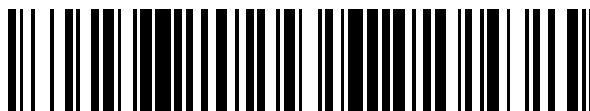


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 650 675**

51 Int. Cl.:

E01B 9/30 (2006.01)

E01B 9/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.10.2011** **PCT/EP2011/068740**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.05.2012** **WO12059374**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2011** **E 11775792 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2017** **EP 2635742**

54 Título: **Grapa tensora para la fijación de un carril y sistema equipado con una grapa tensora de este tipo**

30 Prioridad:

04.11.2010 DE 102010050199

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

19.01.2018

73 Titular/es:

VOSSLOH-WERKE GMBH (100.0%)

Vosslohstrasse 4

58791 Werdohl, DE

72 Inventor/es:

BÖSTERLING, WINFRIED

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 650 675 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

Grapa tensora para la fijación de un carril y sistema equipado con una grapa tensora de este tipo

La invención se refiere a una grapa tensora para la fijación de un carril con una sección central, con al menos una sección de torsión que parte de la sección central en sentido lateral, con al menos una sección de transición situada a continuación de la sección de torsión, y con al menos un brazo de sujeción conectado a la sección de transición, cuya sección final asignada al extremo libre del brazo de sujeción está acodada en sentido contrario a la sección de torsión, visto en una vista en planta de la grapa tensora. Las grapas tensoras de este tipo generalmente están hechas por doblado de un acero para resortes.

Igualmente, la invención se refiere a un sistema para la fijación de un carril que presenta un pie de carril, un alma apoyada sobre este y una cabeza de carril, con una placa guía, con una grapa tensora sujeta sobre la placa guía y con un medio tensor para tensar la grapa tensora contra un fondo que apoya el carril.

Una grapa tensora y un sistema de este tipo se conocen por el documento DE102007046543A1. En el sistema conocido, como elemento de resorte para generar la fuerza de sujeción elástica para sujetar el carril se emplea una grapa tensora que teniendo en consideración la longitud de la placa de soporte, medida en el sentido longitudinal del carril que ha de ser fijado, está concebido de tal forma que su al menos un brazo de sujeción puede recorrer recorridos de resorte máximos. La sección final del brazo de sujeción está acodada en sentido contrario a la sección de torsión, de tal forma que en la posición de montaje está orientada en dirección hacia el alma del carril que ha de ser fijado. Mediante esta medida, por una parte, la zona de apoyo estrechamente limitada que está formada en la punta libre de la sección final correspondiente y en la que el brazo de sujeción ejerce con su sección final la fuerza de sujeción necesaria durante el uso sobre el pie de carril, está colocada partiendo del borde del pie de carril en dirección hacia el alma de carril del carril que ha de ser fijado. Esto garantiza que la fuerza de sujeción necesaria es transmitida perfectamente del brazo de sujeción correspondiente al pie de carril, incluso cuando, como consecuencia de las fuerzas transversales que se producen durante la circulación sobre el carril y de un apoyo lateral eventualmente inexacto sobre la placa de soporte, el pie de carril se mueve en exceso transversalmente con respecto a su sentido longitudinal. Además, el desplazamiento de la zona de apoyo en dirección hacia el alma de carril causa una mayor resistencia contra una torsión no deseada, lo que facilita especialmente el montaje de la grapa tensora en la posición correcta.

Las experiencias prácticas con el sistema descrito anteriormente demuestran que por la conformación acodada de las secciones finales de los brazos de sujeción de la grapa tensora queda garantizada una sujeción segura del carril incluso en caso de un mayor deslizamiento transversal. Sin embargo, especialmente cuando durante la circulación de un vehículo ferroviario sobre el carril, este realiza movimientos transversales cortos alternos, se produce un mayor desgaste abrasivo en la zona de las superficies en las que las secciones finales de los brazos de sujeción actúan sobre el pie de carril del carril que ha de ser fijado. Además, la conformación especial de la grapa tensora empleada en el sistema conocido descrito anteriormente resulta ventajosa con vistas a una elasticidad máxima del resorte. Sin embargo, con esta conformación, con un espacio de construcción limitado y recorridos de tensado relativamente limitados resulta difícil ejercer elevadas fuerzas de resorte sobre el pie de carril.

Ante el trasfondo del estado de la técnica descrito anteriormente, la invención tenía el objetivo de proporcionar una grapa tensora y un sistema para la fijación de un carril, en los que, con una seguridad de servicio mejorada, se reduzca el peligro de un desgaste excesivo en la zona en la que la grapa tensora actúa sobre el carril que ha de ser fijado.

Con vistas a una grapa tensora, este objetivo se consigue según la invención, porque una grapa tensora de este tipo presenta las características indicadas en la reivindicación 1.

Con vistas a un sistema para la fijación de un carril, el objetivo mencionado anteriormente se consigue porque un sistema de este tipo comprende una grapa tensora realizada según la invención.

Formas de realización ventajosas de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes y se describen en detalle a continuación como la idea general de la invención.

Una grapa tensora según la invención para la fijación de un carril presenta, conforme al estado de la técnica descrito al principio, una sección central, una sección de torsión que parte de la sección central en sentido lateral, al menos una sección de transición situada a continuación de la sección de torsión y al menos un brazo de sujeción conectado a la sección de transición. La sección final del brazo de sujeción, asignado al extremo libre del brazo de sujeción, está orientada de forma acodada de la sección de torsión, visto en planta.

Según la invención, en la sección final acodada del brazo de sujeción está realizada una zona de apoyo que se extiende a lo largo de la longitud de la sección final. Al mismo tiempo, según la invención, la sección final está acodada con respecto al tramo parcial adyacente del brazo de sujeción, de tal forma que cuando la grapa tensora está completamente montada, la zona de apoyo se apoya a lo largo de su longitud de forma lineal sobre la superficie

asignada del pie de carril del carril que ha de ser fijado.

Por lo tanto, en una grapa tensora según la invención, la sección final existente en el brazo de sujeción correspondiente no sólo está doblada en la posición de montaje hacia el alma de carril o en sentido contrario al alma de carril, en dirección hacia la sección de torsión de la grapa tensora, sino que adicionalmente, en la zona de la sección final correspondiente está realizada una superficie de apoyo aumentada, por la que, estando tensada la grapa tensora, se reducen las presiones superficiales que actúan entre el pie de carril y la sección final. Por consiguiente, se minimiza el peligro de que en la zona del contacto entre el carril y la grapa tensora resulte un desgaste abrasivo excesivo. La invención parte del conocimiento de que en el estado de la técnica descrito al principio se producen desgastes demasiados fuertes por rozamiento en la zona de la superficie de contacto, porque la superficie de contacto está limitada allí a una superficie muy pequeña que además está posicionada cerca del borde del lado frontal libre de la sección final. Este peligro ya no existe al usar una grapa tensora según la invención, porque según la invención la sección final correspondiente está conformada de tal manera que estando tensada la grapa tensora está asentada, sustancialmente a lo largo de su longitud completa, sobre la superficie del pie de carril del carril que ha de ser fijado.

