abrazaderas de atornillamiento de los módulos que presentan un estribo de apriete de forma de U, cuyas dos alas laterales están provistas, en la zona de sus extremos libres, de unos elementos de enganche destinados a engancharse en el respectivo perfil de viga y cuya ala de unión presenta un taladro roscado en el que puede atornillarse un tornillo de sujeción con la cabeza del cual puede presionarse una placa de apriete contra el lado superior de un módulo solar que se debe sujetar. Se describe un perfil en I como perfil de viga, debiendo poder emplearse también perfiles rectangulares.

40 En el documento EP 1 341 240 A1 se describe un sistema de montaje para módulos solares en el que se utilizan perfiles rectangulares como apoyo para módulos y perfiles rectangulares con almas laterales para recibir extremos de módulos solares.

45 El problema de la invención consiste en utilizar un perfil cerrado con propiedades de resistencia óptimas que incluya los progresos alcanzados para un montaje racional sobre tejados o superficies inclinadas.

Este problema se resuelve con las características de la reivindicación 1; ejecuciones ventajosas son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

50 El sistema de montaje según la invención, especialmente para módulos solares, consiste en vigas con un perfil cerrado de viga de cajón hueca con conexiones para medios de fijación de módulos solares y conexiones para medios de fijación al tejado, estando formadas al menos las conexiones para los medios de fijación de módulos solares por pares de ranuras longitudinales distanciadas una de otra en el perfil de la viga de cajón hueca y consistiendo los medios de fijación para el módulo o los módulos solares en la zona de la viga por una parte de sujeción con una pieza conformada, presentando cada pieza conformada al menos dos almas dispuestas una frente a otra en la pieza conformada, mediante los extremos de las cuales, distanciados de la pieza conformada, se puede

establecer una unión a trinquete al menos positiva con uno de los pares de ranuras, y presentando la pieza conformada al menos un taladro para recibir un perno de fijación.

El establecimiento de la unión a trinquetes se efectúa por engatillado, en el que se efectúa un ensanchamiento de corta duración de la distancia entre las almas, a continuación llamado sistema de trinquete.

- 5 Gracias a esta unión positiva se impide un movimiento de la pieza conformada en dirección al eje de la viga. Configurando de manera correspondiente las ranuras, la unión positiva puede emparejarse naturalmente también con una unión no positiva.

10 Por tanto, en el sistema de trinquete las conexiones para los medios de fijación de los módulos solares están configuradas como pares de ranuras longitudinales continuas distanciadas en el perfil de la viga y las almas dispuestas una frente a otra en la pieza perfilada encajan con sus extremos alejados de la pieza conformada en una respectiva ranura longitudinal del par de ranuras longitudinales de la viga.

Análogamente, en una realización preferida las conexiones están configuradas para la fijación al techo.

15 Así, las ranuras longitudinales, con una disposición correspondiente, pueden aprovecharse para el respectivo engatillado de partes de sujeción de la fijación al techo y la fijación de los módulos solares. Esto constituye otra ventaja.

20 En contraste con los perfiles convencionales, el perfil de viga permanece cerrado como una cámara hueca, preferiblemente por dentro también en el perfilado del cajón. Eso significa que las ranuras longitudinales están dispuestas en la pared del perfil, la cual tiene que disponer para ello, naturalmente, de un espesor correspondiente. A igual resistencia, se puede conseguir así una reducción del material en torno a 30-40% en comparación con perfiles del estado de la técnica.

En un perfil de viga con una sección transversal rectangular o cuadrada se ha previsto que las ranuras longitudinales del sistema de trinquete se encuentren en una respectiva superficie del perfil y en la zona de los dos cantos laterales o en superficies opuestas del perfil en la respectiva zona de los cantos laterales o en superficies contiguas del perfil.

25 Otra ejecución ventajosa prevé que el perfil de la viga presente una sección transversal hexagonal u octagonal, con lo que, en comparación con un perfil rectangular o cuadrado, los cantos están configurados arriba o arriba y abajo como superficies de canto. La longitud de las superficies de canto deberá ser aquí más corta que la de las longitudes restantes del perfil rectangular o cuadrado.

