

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 456**

51 Int. Cl.:

E04B 9/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.10.2011 PCT/EP2011/004943**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.04.2012 WO12045438**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.10.2011 E 11764689 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.06.2018 EP 2625346**

54 Título: **Subestructura metálica de techo**

30 Prioridad:

04.10.2010 EP 10013273

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

02.11.2018

73 Titular/es:

**KNAUF AMF GMBH & CO. KG (100.0%)
Elsenthal 15
94481 Grafenau, DE**

72 Inventor/es:

WENIG, KARL

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 688 456 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

Subestructura metálica de techo

- 5 La invención se refiere a una subestructura metálica de techo para elementos de techo compuesta de vigas metálicas cruzadas separadas del techo. Las vigas metálicas forman una rejilla y están configuradas como vigas principales y vigas transversales. Las vigas metálicas están conectadas entre sí por conectores especialmente diseñados que encajan en aberturas dispuestas en la zona del alma de las vigas metálicas y enclavan las vigas metálicas unas con otras.
- 10 Las subestructuras metálicas de techo para elementos de techo compuesta de vigas metálicas cruzadas separadas del techo que forman una rejilla se conocen por el estado de la técnica.
- En el documento US 6,199,343 B1 se describe una subestructura metálica de techo de este tipo. En esta subestructura previamente conocida por el estado de la técnica también se obtiene una rejilla mediante el enclavamiento de vigas principales y transversales. Las vigas principales y transversales descritas en dicho documento están configuradas en forma de perfil en T. El enclavamiento ya se realiza mediante conectores dispuestos en los extremos frontales de las vigas metálicas que encajan en una abertura situada en la zona del alma de las vigas metálicas. La abertura situada en las vigas en T tiene una forma rectangular especial. No obstante, se ha demostrado que el enclavamiento de los conectores mediante la abertura descrita en el documento EE. UU. 6.199.343 B1 requiere mucho tiempo. Además, es difícil soltar el enclavamiento cuando se desea.
- 15 El documento US 4.779.394 describe otro sistema comparable. Según esta patente de E.E. U.U., también se propone la formación de una subestructura metálica de techo por medio del enclavamiento mediante conectores de vigas principales y transversales. Aunque la patente de E.E. U.U. US 4.779.394 también prevé un diseño especial de la abertura situada en la zona del alma de las vigas metálicas, el enclavamiento mutuo de las dos vigas transversales con la viga principal es complicado y requiere mucho tiempo. Tampoco es fácil soltar la conexión de enclavamiento.
- 20 Asimismo, el documento WO 2009/087378 A1 describe una viga en T compuesta por un alma y una brida que también puede utilizarse para subestructuras metálicas de techo. En el documento WO anteriormente mencionado, se propone añadir nervios de refuerzo en la zona del alma para reforzar el material. El documento US3501185A describe todas las características técnicas de la parte introductoria de la primera reivindicación. Sobre esta base, el objetivo de la presente invención es especificar una subestructura metálica de techo para elementos de techo en la que las distintas vigas metálicas, es decir, las vigas principales y transversales, puedan enclavarse de forma sencilla y segura unas con otras. Además, la solución debe permitir una fácil desconexión de la conexión de enclavamiento. Un objetivo adicional de la presente invención consiste en proponer un conector con una estructura lo más sencilla posible que, no obstante, garantice un enclavamiento seguro de las distintas vigas metálicas unas con otras.
- 30 Este objetivo se consigue mediante las características indicadas en la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes muestran perfeccionamientos ventajosos.
- Según la invención, se propone una subestructura metálica de techo para elementos de techo compuesta de vigas metálicas cruzadas separadas del techo que forman una rejilla. En la subestructura de techo según la invención, las vigas metálicas están configuradas como vigas principales y vigas transversales y consisten en un perfil en T invertido cuya brida está orientada hacia el interior de la habitación. Los puntos de intersección de la rejilla están formados por conectores dispuestos en los extremos frontales de las vigas transversales, que se enclavan entre sí mediante aberturas situadas en la zona del alma de las vigas metálicas.
- 45 Una característica esencial de la subestructura de techo según la invención consiste en que las vigas metálicas presentan una abertura con una forma básica rectangular, con salientes situados a la misma altura tanto en el centro de los lados cortos como en los lados largos del rectángulo, orientados hacia el interior de la abertura. Entonces, estas aberturas especialmente diseñadas interactúan con los conectores propuestos según la invención, es decir, con conectores que presentan bordes plegados en sus lados largos.
- 50 Un diseño de este tipo garantiza un enclavamiento seguro y sencillo de las vigas metálicas. Además, se ha demostrado que el diseño específico de la abertura y de los conectores permite desconectar las vigas fácilmente y sin problemas. Asimismo, se ha demostrado que, gracias al diseño específico de los conectores con bordes plegados que forman una forma de omega, se consigue una estabilidad y resistencia significativamente mejores al enclavar las vigas metálicas. Asimismo, se ha demostrado que la rigidez torsional mejora significativamente con
- 60

«conectores omega» de este tipo.

Otra ventaja de la solución según la invención es que los salientes, es decir, tanto los salientes situados en los lados cortos del rectángulo como los situados en los lados largos, están hechos del mismo material que las vigas metálicas. Esto permite fabricar los salientes durante la fabricación de las vigas metálicas mediante una etapa de producción sencilla. Los salientes están situados en la parte superior opuesta al lado de la brida de los lados largos. Dichos salientes se encuentran en el tercio superior de los lados largos. Se prefiere muy especialmente que estén dispuestos en el cuarto superior y especialmente, en el quinto superior. Los salientes y la propia abertura están dimensionados de forma que sirven de guía a los conectores que se introducen a través de la abertura. Según la invención, las proporciones del rectángulo están adaptadas directamente al conector.

Los propios conectores, como ya se conoce, se fijan a los extremos frontales de las vigas transversales mediante al menos un dispositivo de conexión, preferiblemente una sección prensada y/o un remache. Por consiguiente, los conectores fijados a los extremos frontales de las vigas transversales sobresalen más allá del extremo frontal de las vigas transversales. Los conectores están dimensionados y diseñados para interactuar con las aberturas situadas en la zona del alma de las vigas metálicas. Es esencial que cada conector presente en ambos lados largos un borde plegado que interactúe con los salientes.

En principio, la forma específica del conector no queda limitada de acuerdo con la presente invención. Según la presente invención, los conectores pueden estar diseñados como conectores de gancho o conectores de clic, siempre que presenten los bordes plegados en forma de omega anteriormente descritos.

Los conectores de gancho que pueden utilizarse según la invención están diseñados de forma que el propio conector presenta dos aberturas, ambas situadas en la pieza que sobresale más allá del extremo frontal de la zona del alma. Las dos aberturas pueden ser planas o, preferiblemente, estar diseñadas de manera que la primera abertura (la que está orientada hacia el extremo frontal del alma) presente una forma aproximadamente rectangular y esté arqueada hacia el exterior. La segunda abertura está diseñada de forma que la abertura curvada correspondiente del otro conector de la viga transversal pueda enganchar en la segunda abertura. De este modo, se consigue una estabilización adicional de la conexión de enclavamiento.

El conector de gancho anteriormente descrito se caracteriza, además, por presentar una hendidura arqueada y un tope adicional en la zona del borde plegado situada en el lado opuesto al lado de la brida. Este diseño específico de la hendidura arqueada con el tope garantiza una fácil desconexión de la conexión de enclavamiento una vez encajada. Si se empuja hacia un lado uno de los rieles, preferiblemente de las vigas principales, el tope se libera de su punto de apoyo, permitiendo extraer la viga transversal a través de su abertura. Por consiguiente, el conector de gancho propuesto según la invención, que presenta un gancho en su extremo libre, se caracteriza por tener, asimismo, forma de omega y por presentar, además del tope, una hendidura arqueada en la zona del borde plegado.