Dado que a lo largo de la longitud de la zona de apoyo de las secciones finales presentes respectivamente en la grapa tensora existe un contacto lineal con la superficie asignada del pie de carril, la superficie de rozamiento decisiva para la resistencia de rozamiento que se opone a un movimiento transversal del carril, sin embargo, al mismo tiempo es tan baja que el carril puede moverse en caso de necesidad con respecto a la grapa tensora y los demás componentes del sistema de fijación según la invención. De esta manera, se puede evitar eficazmente un daño del pie de carril causado por un rozamiento del extremo de la grapa tensora que actúa sobre el pie de carril.

Otra ventaja de la realización según la invención de una grapa tensora, que es importante para la práctica, en combinación con otros componentes de un sistema según la invención, consiste en que por la superficie de contacto lineal extendida que se extiende a lo largo de la longitud completa de la sección final correspondiente y que según la invención está presente en la al menos una sección final, es posible sin problemas combinar una misma grapa tensora con placas guía de distintos anchos para la regulación del ancho de vía de un cuerpo de vía formado usando un carril fijado de la manera según la invención. El ancho de la placa guía se mide transversalmente respecto al sentido longitudinal del carril correspondiente. Por la superficie de apoyo alargada realizada en la sección final acodada de una grapa tensora según la invención, independientemente de la posición correspondiente de la placa guía queda garantizado que las fuerzas de sujeción necesarias se ejercen sobre el pie de carril siempre de manera segura y con presiones superficiales distribuidas óptimamente.

Igualmente, la realización según la invención de una grapa tensora repercute cuando como consecuencia de un desgaste se produce un deslizamiento del carril transversalmente respecto a su extensión longitudinal y en relación con la placa guía sobre la que está apoyada la grapa tensora. Por la superficie de apoyo larga, realizada de forma lineal, predefinida según la invención, en la zona de la sección final de la grapa tensora, que actúa respectivamente sobre el pie de carril, queda garantizado que actúan fuerzas de sujeción suficientes sobre el pie de carril incluso cuando entre la placa guía y el pie de carril se ha formado como consecuencia del desgaste un intersticio que es tan grande que la sección final que actúa sobre el pie de carril sobresale de dicho intersticio con un tramo parcial de su longitud.

A este respecto, resulta especialmente ventajoso si, visto en una vista en planta de la grapa tensora, la sección final está acodada en sentido contrario a la sección de torsión, de tal forma que en la posición de montaje queda orientada hacia el alma de carril del carril que ha de ser fijado.

Con esta orientación de la sección final acodada respectivamente, con una fuerza de sujeción maximizada y dimensiones minimizadas de la grapa tensora, queda garantizado que la fuerza de sujeción necesaria se transmite de manera segura incluso si el carril, la placa guía o la grapa tensora ya no se encuentran en la posición de montaje perfecta.

Otro aumento de la fuerza de sujeción con una estabilidad a largo plazo optimizada de la grapa tensora se consigue porque alternativamente la sección final está acodada hacia la sección de torsión, visto en una vista en planta de la sección de torsión, de tal forma que en la posición de montaje está orientada en sentido contrario al alma de carril del carril que ha de ser fijado. Para que, a pesar de su orientación hacia la sección de torsión, la sección final yacza sobre el pie de carril de manera segura a lo largo de la longitud completa de su superficie de apoyo, en esta forma de realización de la invención, el al menos un brazo de sujeción de la grapa tensora, en cuyo extremo está realizada la sección final correspondiente, orientada y provista de una superficie de contacto lineal según la invención, es más largo que en la variante de la invención, descrita en los párrafos anteriores. Esto conduce a una mayor elasticidad del brazo de sujeción y, por consiguiente, a una sollicitación menos fuerte, con la consecuencia de que aumenta su estabilidad a largo plazo. Como medida para la longitud mínima del brazo de sujeción se puede usar la menor distancia entre la sección final realizada según la invención y la sección de torsión asignada. En el estado nuevo de un sistema según la invención, completamente montado, esta distancia debería ser mayor que la menor distancia entre la sección de torsión y el borde del pie de carril, asignado a una superficie de contacto de la placa guía. De esta manera, queda garantizado que la sección final asienta sobre el pie de carril siempre a lo largo de una longitud

suficiente para aplicar la fuerza de sujeción necesaria, incluso en caso de una orientación inexacta del pie de carril y de la placa guía como consecuencia de un desgaste o de errores de montaje.

Las ventajas resumidas anteriormente de una orientación y conformación de la sección final de una grapa tensora según la invención se producen especialmente si la longitud de la sección final acodada corresponde a al menos 20 % de la longitud de la sección de torsión. El apoyo lineal de la sección final sobre el pie de carril asignado, que está predefinido según la invención con la grapa tensora tensada completamente, se puede realizar de tal forma que la sección final está dispuesta en un ángulo tan grande con respecto al tramo parcial restante del brazo de sujeción, respecto a la superficie de contacto, teniendo en consideración las deformaciones que conlleva el tensado de la grapa tensora, que la sección final se pone en contacto, por su longitud completa, con la superficie del pie de carril durante el tensado.

Alternativamente o adicionalmente, el brazo de sujeción puede conformarse de tal manera que se deforme sólo mínimamente durante el tensado. Esto permite orientar la sección final del brazo de sujeción de antemano con respecto a su tramo parcial restante, de tal forma que incluso con la grapa tensora relajada asiente de forma lineal sobre la superficie del pie de carril. Para este fin, la conformación y la orientación del brazo de sujeción se eligen de tal forma que el brazo de sujeción sirve sustancialmente exclusivamente de palanca con una baja elasticidad propia, de manera que la fuerza de resorte ejercida por la grapa tensora en el estado tensado es generada sustancialmente exclusivamente por la torsión de la sección de torsión. Esto se consigue de tal forma que el brazo de sujeción está orientado con respecto a la sección de torsión de tal manera que la sección de torsión y el brazo de sujeción encierran, visto en una vista en planta de la grapa tensora, un ángulo de 80° a 110°, especialmente de 85° a 95°, obteniéndose unos resultados óptimos con un ángulo encerrado aproximado a 90° dentro del margen de las posibilidades de la tecnología de fabricación.