30 Las ranuras longitudinales se pueden disponer aquí en las superficies de canto, preferiblemente una ranura longitudinal en cada superficie de canto, configurada preferiblemente en uno o ambos lados como una guía de cola de milano. Se ofrece aquí formalmente la posibilidad de utilizar las ranuras longitudinales para el engatillado de partes de sujeción de la fijación al techo y de la fijación de los módulos solares.

En la ranura longitudinal dispuesta en las superficies de canto existe la posibilidad de configurar reforzada la sección transversal del perfil en la zona de las superficies de canto para agrandar de manera sencilla el espesor del perfil. Así, se pueden materializar también mayores profundidades de ranura en perfiles de cajón de pared delgada.

35 El espacio originado por el aplanamiento de los cantos puede ser utilizado por los medios de fijación que encajan en las ranuras, sin que estos sobresalgan lateralmente de las dimensiones exteriores del perfil, por ejemplo para la fijación anterior del módulo solar. Por tanto, los perfiles pueden terminar lateralmente a haces con otros componentes.

40 A través del taladro existente en la pieza conformada, preferiblemente un taladro roscando, se efectúa el amarre del marco del módulo solar o el del gancho de tejado según que la parte de sujeción esté dispuesta arriba o lateralmente sobre la viga.

45 La parte de sujeción constituida por una pieza conformada con almas puede utilizarse también para establecer una unión de conexión con la viga, por ejemplo en forma de otra viga para la prolongación de la primera viga. A este fin, el perno de fijación atornillable en la pieza conformada presenta un apéndice de taladrado con el cual este perno atraviesa preferiblemente el perfil de la viga y al menos penetra en una pieza de unión del perfil de la viga introducida en este perfil y la inmoviliza de esta manera. Sobre la pieza sobresaliente de unión del perfil de la viga se enchufa una nueva viga y se la inmoviliza de la misma manera. Esta disposición es soltable.

Sin embargo, son posibles también deformaciones permanentes - logradas durante el afianzamiento - de las dos vigas con la pieza de unión del perfil de la viga, con lo que se obtiene una unión positiva.

50 En el dibujo se representan ejemplos de realización.

Muestran:

La figura 1 un perfil de cajón en la realización de trinquete y

La figura 2, una unión de conexión para la viga.

5 La figura 1 muestra como sistema de trinquete una viga 2 con un perfil de viga 3 en forma de un perfil cuadrado con vértices aplanados que se denominan superficies de canto 6.1, 6.2 arriba y 7.1 y 7.2 abajo. En cada superficie de canto está dispuesta aquí centradamente una ranura longitudinal 4, 5 en la dirección longitudinal de la viga, configurada en ambos lados como una guía de cola de milano. El perfil cuadrado está cerrado y dispone así de propiedades de resistencia óptimas. La producción de incluso la ranura 4, 5 puede efectuarse de manera tecnológicamente sencilla por medio de un proceso de extrusión. Se pueden materializar por tronzado unas longitudes de viga manejables. El transporte es racional debido a la óptima capacidad de apilamiento. Además, el perfil no ofrece apéndices relativamente altos que puedan ser deformados a consecuencia de cargas producidas al pisarlos. Por tanto, durante el montaje se pueden utilizar por los montadores vigas ya montadas como superficies para pisar sobre ellas.

15 Para fijar la viga 2 sobre un tejado por medio de ganchos de tejado 12 y para fijar los módulos solares 1 se engatillan unas partes de sujeción sobre el perfil 3 de la viga. Las partes de sujeción están constituidas por una pieza conformada 8 que está provista de almas opuestas 9 cuyo extremo alejado de la pieza conformada 8 encaja en la respectiva ranura longitudinal 4, 5 estableciendo una unión positiva y/o una unión no positiva.