Como se explicó anteriormente, la invención incluye también otras configuraciones, a saber, con una o dos aberturas en el conector, que también pueden ser planas. Asimismo, la invención incluye realizaciones diseñadas sin abertura en el conector.

No obstante, según la invención, pueden utilizarse no solo los conectores de gancho anteriormente descritos para enclavar las vigas transversales con la viga principal o las vigas transversales unas con otras, sino que el enclavamiento también puede realizarse mediante los denominados conectores de clic. En principio, este tipo de conectores de clic se conocen por el estado de la técnica. No obstante, según la presente invención, ahora se propone utilizar un conector de clic que también tenga la forma de omega descrita anteriormente para el conector de gancho. Por consiguiente, el conector de clic según la invención se caracteriza, además, por presentar los bordes plegados anteriormente descritos, con lo que se crea una forma de omega del conector de clic, y por la presencia de un resorte en la zona situada entre los dos bordes plegados. El diseño del resorte se conoce, por sí mismo, por el estado de la técnica. La diferencia con el estado de la técnica reside en que, como ya se ha descrito anteriormente, el conector de clic también tiene forma de omega gracias a los bordes plegados.

El diseño específico del conector en forma de omega propuesto ahora según la presente invención, al interactuar con los salientes de la abertura, permite ahora utilizar no solo conectores idénticos para el enclavamiento, es decir, o bien conectores de clic, o bien conectores de gancho, sino que también puede realizarse el enclavamiento mediante un conector de clic situado en el extremo frontal de una viga transversal y, p. ej., un conector de gancho situado en el otro extremo frontal de la segunda viga transversal. La forma de omega también garantiza el enclavamiento de estos dos tipos de conectores diferentes.

Como se ha descrito anteriormente, en la subestructura metálica de techo según la invención, los conectores anteriormente descritos se utilizan para realizar el enclavamiento entre dos vigas transversales y la viga principal. La subestructura metálica de techo según la invención, como ya se conoce por el estado de la técnica, prevé también que las vigas transversales puedan enclavarse, a su vez, entre sí. En este caso, también las vigas transversales situadas en la zona del alma presentan la abertura anteriormente descrita. Entonces, otras dos vigas transversales se enclavan a los conectores anteriormente descritos. Un sistema de este tipo permite crear una rejilla, ya establecida en el estado de la técnica. En las rejillas de este tipo, es imprescindible que las placas de techo fabricadas por la industria, que presentan unas dimensiones estándar, se inserten en la rejilla correspondiente. Según la invención, la viga principal tiene entre 3 y 4 m de largo, preferiblemente 3,6 m o 3,75 m, y la viga transversal tiene una longitud de entre 0,5 m y 2,0 m, preferiblemente de 0,6 m a 0,625 m, y de 1,2 m o 1,25 m.

La subestructura metálica de techo según la invención se caracteriza, además, por que la conexión de las vigas transversales a la viga principal o la conexión de dos vigas transversales a otra viga transversal mediante la abertura situada en la zona del alma puede diseñarse de forma que las vigas metálicas se conecten entre sí mediante juntas a tope en los puntos de intersección. En este caso, el extremo frontal de la brida de las vigas transversales queda conectado a tope con el borde longitudinal de la brida. Así se obtiene una transición a ras en dirección al lado de la habitación.

No obstante, la subestructura de techo según la invención también puede estar diseñada de manera que los extremos frontales de las vigas transversales formen un codo, que encaja mediante la brida de la viga principal o de la viga transversal, garantizando una sujeción segura.

Otra realización particularmente preferible, para garantizar una conexión segura de las vigas transversales a la viga principal o las vigas transversales entre sí, prevé la presencia de un saliente hecho del mismo material que la viga transversal en los extremos frontales de las vigas transversales. Una vez encajado, este saliente se encaja mediante la brida de la viga principal o de la viga transversal, proporcionando una estabilización adicional.

La ventaja de esta solución reside en que el saliente puede obtenerse en un solo proceso durante la producción de la viga transversal y a partir del mismo material. Por consiguiente, el saliente, que sobresale del alma de la viga transversal, forma parte integrante de la propia viga transversal. La longitud y las dimensiones del saliente de la viga transversal están diseñadas de forma que el saliente encaje firmemente en la parte superior de la brida de las vigas principales o de una segunda viga transversal. Se ha demostrado que esta variante es particularmente preferible porque su fabricación es económica y permite un enclavamiento seguro y estable. Asimismo, esta solución con saliente tiene la ventaja de que no se atasca al soltar la conexión de enclavamiento, lo que permite soltar fácilmente la conexión de enclavamiento.

En el diseño según la invención, la viga en T está hecha preferiblemente de una chapa doble. Las vigas en T de este tipo se fabrican a partir de una chapa plana conformada mediante determinados procesos de conformado para producir una T con una longitud de alma preferiblemente en un intervalo de entre 20 y 80 mm y un ancho de brida de entre 10 y 70 mm. Como ya se conoce por el estado de la técnica, en la subestructura de techo según la invención se prefiere que el extremo del lado del alma de la viga en T presente un perfil hueco, preferiblemente de forma rectangular. En la subestructura de techo según la invención puede preverse, además, que la chapa doble esté conectada mediante una chapa de cierre metálica adicional al extremo del lado de la brida de la viga en T. Dicha chapa de cierre metálica, que cumple un fin estético en el lado de la habitación, puede diseñarse según se desee. Además del efecto estético, la chapa de cierre metálica tiene la ventaja de proporcionar una estabilización adicional del extremo de la brida del perfil en T.

La viga en T utilizada según la invención para las vigas principales y las vigas cruzadas puede, además, reforzarse mediante al menos un perfil lineal de refuerzo situado preferiblemente a todo lo largo de la zona del alma. Dicho perfil de refuerzo puede estar prensado en el metal y tener, p. ej., forma de rectángulo. Además, la invención comprende realizaciones que incorporan más de un perfil de refuerzo, p. ej., dos o tres perfiles de refuerzo dispuestos en paralelo en la zona del alma.

Además, a fin de mejorar aún más la rigidez del sistema de vigas, pueden presionarse nervios de refuerzo en la zona del alma del extremo de la brida de las vigas principales y transversales. Estos nervios de refuerzo pueden incorporarse de manera selectiva o en forma de líneas cortas en el área de la banda en la zona del alma del extremo de la brida. Esta nervadura de refuerzo también suele ser lineal y discurre en paralelo a la brida. Para la inserción de los nervios de refuerzo en el alma, se emplea preferiblemente un proceso de dos etapas. En la primera etapa del proceso, se recorta una solapa en el material. A continuación, en la segunda etapa del proceso, el material de la solapa se prensa con un punzón para que fluya. El prensado garantiza que la solapa no se introduzca de nuevo en

la escotadura debido a la presión. Según la presente invención, se prefiere particularmente un diseño de este tipo de la nervadura de refuerzo, ya que gracias a este se consigue una mejora alta de la rigidez torsional.