La rigidez del brazo de sujeción puede optimizarse si un tramo parcial arqueado del brazo de sujeción se extiende en un plano que atraviesa la sección de torsión bajo un ángulo de 80° a 100°. En la práctica, esta orientación del tramo parcial arqueado del brazo de sujeción se puede realizar de tal forma que la sección de transición entre el brazo de sujeción y la sección de torsión describe un arco orientado hacia arriba que incluye un intervalo angular de 80° a 110° cuando la grapa tensora yace sobre una superficie horizontal. En el caso de una realización arqueada del tramo parcial correspondiente del brazo de sujeción de una grapa tensora según la invención, el brazo de sujeción presenta en alzado lateral en la zona de dicho tramo parcial una forma de arco o de cúpula, por la que queda garantizado que el brazo de sujeción mantiene su forma de manera sustancialmente inalterada incluso bajo altas fuerzas de sujeción de resorte o en caso de un deslizamiento transversal del carril. Como consecuencia, en el estado tensado, también su sección final está en cualquier momento en contacto sobre el pie de carril de forma óptimamente lineal.

La concentración de la generación de la fuerza de sujeción sobre la sección de torsión puede apoyarse adicionalmente de tal forma que, visto en planta, la sección central encierra con la sección de torsión un ángulo de 80° a 110°. En esta forma de realización, también la sección central actúa sustancialmente exclusivamente como palanca para la torsión de la sección de torsión sin ser flexible elásticamente ella misma.

Las grapas tensoras según la invención pueden fabricarse, al igual que las grapas tensoras conocidas por el estado de la técnica, en una sola pieza a partir de un alambre de acero para resortes, formando una línea curva arqueada sin salto.

El soporte y el manejo de una grapa tensora según la invención puede simplificarse de manera conocida de tal forma que la distancia del extremo libre de la sección final acodada, con respecto a la sección central, es menor que el menor espesor de la sección central, de la sección de torsión, de la sección de transición, del brazo de sujeción y de la sección final. De esta manera, se puede evitar eficazmente que las grapas tensoras soportadas de forma suelta se enganchen una en otra.

Evidentemente, una grapa tensora según la invención puede estar realizada de forma rotacionalmente simétrica como las grapas tensoras conocidas, de tal forma que la sección de torsión está conformada en forma de bucle del que parten dos secciones de torsión orientadas de forma opuesta una respecto a otra a las que respectivamente a través de una sección de transición está conectado respectivamente un brazo de sujeción con una sección final acodada. La grapa tensora según la invención presenta entonces una forma de W o de ω .

La concentración de la generación de la fuerza de sujeción elástica sobre la sección de torsión, a la que se aspira según la invención, permite realizar una grapa tensora según la invención con un ahorro de espacio especial. Según una forma de realización ventajosa de la invención, para ello, la longitud del brazo de torsión está dimensionado respectivamente de forma tan corta que el brazo de sujeción correspondiente está guiado al menos por secciones por encima de la placa guía.

Según una realización de la invención que resulta ventajosa especialmente bajo el aspecto de la técnica de fabricación, la sección final del brazo de sujeción está acodado con respecto a la sección adyacente del brazo de sujeción, de tal forma que la prolongación imaginaria de la sección final encierra en la posición de montaje con el

alma del carril un ángulo agudo de menos de 90°. Las secciones finales conformadas de esta manera pueden fabricarse de manera especialmente económica mediante procedimientos de doblado convencionales en las máquinas disponibles en la práctica.

5 A continuación, la invención se describe en detalle con la ayuda de un dibujo que representa un ejemplo de realización. Muestran esquemáticamente:

la figura 1 el punto de fijación representado en la figura 5, a lo largo de la línea de sección X-X representada en la figura 5;

10 la figura 2 una grapa tensora empleada en el sistema representado en las figuras 5 y 6, en una vista desde delante;

15 la figura 3 la grapa tensora según la figura 2 en alzado lateral;

la figura 4 la grapa tensora según la figura 2, en vista en planta;

la figura 5 un punto de fijación formado por dos sistemas para la fijación de un carril, en vista en planta;

20 la figura 6 el punto de fijación según la figura 5, en alzado lateral, parcialmente en sección;

la figura 7 una realización alternativa de una grapa tensora en vista en planta conforme a la figura 4.

25 Las grapas tensoras 1, 50 conformadas en una sola pieza a partir de un alambre de acero para resortes, en forma de una línea curva sin salto, para la fijación de un carril S apoyado sobre un fondo U formado por ejemplo por una traviesa de hormigón están realizadas de forma rotacionalmente simétrica con respecto a un plano N1 orientado normalmente con respecto a la superficie de colocación 2 del fondo U. Presentan respectivamente una sección central 3 en forma de U en una vista en planta (figura 4), realizada en forma de bucle, con dos alas 4, 5 orientadas paralelamente y a una distancia entre sí y una sección de unión 6 semicircular que une las alas 4, 5 una a otra y que
30 está asignada al pie de carril F del carril S que ha de ser fijado.

Respectivamente a través de una sección de transición 7, 8 arqueada 90°, a cada una de las alas 4, 5 de la sección central 3 está conectada respectivamente una sección de torsión 9, 10 que parte en sentido lateral. Las secciones de torsión 9, 10 están orientadas en direcciones contrarias partiendo de la sección central 3 y, visto en planta, encierran respectivamente un ángulo α de aprox. 90° con el ala 4, 5 asignada de la sección central.
35

A los extremos de las secciones de torsión 9, 10, opuestos a la sección central 3, está conectada respectivamente una sección de transición 11, 12 adicional que cuando la grapa tensora 1, 50 yace sobre su lado inferior (figuras 1, 2) se extiende hacia arriba en un arco circular que incluye un ángulo de aproximadamente 90°.
40

Las secciones de torsión 11, 12 se convierten, en su extremo opuesto a la sección de torsión 9, 10 correspondiente, respectivamente en un brazo de sujeción 13, 14, cuyo tramo parcial 15, 16 conectado a la sección de transición 11, 12 correspondiente encierra, visto en planta, respectivamente un ángulo β de aproximadamente 90° con la sección de torsión 9, 10 asignada, de manera que están orientadas de forma sustancialmente paralela con respecto a las alas 4, 5 de la sección central 3.
45