20 En la realización representada las piezas conformadas 8 dispuestas arriba para la fijación de los módulos solares están provistas de una respectiva alma 9.1, 9.2 en cada lado y las piezas conformadas 8 dispuestas lateralmente para la fijación de los ganchos de tejado están provistas, en ambos lados, de un respectivo par de almas 9 que están distanciadas una de otra. Los extremos de las almas están anclados, por un lado, en la ranura longitudinal 4.2/5.1 estableciendo una unión positiva y/o una unión no positiva. La ranura longitudinal 4.2/5.1 es aquí una ranura y parte integrante del par de ranuras longitudinales 4.1-4.2 y 5.1-5.2. Las almas 9.1 y 9.4 situadas en el otro lado de las piezas conformadas 8 encajan en las respectivas ranuras longitudinales 4.1 y 5.2 estableciendo una unión positiva y/o una unión no positiva.

25 El empleo de almas 9 dispuestas por parejas y distanciadas una de otra tiene importancia sobre todo para la fijación de los ganchos de tejado. La parte de conexión del gancho de tejado puede ser empujada así entre las almas 9 de un lado para introducirla en la hendidura existente entre la pieza conformada 8 y la viga 2 y puede ser presionada contra la viga 2 por medio de un perno de fijación 14 dispuesto en la pieza conformada 8. Los extremos de los pares de almas 9.3, 9.4 se agarran entonces en las ranuras longitudinales 4.2/5.1 y 5.2.

30 Gracias a un dentado longitudinal 13 de la viga 2 se hace posible que la parte de conexión del gancho de tejado 12, que presenta análogamente escotaduras o resaltos en la zona de la fijación, sea unida con la viga 2 formando también, además de la unión no positiva, una unión positiva. Se excluye así un desplazamiento en la dirección de la perpendicular al tejado. El dentado longitudinal 13 de la viga 2 puede estar realizado en forma sencilla (un dentado) cuando la parte de conexión del gancho de tejado 12 presenta varias escotaduras o resaltos análogos, referido a la altura. Naturalmente, esto es posible también a la inversa o bien ambas partes presentan varios resaltos y escotaduras que forman un emparejamiento. El dentado longitudinal 13 de la viga 2 es a su vez ventajoso para su fabricación por el procedimiento de extrusión, pero se puede fabricar también por prensado de la viga 2. El dentado longitudinal 13 en el sentido empleado puede ser tanto una estría como un diente sobresaliente en el perfil 3 de la viga.

35 Como puede apreciarse, las almas 9 engatilladas sobre las superficies de canto 6.1, 6.2, 7.2 no sobresalen de la limitación exterior del perfil, de modo que está presente en forma visible lateralmente una viga lisa 2 y tampoco se dificulta un montaje de conexión lateral de otra clase. Esto constituye también una ventaja esencial del sistema de montaje propuesto.

45 Las piezas conformadas 8 presentan un taladro roscado 11 que mira en dirección al perfil 3 de la viga y a través del cual se puede establecer la fijación del módulo solar 1 o del gancho de tejado 12 por medio de un perno de fijación.

50 En la fijación de un módulo solar se mueven las piezas conformadas 8 un poco hacia arriba entre los marcos de los módulos solares, con lo que las almas 9 se agarran también fijamente en las ranuras longitudinales 4.1, 4.2/5.1 y los módulos solares 1 son presionados con su marco sobre el perfil 3 de la viga. Si, en el caso de una unión atornillada, el perno de fijación 14 presenta todavía un apéndice de taladrado 16, es posible una inmovilización adicional en el perfil 3 de la viga por taladrado ciego o taladrado pasante.

Esta realización representada permite apreciar que, aparte de las ventajas ya citadas del perfil, se pueden materializar todos los trabajos de montaje desde arriba y tan sólo con pocas manipulaciones. Ésta es otra ventaja de esta solución.

En la figura 2 se muestra una unión de conexión para la viga 2 con el perfil de viga 3 empleando una pieza conformada 8 con alas 9. La pieza conformada 8 con sus alas 9.1, 9.2 está engatillada sobre el perfil de viga 3. En el perfil de viga 3 está introducida una pieza 15 de unión de dicho perfil.

5 El perno de fijación 14 atornillable en la pieza conformada 8 presenta un apéndice de taladrado 16 con el cual dicho perno atraviesa el perfil de viga 3 y penetra al menos en la pieza introducida 15 de unión de dicho perfil y la inmoviliza de esta manera.