5 Gracias al método de prensado de la nervadura de refuerzo anteriormente descrito, se consigue un prensado desde un lado de la superficie lateral de la zona del alma en dirección al otro. Se ha comprobado que, además, es preferible que se produzca un prensado de dichos nervios de refuerzo no solo desde un lado en dirección al otro lado de la superficie lateral de la zona del alma, sino que, además, una parte de los nervios de refuerzo se preñe desde el lado opuesto. Se prefiere que los nervios de refuerzo, que preferiblemente están dispuestos en línea, se preñen alternativamente desde un lado en dirección al otro. Se ha demostrado que gracias a este diseño en particular, se consigue una mejora adicional de la rigidez y de la fiabilidad de la unión de las vigas metálicas, que 10 pueden alcanzar una longitud de 2 m. Evidentemente, este diseño puede combinarse con un posible refuerzo lineal adicional del tipo anteriormente descrito. Además, se prefiere una realización según la cual los nervios de refuerzo se preñen alternativamente desde una dirección a la otra en el extremo del lado de la brida y en la que otros nervios de refuerzo adicionales situados en el extremo del lado del alma se preñen paralelamente en dirección al 15 perfil hueco, que a su vez se incorporan alternativamente de una dirección a la otra. Los nervios de refuerzo situados en el extremo del lado del alma banda pueden presentar una mayor distancia entre sí.

Evidentemente, la invención incluye, asimismo, realizaciones que presentan, p. ej., dos nervios de refuerzo dispuestos en forma de línea paralela a la brida y según las cuales, además, los perfiles de refuerzo anteriormente 20 descritos también están presentes en forma de línea.

Como ya se conoce por el estado de la técnica, la invención prevé que la unión de las distintas vigas principales se realice mediante los denominados cierres de bayoneta. Por consiguiente, la unión de las distintas vigas principales se realiza de forma diferente a la de los puntos de intersección anteriormente mencionados, es decir, de los puntos 25 en los que la rejilla está formada por una viga principal y dos vigas transversales o por una viga transversal y dos vigas principales. Dichos puntos de intersección se realizan exclusivamente mediante conectores especiales, como se ha descrito anteriormente.

El material de las vigas metálicas es una chapa fina de acero fabricada a partir de un fleje laminado en frío. Los 30 posibles grados de acero incluyen aceros C integrados con porcentajes en masa de carbono de hasta el 1 %, una chapa fina de acero preferida es la DX 51 Z 100.

El material de los conectores es un acero inoxidable, p. ej., los aceros aleados con cromo-níquel, como el 35 X10CrNi18-8 (AISI 301).

Una característica que destacar de la invención consiste en que, gracias a la elección de acero inoxidable como material en combinación con la forma de omega, se consigue estabilidad mecánica excepcional.

La invención se describe en mayor detalle gracias a las figuras 1 a 9, sin limitar el ámbito de protección a estas 40 realizaciones específicas.

La figura 1 muestra una vista de planta de la forma de la abertura situada en la zona del alma de las vigas metálicas. La figura 2 muestra una sección transversal de la estructura de las vigas metálicas, es decir, tanto de las vigas principales como de las vigas transversales.

45 La figura 3 muestra un conector de gancho y su fijación a la zona frontal de las vigas transversales.

La figura 4 muestra un conector de clic y su fijación a la zona frontal de las vigas transversales.

La figura 5 muestra en la figura 4a y en la figura 4b, en dos vistas diferentes, el diseño del punto de intersección de enclavamiento entre las vigas principales y transversales mediante los conectores.

La figura 6 muestra en otra sección cómo interactúan los conectores en la abertura.

50 La figura 7 muestra, en otra representación, un cierre de bayoneta para conectar las vigas principales unas con otras.

La figura 8 muestra la forma de omega de un conector de gancho.

La figura 9 muestra la forma de omega de un conector de clic.

La figura 10 muestra un conector de gancho en cinco perspectivas diferentes a), b), c), d) y e).

55 La figura 11 muestra una sección de la estructura de una viga metálica en la realización con dos nervios de refuerzo lineales.

La figura 12 muestra una vista lateral de la viga metálica de la figura 11.

Las figuras 13 y 14 muestran otra realización de la chapa metálica con nervios de refuerzo.

60

La figura 1 muestra una vista de planta del diseño de la abertura 1 prevista en las vigas metálicas, es decir, tanto en la viga principal como en la viga transversal, según la invención. La abertura 1 es rectangular y presenta dos salientes 2 y 3 en los dos lados cortos y dos salientes 4 y 5 en los lados largos. Los salientes se muestran en la figura 5, en la figura 4a y en la figura 4b, en dos vistas diferentes, el diseño del punto de intersección de enclavamiento entre las vigas principales y transversales mediante los conectores.

La figura 6 muestra en otra sección cómo interactúan los conectores en la abertura.

La figura 7 muestra, en otra representación, un cierre de bayoneta para conectar las vigas principales unas con otras.

La figura 8 muestra la forma de omega de un conector de gancho.

La figura 9 muestra la forma de omega de un conector de clic.

La figura 1 muestra una vista de planta del diseño de la abertura 1 prevista en las vigas metálicas, es decir, tanto en la viga principal como en la viga transversal, según la invención. La abertura 1 es rectangular y presenta dos salientes 2 y 3 en los dos lados cortos y dos salientes 4 y 5 en los lados largos. Los salientes se fabrican del mismo material que la chapa doble de las vigas metálicas o pueden producirse por separado en una sola etapa de trabajo. Estos nervios de refuerzo, que pueden disponerse, p. ej., de forma lineal en la zona cercana a la brida del alma 32, aumentan aún más la rigidez para proporcionar suficiente estabilidad a la subestructura de techo al colgar los elementos de techo correspondientes. Evidentemente, la invención incluye realizaciones que prevén únicamente nervios de refuerzo dispuestos de forma lineal o únicamente perfiles de forma lineal.

Como se desprende del ejemplo de realización de la figura 2, la viga metálica que se muestra presenta, además, una chapa de cierre metálica 10 que se pliega sobre los extremos de la brida 31 de la viga metálica. Gracias a chapa de cierre, se obtiene el efecto estético deseado en el lado de la habitación. Además, la chapa de cierre también proporciona un cierre a ras en el lado de la habitación.

La figura 3 muestra una sección del diseño de un conector de gancho 11 y su fijación a una viga transversal 12. El conector 11, como se deduce de la figura 3, se fija al extremo frontal de la viga transversal 12 mediante dos secciones prensadas 13, 14. El conector 11 se caracteriza por presentar un gancho 15 en su extremo libre. Como se explica en mayor detalle en la figura 4, este gancho 15 sirve para enclavarlo a la viga principal o a la viga transversal. Como se muestra en la figura 3, la realización del conector presenta también dos aberturas 16 y 17.

Como se deduce de la figura, la primera abertura 17, es decir, la que está orientada hacia el extremo frontal del alma, es rectangular y presenta lados largos curvados hacia el exterior. La segunda abertura 16 es plana y está diseñada de forma que cuando los conectores 11 se enclavan en los puntos de intersección, la curva del otro conector 17 pueda encajar en la abertura 16. De esta forma, se consigue una estabilización segura e inamovible de las dos vigas transversales una con otra. El conector 11, como se muestra en la figura 3, se caracteriza, además, por presentar dos bordes plegados 18, 19, con lo que se crea una forma de omega. Los bordes plegados 18, 19 están diseñados para interactuar con los salientes 4 y 5, como se muestra en la figura 1.

Otro elemento esencial del conector de gancho según la invención es que presenta una hendidura arqueada 41 con un tope 40 en la zona del borde plegado, más concretamente, en el lado opuesto al de la brida. Este diseño curvado 41 con un tope 40 garantiza que el conector de gancho se fije a la abertura situada en el lado corto superior de la abertura rectangular situada en el lado opuesto al de la brida una vez enclavado, que pueda soltarse este tope girando la conexión de enclavamiento y que pueda volver a extraerse la viga transversal a través de la hendidura arqueada.