El eje central M del tramo parcial 15, 16 correspondiente de los brazos de sujeción 13, 14 se extiende por tanto en un plano N2 que es atravesado por el eje longitudinal L común de las secciones de torsión 9, 10, respectivamente bajo un ángulo de 90° $\pm$ 5°. Los tramos parciales 15, 16 de los brazos de sujeción 13, 14 están realizados de forma arqueada a modo de un travesaño de cúpula y envuelven un intervalo angular de aprox. 180°.
50

En su extremo opuesto a la sección de torsión 9, 10 correspondiente, los tramos parciales 15, 16 de los brazos de sujeción 13, 14 se convierten, respectivamente con una sección de transición 17, 18 que se extiende aprox. 90° en dirección hacia la sección central 3 y hacia abajo, en una sección final 19, 20 correspondiente.
55

En la grapa tensora 1 representada en las figuras 1 a 6, estas secciones finales 19, 20 están acodadas con respecto a la sección de transición 17, 18 correspondiente y al tramo parcial 15, 16 de los brazos de sujeción 13, 14 estando orientadas en sentido contrario a las secciones de torsión 9, 10. El codo y la longitud de las secciones finales 19, 20 están elegidos respectivamente teniendo en consideración la longitud de los tramos parciales 15, 16, de extensión sustancialmente paralela a las alas 4, 5 de la sección central 3, de los brazos de sujeción 13, 14, de tal manera que las secciones finales 19, 20 finalizan por una parte a una distancia a con respecto a la sección de unión 6 de la sección central 3, que es menor que el menor espesor d del acero para resortes a partir del que está doblada la grapa tensora 1 y, por otra parte, está orientada con respecto al tramo parcial 15, 16 correspondiente de tal forma que, en el estado tensado (figura 1), las secciones finales 19, 20 sustancialmente circulares en sección transversal yacen, con su superficie de apoyo 21, 22 que se extiende a lo largo de su longitud Le completa, de forma lineal sobre el lado superior O del pie de carril F. Por consiguiente, el ancho libre de la distancia existente entre la sección
60
65

central 3 y las secciones finales 19, 20 es tan pequeño que por esta distancia no puede pasar ninguna otra grapa tensora 1.

Para la fijación del carril S sobre el fondo U se usan dos sistemas S1, S2 de estructura idéntica, montados en lados opuestos del carril S, que comprenden respectivamente una grapa tensora 1, una placa guía 23 y un tornillo tensor 24 necesario como medio tensor para tensar la grapa tensora 1.

En el ejemplo de realización descrito aquí, la placa guía 23 está realizada a modo de una placa guía angular y presenta en su lado inferior asignado al fondo U un talón que se extiende a lo largo de su ancho B medido en el sentido longitudinal del carril S y que, cuando la placa guía 23 se encuentra en la posición de montaje, asienta en una acanaladura conformada de manera correspondiente y prevista en el fondo U. Adicionalmente, en la posición de montaje, la placa guía 23 está apoyada, respectivamente con su lado posterior opuesto al carril S, en un hombro realizado igualmente en el fondo U. En su lado delantero asignado al pie de carril F y ensanchado con respecto al lado posterior, la placa guía 23 presenta respectivamente una superficie de apoyo contra la que se apoya el pie de carril F con su borde longitudinal. De esta manera, las fuerzas transversales originadas por el carril S durante la circulación de un vehículo ferroviario no representado sobre el mismo son absorbidas por la placa guía 23 y desviadas al fondo U.

De forma contigua a su lado posterior, la placa guía 23 presenta en su lado superior respectivamente una acanaladura que se extiende paralelamente respecto a la superficie de contacto de la placa guía 23 así como elementos conformados adicionales, no representados en detalle aquí, para guiar la grapa tensora 1 montada respectivamente sobre la placa guía 23, y una abertura de paso que tampoco se puede ver, que se extiende del lado superior al fondo U y por la que pasa el tornillo tensor 24. El tornillo tensor 24 está atornillado respectivamente en un taco que no se puede ver y que está introducido en el fondo U.

La grapa tensora 1 dispuesta sobre la placa guía 23 correspondiente asienta con sus secciones de torsión 9, 10 en la acanaladura de la placa guía 23. La longitud L_t de las secciones de torsión 9, 10 está dimensionada respectivamente de tal forma que los brazos de sujeción 13, 14 están guiados respectivamente por encima de la placa guía 23 y al menos a lo largo de la zona delantera ensanchada de la placa guía, que está asignada al pie de carril F. Por lo tanto, el ancho ocupado respectivamente por las grapas tensoras 1 es sólo insignificamente mayor que el ancho B de las placas guía 23.

Al mismo tiempo, la longitud de las alas 4, 5 de la sección central 3 está dimensionada de tal forma que, cuando el tornillo tensor ya está enroscado, pero todavía no se ha apretado completamente, la grapa tensora 1 puede encontrarse en una posición de premontaje en la que sus secciones de torsión 9, 10 están desplazadas en dirección hacia el lado posterior de la placa guía 23, fuera de la acanaladura asignada a las mismas de la placa guía 23, de tal forma que las secciones de torsión 19, 20 de la grapa tensora 1 ya no sobresalen a la zona prevista para el carril S. Después del posicionamiento del carril S en el espacio previsto para ello entre las placas guía 23 de los sistemas S1, S2, las grapas tensoras 1 pueden deslizarse entonces de su posición de premontaje a la posición de montaje final en la que yacen, con sus secciones finales acodadas 19, 20 en dirección hacia el alma G del carril S, de forma lineal sobre el lado superior O del pie de carril F. A continuación, se aprieta el tornillo tensor 24 correspondiente. Durante ello, la sección central 3 de las grapas tensoras 1 se mueve respectivamente en dirección hacia el fondo U. Dado que los brazos de sujeción 13, 14 están apoyados al mismo tiempo de forma sustancialmente rígida sobre el pie de carril F, durante el tensado de las grapas tensoras 1 se tuercen sustancialmente exclusivamente sus secciones de torsión 9, 10. De esta manera, como resultado, están disponibles elevadas fuerzas de resorte para la sujeción elástica del carril S. Estas son ejercidas sobre el pie de carril F a través de una superficie de contacto relativamente grande, de manera que a pesar de las fuerzas de sujeción más elevadas se minimiza el peligro de un desgaste abrasivo en la zona del contacto entre la grapa tensora 1 y el pie de carril F. Para garantizar la flexibilidad necesaria del apoyo del carril S también en dirección hacia el fondo U, entre el pie de carril F y el fondo puede estar prevista de manera conocida una capa E elástica.