Se puede enchufar ahora otra viga 2 sobre la pieza 15 de unión del perfil de viga y se la puede unir con ésta de manera análoga por medio de otra parte de sujeción con pieza conformada 8.

10 Estos trabajos se pueden realizar también desde arriba y no requieren un coste grande. El perno de fijación se embute en la pieza conformada 8, de modo que la prolongación de la viga no dificulta de ninguna manera otros trabajos de montaje.

15 Se puede decir sin exageración que con la variante de perfil propuesta a base de un perfil de cajón hueco con partes de sujeción engatillables se ha dado consecuente y persistentemente el paso de abandonar perfiles especiales muy costosos en favor de un perfil sencillo. El montaje se puede realizar de manera óptima sobre tejados, ya que con un engatillado de la parte de sujeción, que puede estar equipada de antemano con el perno de fijación y eventualmente con un portamódulo, y con el afianzamiento del perno de fijación, quedan hechos los pasos de trabajo esenciales.

Lista de símbolos de referencia

	1	Módulo solar
	2	Viga
20	3	Perfil de viga cerrado
	4	Conexiones para medios de fijación solar
	4.1	Par de ranuras longitudinales
	4.2	Par de ranuras longitudinales
	5	Conexiones para fijación al tejado
25	5.1	Par de ranuras longitudinales
	5.2	Par de ranuras longitudinales
	6	Superficie de canto arriba
	6.1	Superficies de canto a la izquierda arriba
	6.2	Superficie de canto a la derecha arriba
30	7	Superficies de canto abajo
	7.1	Superficies de canto a la izquierda abajo
	7.2	Superficies de canto a la derecha abajo
	8	Pieza conformada/parte de sujeción
	9	Alas en la pieza conformada/parte de sujeción
35	11	Taladro en la pieza conformada/parte de sujeción
	12	Gancho de tejado con parte de conexión
	13	Dentado longitudinal
	14	Perno de fijación
	15	Pieza de unión del perfil de viga
40	16	Apéndice de taladrado en el perno de fijación