La realización que se muestra en la figura 3 se caracteriza, además, por presentar la viga transversal 12 un saliente 20. Este saliente 20, que forma parte integral de la viga transversal 12, está hecha del mismo material que la viga transversal 12 y sirve para estabilizar la conexión efectiva de las dos vigas transversales 12 que se desea conectar a una viga principal o a otra viga transversal. El diseño y la forma del saliente 20 se seleccionan de forma que, una vez enclavado, este encaje en la brida de la viga principal o de la viga transversal, contribuyendo a la estabilización (consulte, entre otros, la figura 4).

La realización de la figura 3 muestra, asimismo, los nervios de refuerzo 8 integrados de forma lineal en la viga transversal 12.

La figura 4 muestra el diseño de un conector de clic según la invención. El conector de clic según la invención

presenta, además, una característica esencial para la invención: dos bordes plegados 18, 19, con lo que aquí también se crea una forma de omega. El conector de clic según la invención presenta un elemento de resorte 50 que, por sí mismo, se conoce por el estado de la técnica. Por sí mismo, el diseño de este elemento de resorte 50 se conoce por conectores de clic comparables según el estado de la técnica.

5

En la figura 5, se muestra ahora en dos secciones diferentes a) y b) cómo las dos vigas transversales 12 se enclavan a la viga principal 21 mediante los conectores de gancho.

En la parte izquierda de la sección de la figura 5a, se muestra una sección de la viga transversal 12 con un conector de gancho 11, como se describió en detalle en la figura 3 anterior. En la parte derecha de la figura 5a, se muestra una viga transversal idéntica 12 con un conector idéntico 11. La viga principal 21, que aquí solo aparece en una vista de sección, tiene la misma estructura que en la figura 2 y comprende un alma con refuerzo rectangular 9 y una brida. La abertura está marcada con 1d. Como se deduce de la sección de la figura 5a, el gancho 15 encaja a través de la abertura 1. Los dos conectores 11 se enclavan entre sí a través de las aberturas 16 y 17. Debido a que la abertura 15 17 está curvada hacia afuera, la curva de la abertura 17 de un conector 11 puede enganchar en la abertura plana 16 del otro conector 11 para garantizar un enclavamiento seguro.

La figura 5b muestra una vista de planta del enclavamiento. La viga principal 21 está enclavada a las dos vigas transversales 12 y a los conectores idénticos 11, como se describe anteriormente en la figura 5a. El enclavamiento se realiza mediante los conectores 11 de las vigas transversales 12 correspondientes, que se fijan al extremo frontal de las vigas transversales mediante los remaches 13, 14 (punto de intersección).

La figura 6 muestra una tercera sección ampliada del enclavamiento de los dos conectores de gancho en la abertura 1. La figura 6 muestra la interacción de la abertura 1 con los conectores especialmente diseñados 11. La figura 6 muestra la forma de omega (punteada) de los conectores 11.

Como se muestra en la figura 6, los salientes 2, 3, 4 y 5 sirven para guiar el conector 11. El conector 11 presenta los bordes plegados 18, 19, que están diseñados para sujetar los salientes 2, 3, 4 y 5. Para ello, el conector 11 presenta los bordes plegados 18, 19 que se extienden a lo largo de los lados largos mencionados y que están conformados para interactuar de forma precisa con los salientes 2, 3, 4 y 5, garantizando la correcta fijación de la conexión de enclavamiento.

Por último, la figura 7 muestra la viga principal 21 con la abertura 1 y un cierre de bayoneta 30. Para conectar las vigas principales unas con otras, según la invención no se propone un conector como los anteriormente descritos, sino que la conexión está garantizada por cierres de bayoneta ya de por sí conocidos por el estado de la técnica.

La figura 8 muestra tres vistas diferentes del conector de gancho 11 que ya se describió en mayor detalle en la figura 3. La figura 8a muestra una vista de planta del conector de gancho 11, que se corresponde totalmente con el conector de gancho que ya se ha descrito en detalle en la figura 3. La figura 8b muestra una sección del conector de gancho 11. Como se deduce de la sección transversal b), el conector de gancho 11 tiene forma de omega y presenta dos bordes plegados 18 y 19. Por último, la figura 8 muestra una vista lateral del conector de gancho 11.

De forma análoga, la figura 9 muestra el diseño del conector de clic que ya se describió en la figura 4 en tres vistas mediante las figuras 9a, 9b y 9c. El conector de clic 60 de la ilustración a) (la vista superior) ya se describió en mayor detalle en la figura 4. Como se deduce de la figura 9b, el conector de clic 60 también presenta forma de omega con los bordes plegados 18 y 19 en su sección transversal.

La ventaja decisiva de los conectores según la invención es que tanto el conector de gancho 11 anteriormente descrito en la figura 8 como el conector de clic 60 presentan, en su sección transversal, una forma de omega diseñada de la misma manera para que la forma de omega interactúe con los salientes de la abertura 1. La profundidad del borde plegado se ajusta exactamente a los salientes.

Por último, en la figura 9, se muestra una vista lateral del conector de clic 60.

A continuación, se describe otra realización de un conector de gancho 11.

El conector de gancho 11 se corresponde esencialmente con la realización del conector de gancho que ya se describió en detalle en la figura 8. A diferencia del diseño del conector de gancho según la figura 8, el conector de gancho según esta realización presenta un borde plegado adicional que comienza en el tope situado en la zona del borde plegado 18 en dirección al extremo frontal del conector 11, aquí en la zona sin borde plegado. Este borde

plegado adicional ahora se forma en dirección al borde plegado 18, pero solo en la zona que no está plegada en comparación con la realización según la figura 8.

5 La realización anterior tiene la ventaja de conseguir un enganche y desenganche aún más fáciles y claros, manteniendo al mismo tiempo una correcta fijación de la conexión de enclavamiento.

10 A continuación, se describe otra realización de las vigas metálicas, es decir, tanto de las vigas principales como de las viga transversales. Esencialmente, la realización se corresponde con la realización que ya se describió en detalle en la figura 2. La diferencia con la realización de la figura 2 reside en que, además de los nervios de refuerzo 8 situados en la zona cercana a la brida y del perfil de refuerzo lineal, se prevén adicionalmente otros nervios de refuerzo. Al igual que los nervios de refuerzo 8, estos nervios de refuerzo adicionales también están incorporados en las vigas metálicas, p. ej., también mediante prensado, pero presentan preferiblemente una mayor distancia entre sí que los nervios de refuerzo 8 situados en la zona cercana a la brida. Evidentemente, la invención incluye, asimismo, 15 realizaciones que presentan un mayor número de nervios de refuerzo adicionales. No obstante, es esencial que estos nervios de refuerzo adicionales se sitúen en la zona del alma, entre el refuerzo lineal 7 y el perfil hueco rectangular 9.

20 Ahora, se describen realizaciones de la viga metálica, en las que adicionalmente, se integran nervios de refuerzo alternativamente desde un lado en dirección al otro. En una realización, se integran nervios de refuerzo lineales en el extremo del lado de la brida. En esta realización, los nervios de refuerzo se incorporan alternativamente desde un lado en dirección al otro.

25 En esta realización, se prensan, por un lado, nervios de refuerzo dispuestos en forma de línea paralela a la brida a intervalos regulares alternativamente desde un lado en dirección al otro y, por otro, se prensan, a su vez, alternativamente nervios de refuerzo en paralelo al extremo del lado del alma en las inmediaciones del perfil hueco 9, aunque los nervios de refuerzo dispuestos en dirección al extremo del lado del alma están previstos a una mayor distancia. Se ha demostrado que esta realización en particular garantiza unas excelentes fiabilidad de la unión y estabilidad de las vigas metálicas.