Si como consecuencia de desgaste o de condiciones de servicio desfavorables se produce un deslizamiento del carril S en el sentido transversal Q con respecto a las grapas tensoras 1, se mantiene el contacto lineal y se sigue ejerciendo una fuerza de sujeción suficiente sobre el pie de carril F. Esto es válido incluso si el deslizamiento transversal va tan lejos que las secciones finales 19, 20 correspondientes ya no yacen completamente sobre el pie de carril F. Por la orientación de las secciones finales acodada 19, 20, en dirección hacia el alma, sigue quedando garantizado que la sección final 19, 20 puentee dicho intersticio y yazca sobre el pie de carril F, incluso en caso de que entre la placa guía 23 correspondiente y el pie de carril se produzca un intersticio. Las superficies de apoyo 21, 22 realizadas de forma lineal permiten también en esta situación que el carril S vuelva a moverse automáticamente a su posición de partida sin que se lo impida una grapa tensora atascada en un ahondamiento producido en el pie de carril F por desgaste abrasivo.

En la grapa tensora 50 representada en la figura 7, las secciones finales 19, 20 están acodadas con respecto a la sección de transición 17, 18 correspondiente y al tramo parcial 15, 16 correspondiente de los brazos de sujeción 13, 14 estando orientadas en dirección hacia la sección de transición 9, 10 asignada respectivamente, de manera que en la posición de montaje están orientadas en sentido contrario al alma de carril G. También aquí, el codo y la

longitud de las secciones finales 19, 20 están elegidos, teniendo en consideración la longitud de los tramos parciales 15, 16 de los brazos de sujeción 13, 14, que se extienden sustancialmente de forma paralela con respecto a las alas 4, 5 de la sección central 3, de tal forma que las secciones finales 19, 20 finalicen por una parte a una distancia a con respecto a la sección de unión 6 de la sección central 3, que sea menor que el menos espesor d del acero para resortes del que está hecha por doblado la grapa tensora 50. Al mismo tiempo, en la grapa tensora 50, la longitud L_h de los brazos de sujeción 13, 14, medida transversalmente con respecto a la extensión longitudinal del carril y con respecto al eje longitudinal L , está dimensionada de tal manera que en el estado nuevo del sistema completamente montado, la menor distancia w entre la respectiva sección de torsión 9, 10 de extensión axialmente paralela con respecto al eje longitudinal y la respectiva sección final 19, 20 asignada es mayor que la distancia v entre el borde del pie de carril F , asignado a la respectiva placa guía 23 y la sección de torsión 9, 10 correspondiente (para mayor claridad, la placa guía 23 y el pie de carril F están indicados sólo con líneas discontinuas en la figura 7). Con este dimensionamiento de los brazos de sujeción 13, 14 queda garantizado que, a pesar de su forma acodada en dirección hacia la sección de torsión 9, 10 asignada respectivamente, las secciones finales 19, 20 están apoyados sobre el pie de carril F a lo largo de la longitud L_e completa de su respectiva superficie de apoyo 21, 22, al menos en el estado nuevo. Si como consecuencia de un desgaste se produce un deslizamiento del carril S con respecto a la placa guía 23, también en la grapa tensora 50, las secciones finales 19, 20 siguen estando apoyadas sobre el pie de carril F siempre a lo largo de una longitud suficiente para una transmisión segura de fuerzas.

Signos de referencia

1, 50	Grapas tensoras
2	Superficie de colocación del fondo U
3	Sección central de la respectiva grapa tensora 1, 50
4, 5	Ala de la respectiva grapa tensora 1, 50
6	Sección de unión de la sección central 3
7, 8	Secciones de transición de la respectiva grapa tensora 1, 50
9, 10	Secciones de torsión de la respectiva grapa tensora 1, 50
11, 12	Secciones de transición de la respectiva grapa tensora 1, 50
13, 14	Brazos de sujeción de la respectiva grapa tensora 1, 50
15, 16	Tramos parciales de los brazos de sujeción de la respectiva grapa tensora 1, 50
17, 18	Secciones de transición de la respectiva grapa tensora 1, 50
19, 20	Secciones finales de la respectiva grapa tensora 1, 50
21, 22	Superficie de apoyo de la respectiva grapa tensora 1, 50
23	Placas guía
24	Tornillos tensores
a	Distancia
B	Ancho de las placas guía 23
d	Espesor del acero para resortes de la respectiva grapa tensora 1, 50
E	Capa elástica
F	Pie de carril del carril S
G	Alma del carril S
L	Eje longitudinal de las secciones de torsión 9, 10
L_e	Longitud de las secciones finales 19, 20
L_t	Longitud de las secciones de torsión 9, 10
L_h	Longitud de los brazos de sujeción 13, 14
M	Eje central de los tramos parciales 15, 16
N_1	Plano
N_2	Plano
O	Lado superior del pie de carril F
S	Carril
S_1, S_2	Sistemas para la fijación de un carril
U	Fondo
w	Menor distancia entre los brazos de torsión 9, 10 de la grapa tensora 50 y la sección final 19, 20 asignada respectivamente
v	Distancia entre los brazos de torsión 9, 10 de la grapa tensora 50 y el borde del pie de carril, asignado respectivamente
α	Ángulo
β	Ángulo

REIVINDICACIONES

1. Grapa tensora para la fijación de un carril (S) con una sección central (3), con al menos una sección de torsión (9, 10) que parte de la sección central (3) en sentido lateral, con al menos una sección de transición (7, 8) situada a continuación de la sección de torsión (9, 10) y con al menos un brazo de sujeción (13, 14) conectado a la sección de transición (7, 8), cuya sección final (19, 20) asignada al extremo libre del brazo de sujeción (13, 14) está acodada con respecto a la sección de torsión (9, 10), visto en una vista en planta de la grapa tensora (1), **caracterizada porque** en la sección final acodada (19, 20) del brazo de sujeción (13, 14) está realizada una zona de apoyo (21, 22) que se extiende a lo largo de la longitud de la sección final (19, 20), y porque la sección final (19, 20) está acodada con respecto a un tramo parcial (15, 16) adyacente del brazo de sujeción (13, 14), de tal forma que cuando la grapa tensora (1) está completamente montada, la zona de apoyo (21, 22) se apoya a lo largo de su longitud (Le) completa de forma lineal sobre la superficie (O) asignada del pie de carril (F) del carril (S) que ha de ser fijado.
2. Grapa tensora según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el brazo de sujeción (13, 14) y la sección de torsión (9, 10) encierran, visto en planta, un ángulo (α) de 80° a 110°.
3. Grapa tensora según la reivindicación 2, **caracterizada porque** el ángulo encerrado por el brazo de sujeción (13, 14) y la sección de torsión (9, 10), visto en planta, es de 85° a 95°.
4. Grapa tensora según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** un tramo parcial arqueado (15, 16) del brazo de sujeción (13, 14) se extiende en un plano que atraviesa la sección de torsión (9, 10) bajo un ángulo de 80° a 100°.
5. Grapa tensora según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque**, en una vista en planta, la sección central (3) encierra con la sección de torsión (9, 10) un ángulo de 80° a 110°.
6. Grapa tensora según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque**, en una vista en planta de la grapa tensora (1), la sección final (19, 20) está acodada en sentido contrario a la sección de torsión (9, 10), de tal forma que en la posición de montaje está orientada en dirección hacia el alma de carril (G) del carril (S) que ha de ser fijado.
7. Grapa tensora según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque**, en una vista en planta de la grapa tensora (1), la sección final (19, 20) está acodada hacia la sección de torsión (9, 10), de tal forma que en la posición de montaje está orientada en dirección contraria al alma de carril (G) del carril (S) que ha de ser fijado.
8. Grapa tensora según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la longitud (Le) de la sección final acodada (19, 20) corresponde a al menos el 20 % de la longitud (Lt) de la sección de torsión (9, 10).
9. Grapa tensora según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** forma una línea curva arqueada sin salto.
10. Grapa tensora según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la distancia (a) del extremo libre de la sección final acodada (19, 20), con respecto a la sección central (3), es menor que el menor espesor (D) de la sección central (3), de la sección de torsión (9, 10), de la sección de transición (11, 12), del brazo de sujeción (13, 14) y de la sección final (19, 20).
11. Grapa tensora según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** está realizada con simetría especular al estar conformada la sección de torsión (3) en forma de bucle del que parten dos secciones de torsión (9, 10) orientadas de forma opuesta una respecto a otra, a las que en cada caso a través de una sección de transición (11, 12) está conectado en cada caso un brazo de sujeción (13, 14) con una sección final acodada (19, 20).
12. Sistema para la fijación de un carril (S) que presenta un pie de carril (F), un alma apoyada sobre este y una cabeza de carril, con una placa guía, con una grapa tensora sujeta sobre la placa guía y con un medio tensor para tensar la grapa tensora contra un fondo que apoya el carril, **caracterizado porque** la grapa tensora está realizada según una de las reivindicaciones 1 a 11.
13. Sistema según la reivindicación 12, **caracterizado porque** la longitud (Lt) de la sección de torsión (9, 10) está dimensionada en cada caso de tal forma que, en la posición de montaje, el brazo de sujeción (13, 14) correspondiente está guiado al menos por secciones por encima de la placa guía (23).
14. Sistema según las reivindicaciones 12 o 13, **caracterizado porque** la sección final acodada (19, 20) del brazo de sujeción (13, 14) está acodada de tal forma que, en la posición de montaje, la prolongación imaginaria de la sección final encierra con el alma (G) del carril (S) un ángulo agudo.
15. Sistema según una de las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizado porque** la menor distancia (w) entre la

sección de torsión (9, 10) y la sección final (19, 20) asignada es mayor que la menor distancia (v) entre la sección de torsión (9, 10) y el borde del pie de carril (F), asignado a una superficie de contacto (21, 22) de la placa guía (23).

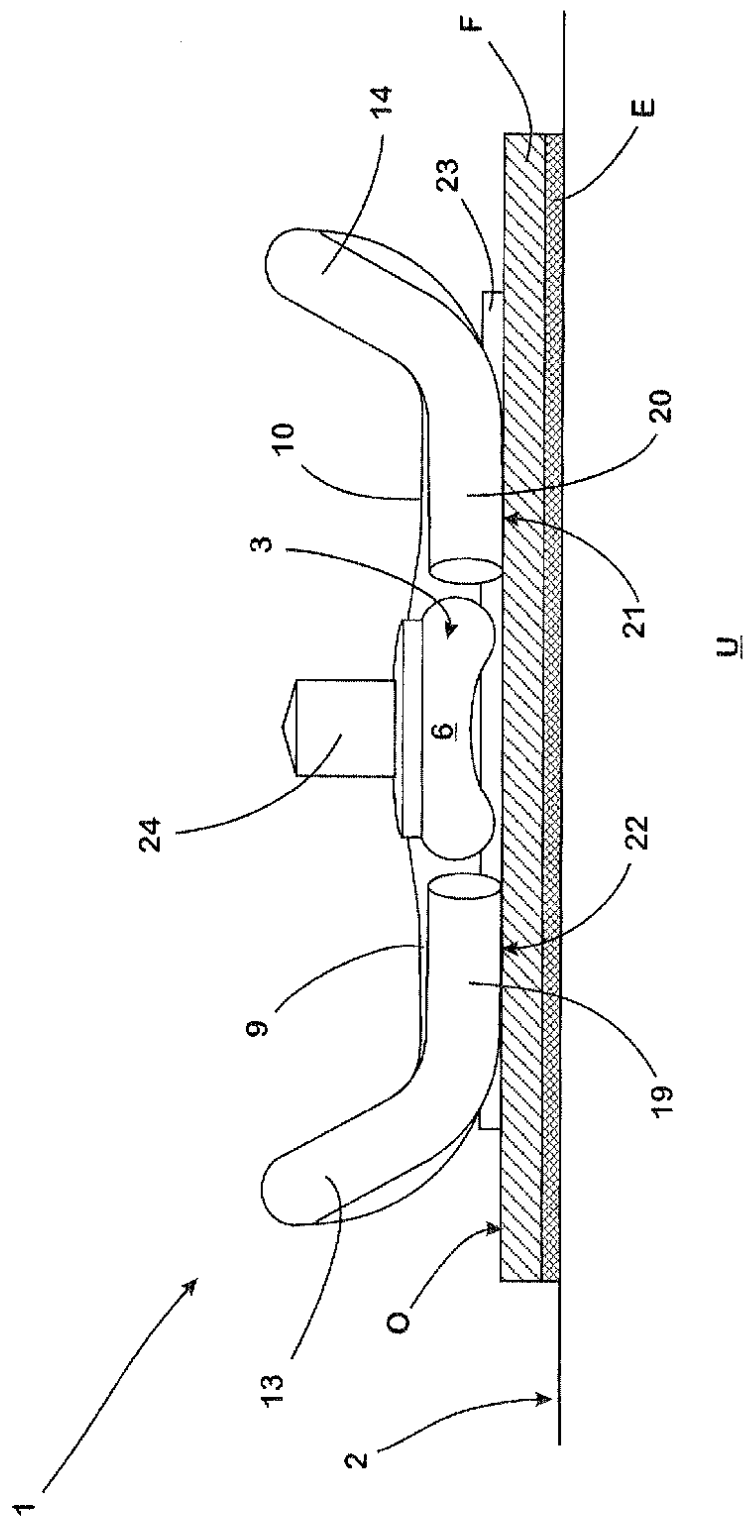
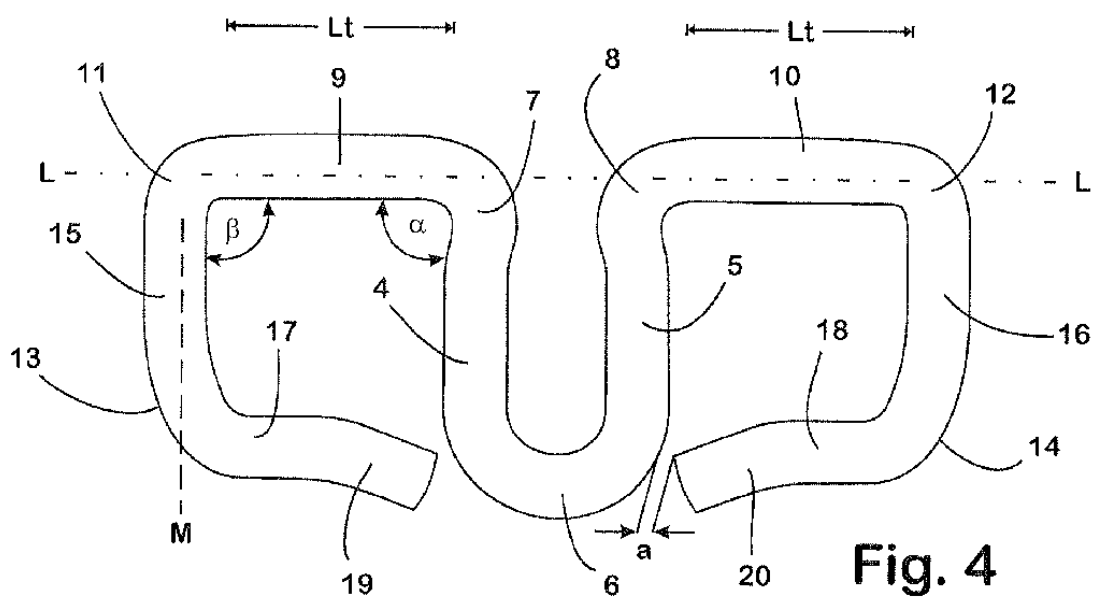
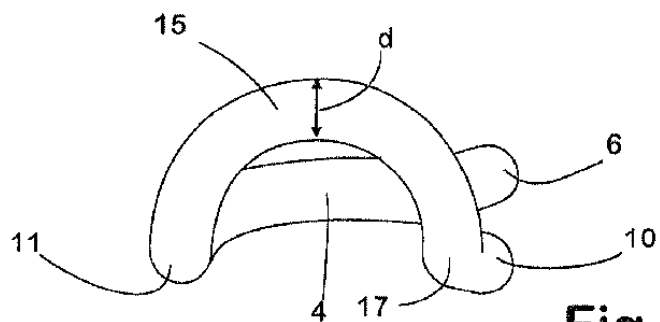
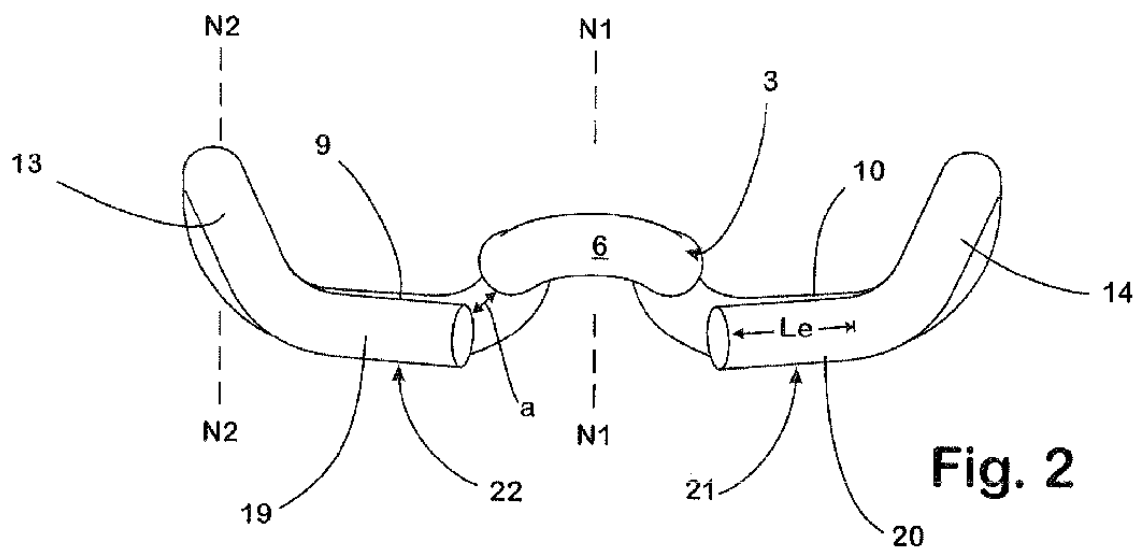


Fig. 1



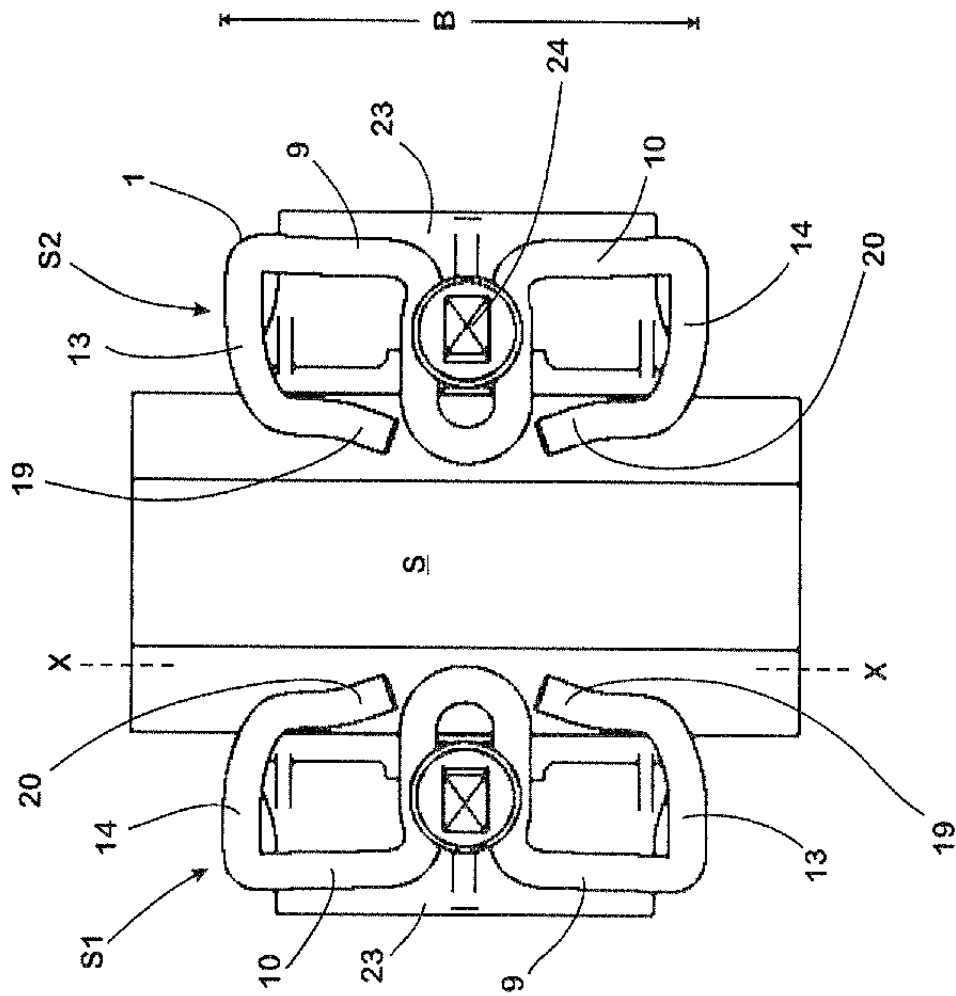


Fig. 5

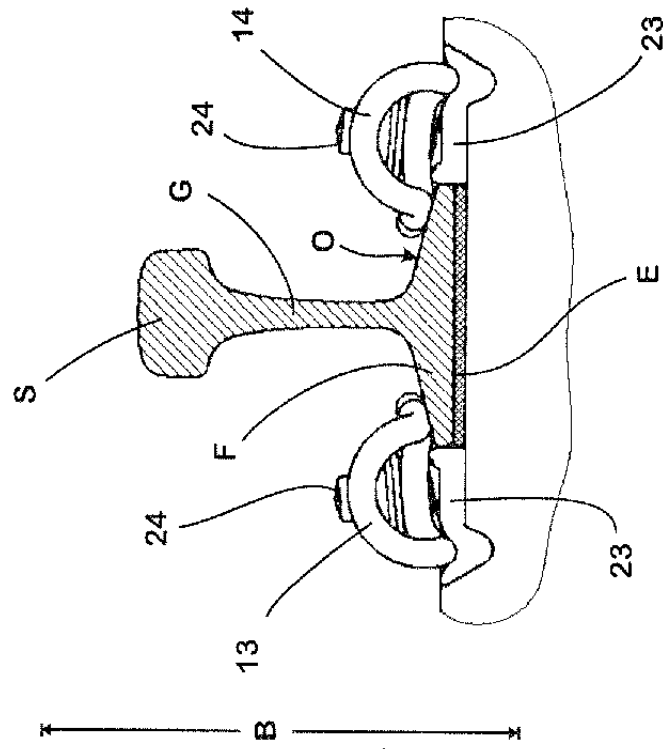


Fig. 6

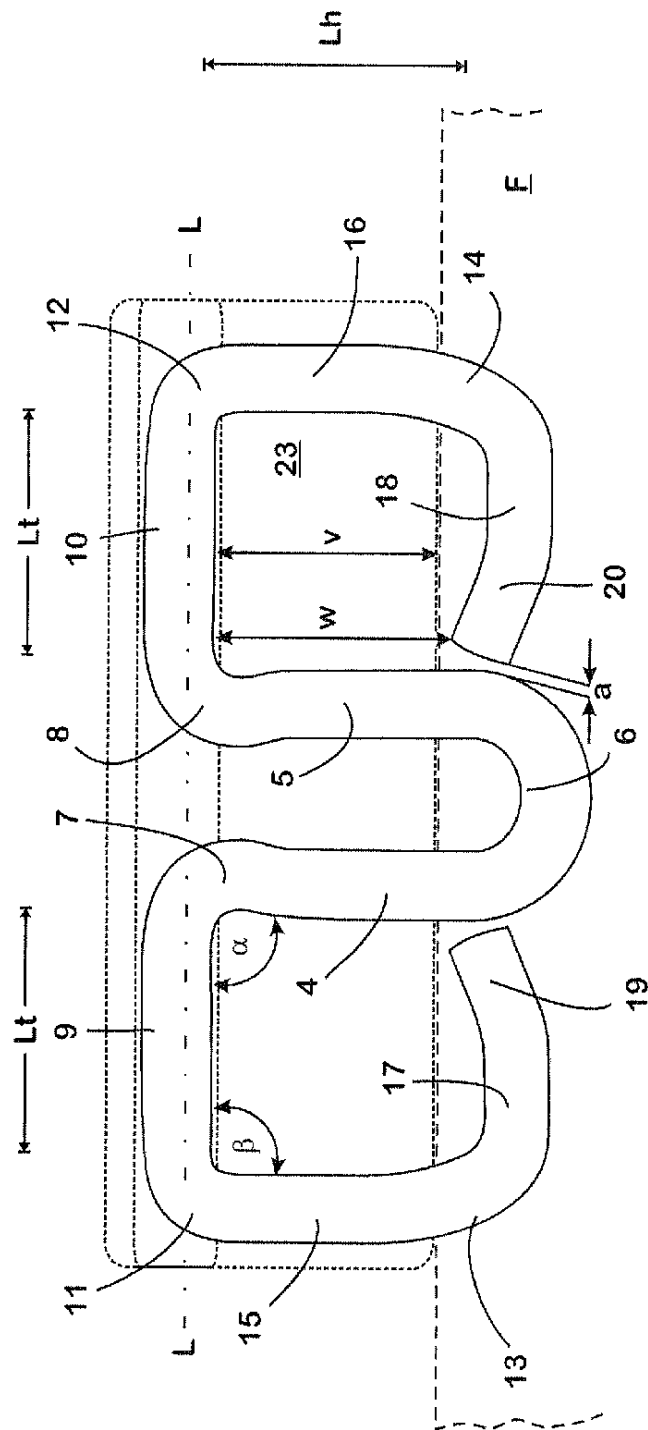


Fig. 7