REIVINDICACIONES

1. Sistema de montaje que comprende vigas y medios de fijación de módulos solares, en donde las vigas (2) presentan un perfil cerrado (3) de viga de cajón hueca con conexiones (4) para medios de fijación de módulos solares y conexiones (5) para medios de fijación al tejado y los medios de fijación para el módulo o los módulos solares (1) disponen de almas (9.1, 9.2) por medio de las cuales se puede establecer una unión con las conexiones (4) y se pueden inmovilizar los medios de fijación con respecto a la viga (2), en donde los medios de fijación para el módulo o los módulos solares (1) están constituidos en la zona de la viga por una parte de sujeción con una pieza conformada (8) y las almas (9.1, 9.2) están dispuestas enfrentadas en la pieza conformada (8), en donde la pieza conformada (8) presenta un taladro (11) que mira en dirección al perfil (3) de la viga de cajón hueca y a través del cual se puede establecer la fijación del módulo solar (1) por medio de un perno de fijación (14), en donde las conexiones (4) para los medios de fijación de los módulos solares están configuradas como un par de ranuras longitudinales distanciadas (4.1-4.2) en el perfil (3) de la viga de cajón hueca y las almas (9.1, 9.2) encajan al menos con unión positiva, mediante sus extremos alejados de la pieza conformada (8), en una respectiva ranura longitudinal del par de ranuras longitudinales (4.1-4.2), en cada caso por medio de una acción de engatillado en la que tiene lugar un ensanchamiento de corta duración de la distancia entre las almas, en donde la pieza conformada (8) se puede mover un poco hacia arriba entre los marcos de los módulos solares durante la fijación de estos módulos solares por medio de un engatillado en un par de ranuras longitudinales (4.1-4.2) y en donde los módulos solares (1) con su marco son presionados sobre el perfil (3) de la viga de cajón hueca y las almas (9.1, 9.2) se agarran firmemente en las ranuras longitudinales (4.1, 4.2).
2. Sistema de montaje según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las conexiones (5) para la fijación al tejado están configuradas como un par de ranuras longitudinales continuas distanciadas (5.1, 5.2) en el perfil de viga (3), en las cuales encajan al menos con unión positiva los medios de fijación para la fijación de tejado (12), los cuales están configurados de la misma manera que las partes de sujeción para la fijación de los módulos solares.
3. Sistema de montaje según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque se pueden utilizar ranuras longitudinales tanto para el engatillado de partes de sujeción de la fijación al tejado como para partes de sujeción de la fijación de los módulos solares.
4. Sistema de montaje según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el perfil de viga (3) es un perfil de cajón rectangular o cuadrado y las ranuras longitudinales de los pares de ranuras longitudinales (4.1-4.2) o (5.1-5.2) se encuentran sobre o en una respectiva superficie del perfil y en la zona de los dos cantos laterales o sobre o en respectivas superficies de perfil opuestas, en cada caso en la zona de cantos laterales, o bien sobre o en respectivas superficies de perfil contiguas.
5. Sistema de montaje según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el perfil de viga (3) presenta una sección transversal de cajón hexagonal u octagonal, formada debido a que los cantos de un perfil rectangular o cuadrado están configurados como superficies de canto (6.1, 6.2) arriba y, siempre que sea necesario, como superficies de canto (7.1, 7.2) abajo, y porque están dispuestas aquí unas respectivas ranuras longitudinales.
6. Sistema de montaje según la reivindicación 5, **caracterizado** porque la longitud de las superficies de canto (6.1, 6.2, 7.1, 7.2) es más corta que la de las longitudes restantes del perfil rectangular o cuadrado.
7. Sistema de montaje según la reivindicación 5 ó 6, **caracterizado** porque, en caso de que la ranura longitudinal (4, 5) esté dispuesta en las superficies de canto (6, 7), la sección transversal del perfil está configurada en forma reforzada en la zona de las superficies de canto (6, 7).
8. Sistema de montaje según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque las ranuras longitudinales (4, 5) presentan una guía de cola de milano configurada en uno o en ambos lados.
9. Sistema de montaje según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque la pieza conformada (8) presenta en cada lado dos almas (9) distanciadas una de otra, o bien presenta un alma (9) en un lado y dos almas (9) en el otro lado.
10. Sistema de montaje según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque el taladro (11) de la pieza conformada (8) es un taladro roscado para recibir un perno de fijación (14) para el módulo solar (1) o para la parte de conexión de un gancho de tejado (12) o para una pieza de unión (15) del perfil de viga.
11. Sistema de montaje según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque el perno de fijación (14) presenta un apéndice de taladrado (16) que está dimensionado de modo que puede penetrar en el perfil de viga (3) y/o atravesarlo.
12. Sistema de montaje según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque, para establecer una unión entre el gancho de tejado (12) y la viga (2), la parte de conexión del gancho de tejado (12) puede ser empujada entre dos almas contiguas (9) e introducida en la rendija existente entre la pieza conformada (8) y el perfil

de viga (3), cuando está engatillada la parte de sujeción, y puede ser presionada contra el perfil de viga (3) por medio del perno de fijación (14).

- 5 13. Sistema de montaje según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** porque se pueden utilizar partes de sujeción constituidas por una pieza conformada (8) con almas (9) para establecer una unión de conexión de la viga (2) con una viga (2'), a cuyo fin en las vigas (2, 2') a unir está dispuesta una pieza de unión (15) del perfil de viga y ambas vigas (2, 2') se pueden unir una con otra a través de pernos de fijación (14) de las partes de sujeción engatilladas que atraviesan el respectivo perfil de viga (3) y penetran al menos en la pieza de unión (15) del perfil de viga o presionan, preferiblemente con deformación, el perfil de viga (3) sobre la pieza de unión (15) de dicho perfil de viga.

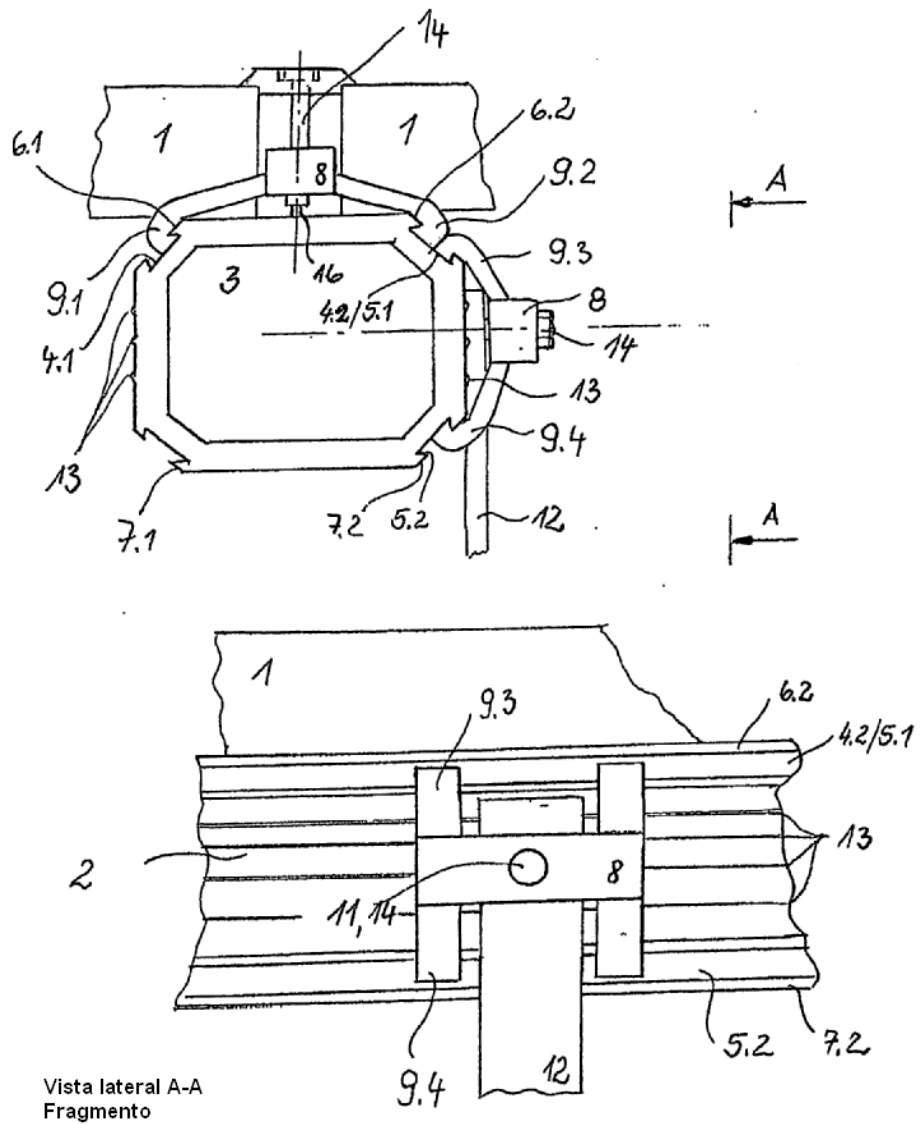


Fig. 1

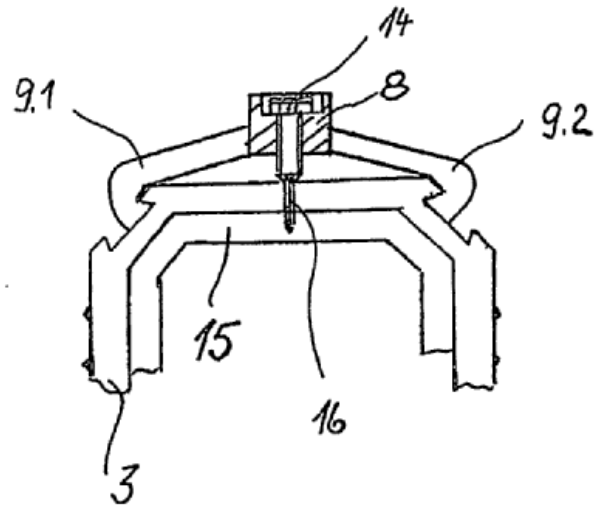


Fig. 2