30 En otra realización, los nervios de refuerzo se incorporan solo alternativamente a la viga metálica 21 de una dirección a otra en el extremo de la brida del alma 32.

REIVINDICACIONES

1. Subestructura metálica de techo para elementos de techo compuesta de vigas metálicas cruzadas separadas del techo que forman una rejilla, en la que las vigas metálicas están configuradas como vigas principales y vigas transversales y presentan un perfil en T invertido cuya brida (31) está orientada hacia el interior de la habitación y en la que los respectivos puntos de intersección de la rejilla están formados por conectores (11, 60) dispuestos en los extremos frontales de las vigas transversales (12), que se unen entre sí mediante aberturas (1) situadas en la zona del alma de las vigas metálicas, en la que las vigas metálicas presentan una abertura (1) con una forma básica rectangular, en la que están previstos salientes (2, 3, 4, 5) situados respectivamente a la misma altura en el centro de los lados cortos y de los lados largos del rectángulo, orientados hacia el interior de la abertura (1) y en la que los conectores (11, 60) presentan respectivamente en sus lados largos bordes plegados (18, 19) que interactúan con los salientes (2, 3, 4, 5), **caracterizada porque** los salientes (4, 5) situados en los lados largos se encuentran en el tercio superior de la zona opuesta al lado de la brida (31), en la que en el alma (32) de las vigas metálicas se prensan nervios de refuerzo (8, 8') desde al menos una superficie lateral del alma (32) en dirección a la superficie lateral opuesta del alma (32).
2. Subestructura metálica de techo según la reivindicación 1, **caracterizada porque** los salientes (2, 3, 4, 5) de las aberturas (1) están hechos del mismo material que las vigas metálicas.
3. Subestructura metálica de techo según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada porque** los salientes (2, 3, 4, 5) de las aberturas rectangulares (1) están dimensionados de forma que sirven de guía a los conectores (11, 60) que se introducen a través de la abertura (1).
4. Subestructura metálica de techo según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** los conectores (11, 60) tienen forma de omega gracias a los bordes plegados (18, 19).
5. Subestructura metálica de techo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** los conectores (11, 60) están fijados a los extremos frontales de las vigas transversales (12) mediante al menos una sección prensada (13, 14).
6. Subestructura metálica de techo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** los conectores (11) presentan dos aberturas (16, 17), en la que la primera abertura (17), que está orientada hacia el extremo frontal del alma, tiene forma rectangular con lados largos curvados hacia el exterior y porque la segunda abertura (16) está diseñada de forma que la abertura curvada (17) del conector (11) de la otra viga transversal (12) puede enganchar en la segunda abertura (16) del conector (11) y por la presencia de un gancho (15) en los extremos libres de los conectores (11) (conector de gancho).
7. Subestructura metálica de techo según la reivindicación 6, **caracterizada porque** los conectores (11) presentan un tope (40) y una hendidura arqueada (41) en la zona del borde plegado situada en el lado opuesto al de la brida.
8. Subestructura metálica de techo según la reivindicación 7, **caracterizada porque** el conector (11) presenta un borde plegado adicional que comienza en el tope (40) situado en la zona del borde plegado (18) en dirección al extremo frontal del conector (11) en la zona sin borde plegado.
9. Subestructura metálica de techo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** los conectores (60) presentan un elemento de resorte (50) (conector de clic) entre los dos bordes plegados (18, 19).
10. Subestructura metálica de techo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada porque** las vigas metálicas se conectan entre sí mediante juntas a tope en los puntos de intersección.
11. Subestructura metálica de techo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada porque** las vigas metálicas se conectan entre sí mediante un codo realizado en los extremos frontales de las vigas transversales (12).
12. Subestructura metálica de techo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada porque** las vigas metálicas presentan respectivamente, en los extremos frontales del alma (32), un saliente (20) hecho del mismo material que la viga metálica que, una vez enclavado, encaja con la otra viga metálica mediante la cara interna de la brida (31).

13. Subestructura metálica de techo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizada porque las vigas en T están hechas de una chapa doble.
14. Subestructura metálica de techo según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizada porque** el extremo del lado del alma de las vigas en T presenta un perfil hueco (9), preferiblemente de forma rectangular.
15. Subestructura metálica de techo según la reivindicación 14, **caracterizada porque** la chapa doble está conectada mediante una chapa de cierre metálica adicional (10) al extremo del lado de la brida de la viga en T.
- 10 16. Subestructura metálica de techo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizada porque** en el alma (32) de las vigas metálicas existe preferiblemente al menos un perfil de refuerzo lineal (7) a todo lo largo de las vigas metálicas.
17. Subestructura metálica de techo según la reivindicación 16, **caracterizada por** la presencia de dos o
15 tres perfiles de refuerzo lineales paralelos (7) en el alma (32).
18. Subestructura metálica de techo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizada porque** al menos una parte de los nervios de refuerzo (8) se presan desde el otro lado.
- 20 19. Subestructura metálica de techo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 18, **caracterizada porque** los nervios de refuerzo (8) están dispuestos en forma de línea paralela a la brida (31).
20. Subestructura metálica de techo según al menos una de las reivindicaciones 16 a 19, **caracterizada porque** en el alma (32), preferiblemente a todo lo largo de las vigas metálicas, está dispuesto un perfil de refuerzo
25 lineal (7) y en la zona del extremo del lado de la brida están dispuestos nervios de refuerzo (8) y en la zona del extremo del lado del alma están dispuestos nervios de refuerzo adicionales (8').
21. Subestructura metálica de techo según la reivindicación 20, **caracterizada porque** los nervios de refuerzo adicionales (8') presentan una mayor distancia entre sí que los nervios de refuerzo (8).
30
22. Subestructura metálica de techo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 21, **caracterizada porque** las vigas principales (21) están conectadas entre sí mediante conectores dispuestos en los extremos frontales, que forma un cierre de bayoneta (30).
- 35 23. Subestructura metálica de techo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 22, **caracterizada porque** la rejilla está compuesta por vigas transversales y principales (12, 21) enclavadas unas con otras y/o por vigas transversales (12) enclavadas unas con otras.
24. Subestructura metálica de techo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 23, **caracterizada porque** las vigas principales (21) presentan una longitud de entre 3 m y 4 m y las vigas transversales (12) presentan una longitud de 0,5 m o 2 m.
40
25. Subestructura metálica de techo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 24, **caracterizada porque** el perfil en T de las vigas metálicas presenta una longitud de alma de entre 20 y 80 mm y una anchura de
45 brida de entre 10 y 70 mm.
26. Subestructura metálica de techo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 25, **caracterizada porque** el material metálico de las vigas es una chapa fina de acero.
- 50 27. Subestructura metálica de techo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 26, **caracterizada porque** el material metálico de los conectores es un acero inoxidable.

Figura 1:

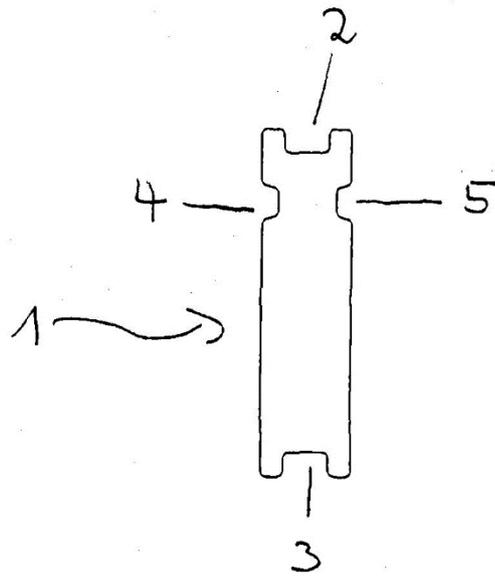


Figura 2:

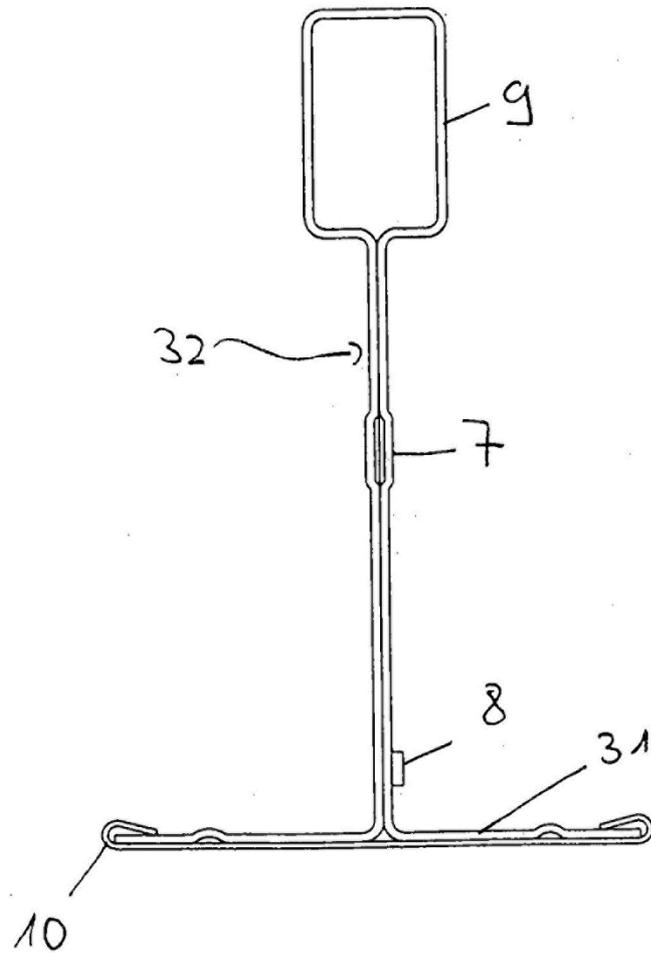


Figura 3:

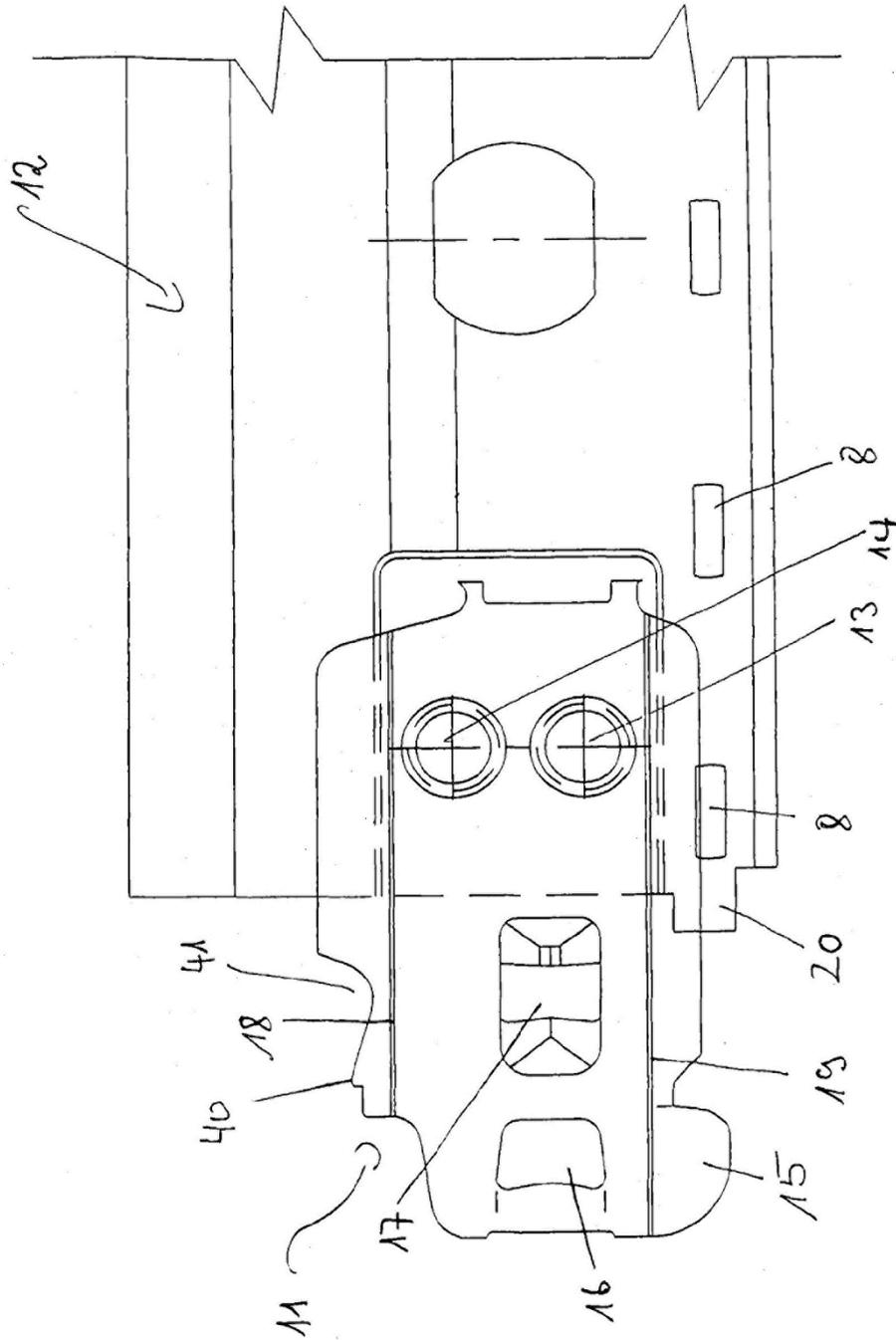


Figura 4:

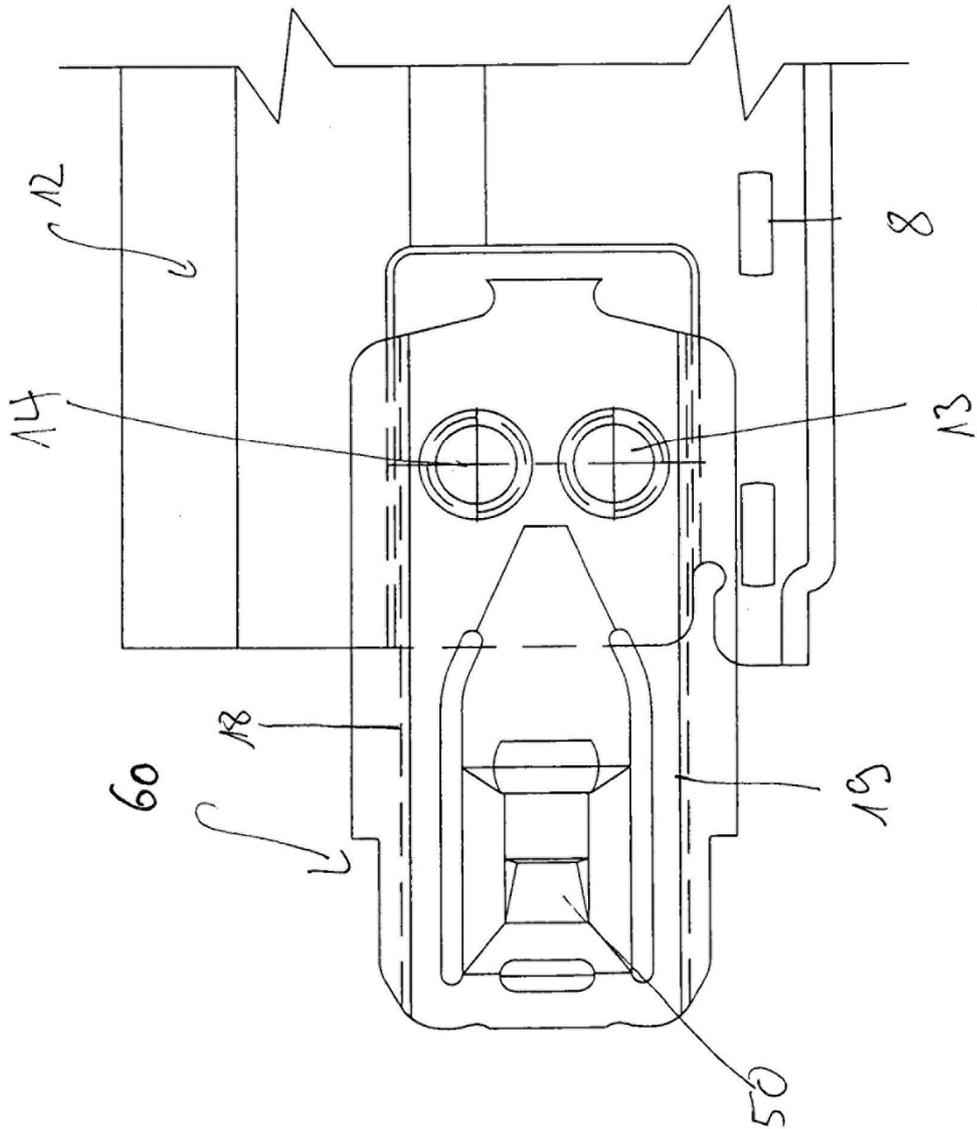


Figura 5:

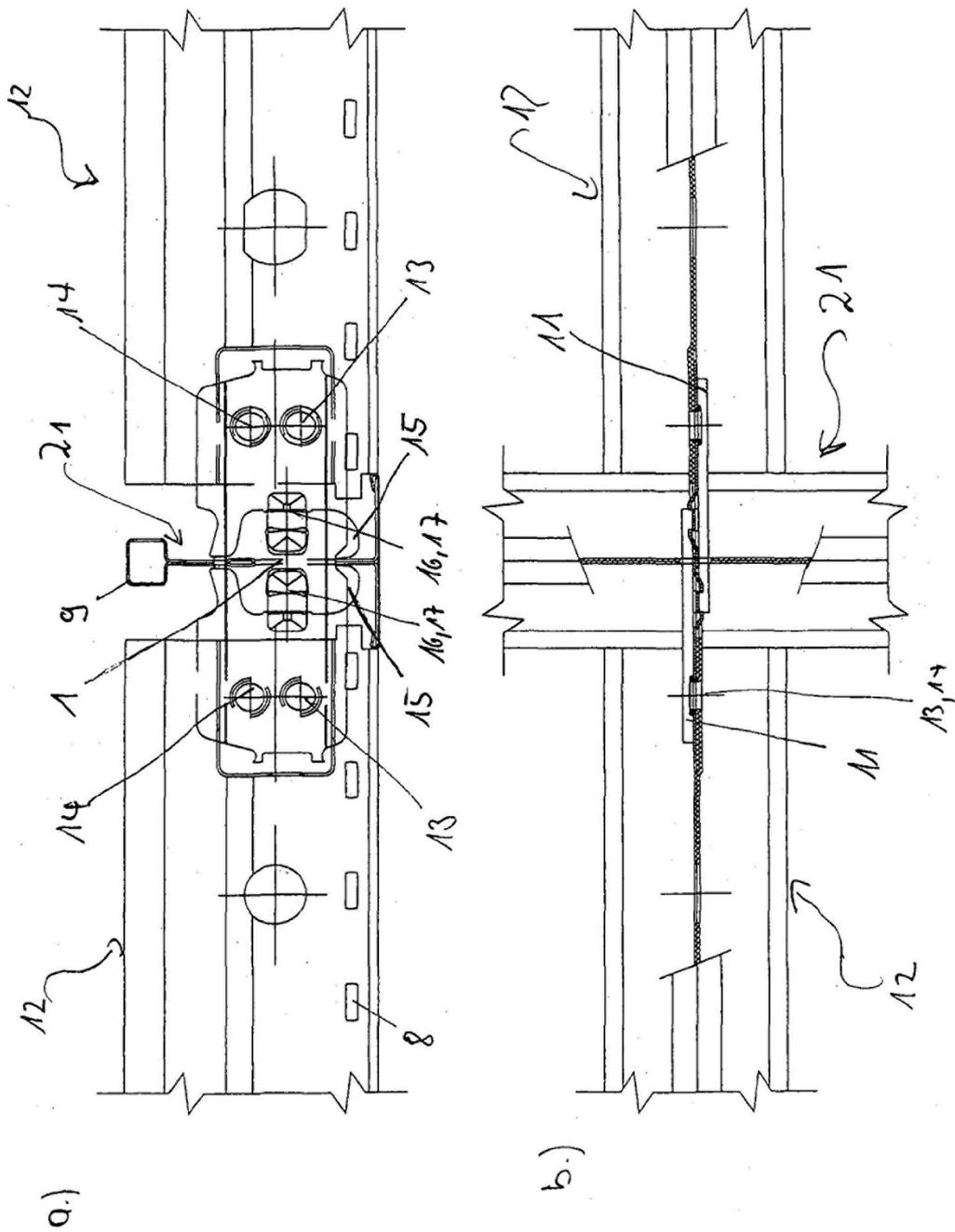


Figura 6:

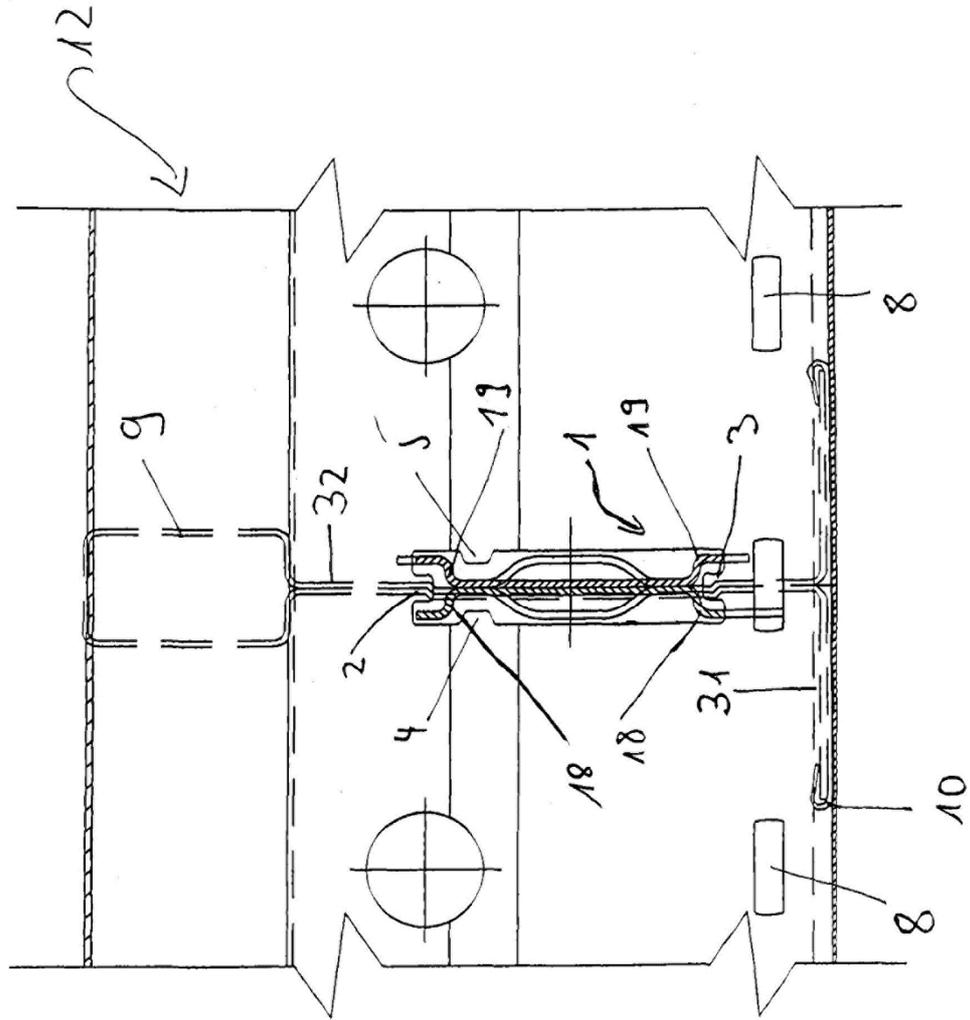


Figura 7:

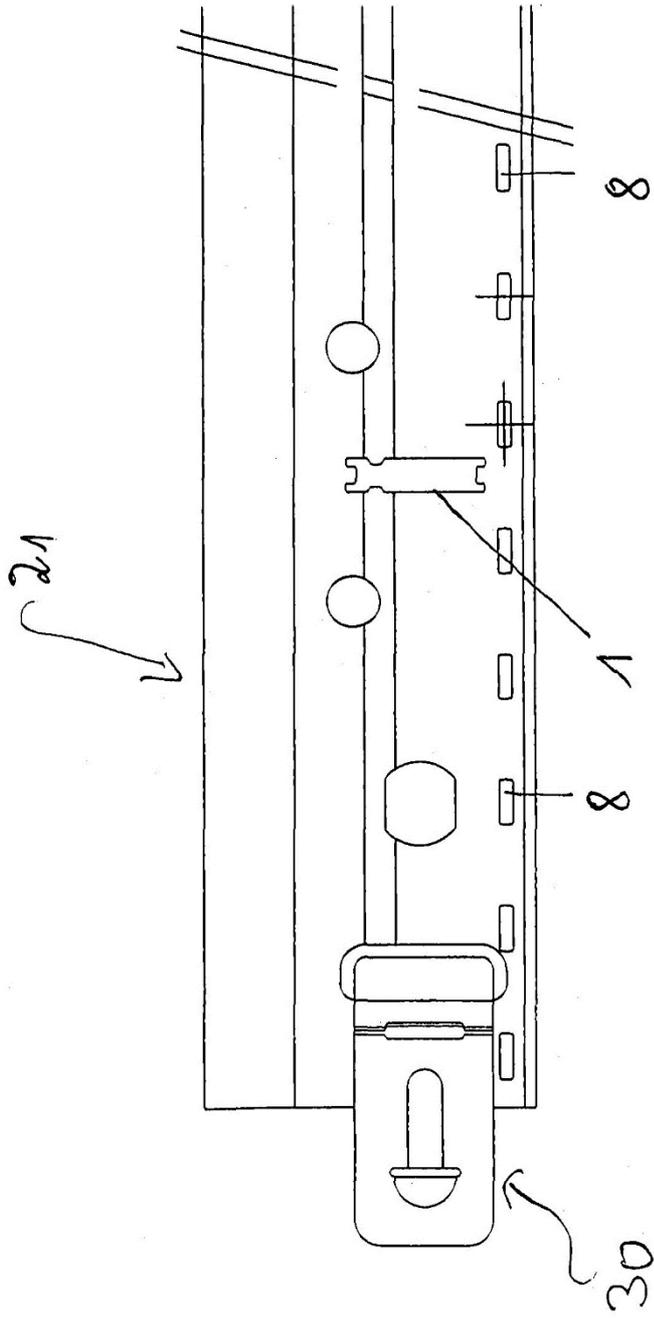


Figura 8:

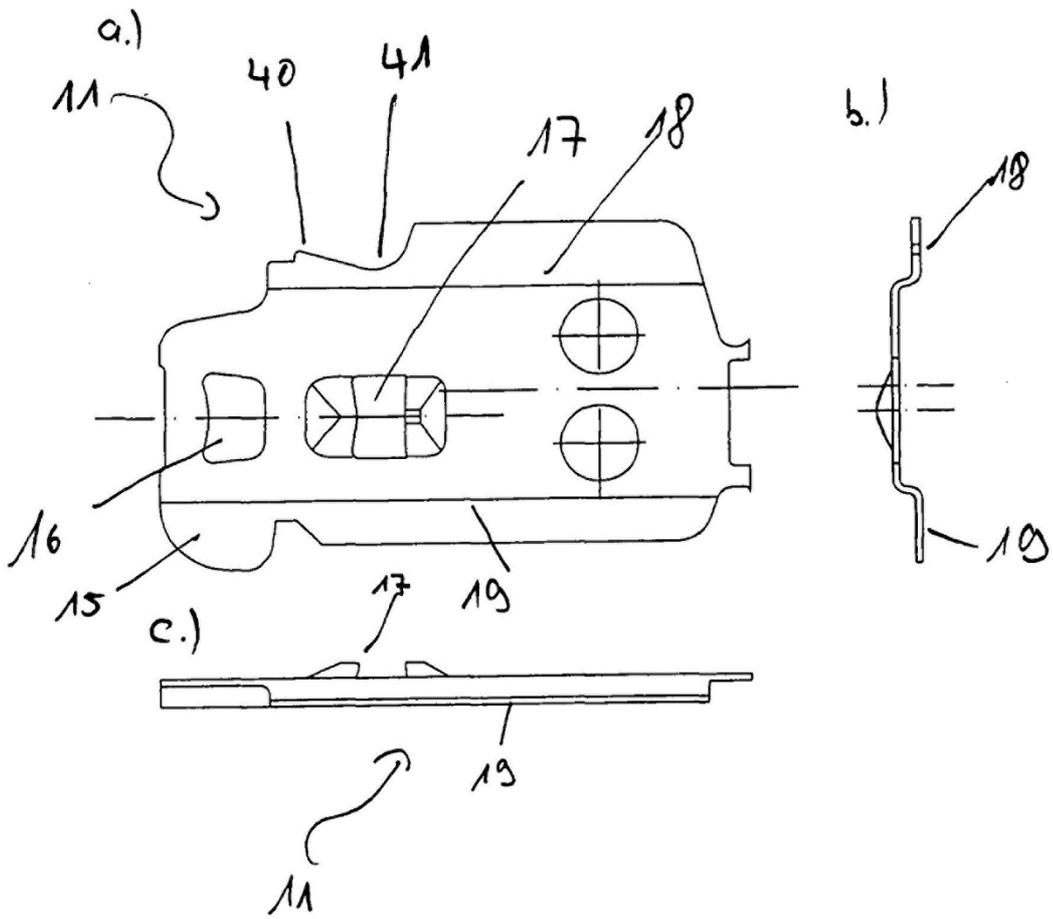


Figura 9:

