

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 952**

51 Int. Cl.:

E01B 9/48

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.09.2008 PCT/EP2008/062961**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.04.2009 WO09043822**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2008 E 08804830 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2016 EP 2191069**

54 Título: **Sistema para fijar un riel y grapa de tensión para un sistema de este tipo**

30 Prioridad:

27.09.2007 DE 102007046543

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

02.06.2017

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 2 614 952 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 para fijar un riel y grapa de tensión para un sistema de este tipo

- 5 La invención se refiere a un sistema para fijar un riel que tiene un patín de riel, un alma situada en el mismo y una cabeza de riel. El sistema de acuerdo con la invención comprende en este caso una placa portadora y una grapa de tensión retenida en la placa portadora. Esta grapa de tensión tiene una parte central para asegurar la grapa de tensión en la placa portadora, al menos una parte de torsión que se desvía desde la parte central en dirección lateral y un brazo de retención que está conectado a la parte de torsión mediante una parte de transición curvada, se
- 10 extiende, empezando desde la parte de transición, opuesto a la parte de torsión y ejerce mediante el extremo libre de su parte terminal una fuerza de retención elástica en el patín de riel del riel que hay que fijar. En este caso, la longitud de la parte de torsión y el recorrido de la parte de transición están adaptadas entre sí de tal manera que al menos la parte de transición está guiada sin soportes y lateralmente pasa una región de la placa portadora que se asocia a la parte central de la grapa de tensión.
- 15 El solicitante ofrece un sistema de fijación de este tipo con el nombre "System KS with SKL 24", con "SKL 24" designando el tipo específico de grapa de tensión usado en el sistema conocido.
- 20 En el sistema conocido, configurado en la placa portadora, hay dos resaltes que se extienden sobre la longitud de dicha placa portadora medida en dirección longitudinal del riel que hay que montar, y delimitan entre las mismas una parte en la que, cuando el sistema está totalmente montado, se sitúa el patín de riel que se fija en ese momento. Los resaltes sirven por un lado como topes laterales que delimitan los movimientos transversales del riel que se producen cuando un vehículo ferroviario pasa sobre estos. Por otro lado, los resaltes se usan en el sistema conocido para fijar la grapa de tensión a través de la que se aplica elásticamente al patín de riel la fuerza de retención
- 25 requerida para retener el riel.
- De conformidad con el principio básico conocido a partir del documento DE 20 2004 020 752 U1, la grapa de tensión "SKL 24" con forma de ω usada en el sistema conocido está configurada de tal manera que sus partes de torsión y brazos de retención tienen una desviación de resorte máxima y, junto con la misma, una elasticidad máxima. Con este fin, la grapa de tensión conocida tiene una parte central en lazo, a partir de los extremos desde los que una respectiva parte de torsión, que tiene una configuración sustancialmente recta, sale en dirección del lado respectivo. Las partes de torsión se unen entonces cada una con una parte de transición que está curvada hacia atrás, vista desde arriba, a 180° en la dirección de la parte central, y hace a su vez contacto con un respectivo brazo de retención que tiene una configuración recta y que discurre sustancialmente paralelo a la parte de torsión asociada con el lado respectivo. La anchura interior entre las partes de torsión y el brazo de retención respectivamente asociado con las mismas es, en este caso, vista desde arriba, sustancialmente constante y corresponde en este caso al grosor, medido transversalmente respecto a la extensión longitudinal del riel que hay que fijar, del resalte más un excedente que se requiere para recibir el resalte, en la dirección del grosor del mismo, con juego en el espacio rodeado por las partes de torsión y los brazos de retención.
- 30
- 35
- 40 En el sistema conocido, los brazos de retención de las grapas de tensión ejercen, como en todos los sistemas de fijación equipados con grapas de tensión de este tipo, en su estado totalmente montado, las fuerzas de retención requeridas en el riel a través del extremo libre de las partes terminales de dichos brazos de retención.
- 45 La grapa de tensión está asegurada en la placa portadora en el sistema conocido a través de una tuerca enroscada en un perno tensor. El perno tensor está situado en un extremo en un rebaje formado centralmente en el lado superior del respectivo resalte y está guiado en su otro extremo a través de la abertura sujeta por la parte central.
- 50 En uso práctico, el sistema "System KS with SKL 24" descrito anteriormente en el presente documento ha cumplido con las expectativas depositadas en este sistema. Sin embargo, los brazos de retención se situaron con sus extremos libres en el patín de riel con tal imprecisión que, debido a la carga del riel y el sistema de fijación que se produce en la práctica, se produjo un riesgo de deslizamiento desde el patín de riel.
- 55 Así mismo, el montaje del sistema conocido ha demostrado ser problemático. Así, en particular en el caso de un montaje automático bajo las duras condiciones que prevalecen en un lugar, puede producirse que la grapa de tensión rote por la acción del montaje y las fuerzas de tensión y que automáticamente se aleje de la posición en el resalte requerida para el funcionamiento óptimo de la misma.
- 60 Frente a los antecedentes de la técnica anterior descrita anteriormente en el presente documento, la invención se basó en el problema de proporcionar una grapa de tensión y un sistema para fijar un riel que pueden montarse más fácilmente a la vez que se mantiene el funcionamiento de resorte del sistema de fijación conocido, lo que ha mejorado en general la seguridad operativa.
- 65 Respecto a la grapa de tensión, la solución de acuerdo con la invención respecto al problema anteriormente mencionado consiste en el hecho de que una grapa de tensión de este tipo está configurada de conformidad con la reivindicación 1.

En relación con el sistema, este problema se ha solucionado de conformidad con la invención mediante el sistema de fijación divulgado en la reivindicación 7.

Las configuraciones ventajosas de la invención se divulgan en las reivindicaciones dependientes.

5 Un sistema de acuerdo con la invención usa, como en la técnica anterior, un elemento de resorte para generar la fuerza de retención elástica requerida para retener el riel y una grapa de tensión que está configurada, en vista de la longitud medida en la dirección longitudinal del riel que hay que fijar de la placa portadora, de tal manera que al menos un brazo de retención puede cubrir las desviaciones de resorte máximas. A diferencia de la técnica anterior, 10 la parte terminal del brazo de retención está angulada en este caso apuntando lejos de la parte de torsión de tal manera que apunta, en la posición de montaje, en la dirección del alma del riel que hay que fijar.

15 Como resultado de esta medida, por un lado, la región de soporte, en la que el brazo de retención ejerce con su parte terminal la fuerza de retención requerida en el patín de rail, se desplaza del borde del patín de riel en dirección al alma de riel. Esto asegura que la fuerza de retención requerida se transfiera óptimamente en todos los casos desde el respectivo brazo de retención hasta el patín de riel, incluso cuando el patín de riel se mueva en un grado excesivo transversalmente respecto a la dirección longitudinal del mismo, como resultado de las fuerzas transversales que se producen cuando el riel está siendo usado, y del soporte lateral en la placa portadora, que puede ser impreciso.

20 Por otro lado, la configuración de acuerdo con la invención de la grapa de tensión usada en un sistema de acuerdo con la invención reduce la tendencia a rotar durante el montaje. Así, el desplazamiento, que se lleva a cabo de conformidad con la invención, de la región de soporte en la dirección del alma de rail causa, a pesar de la orientación que por otro lado sigue discurriendo estrechamente contra los resaltes de la parte de torsión y del brazo de retención, mayor resistencia a la rotación que en el caso de la realización conocida en la que sus brazos de 25 retención discurren exclusivamente rectos.

30 Otra ventaja de la invención consiste en el hecho de que una grapa de tensión de acuerdo con la invención puede estar configurada, en vista de las dimensiones de los otros componentes pertenecientes a un sistema de acuerdo con la invención, de tal manera que otro componente, tal como por ejemplo un elemento aislante para suprimir los puentes eléctricos entre el riel y el sistema de fijación, puede disponerse entre el patín de riel y/o el resalte.

35 Como resultado, la invención proporciona de esta forma con medios sorprendentemente simples un sistema de fijación en el que tanto la seguridad de montaje como la seguridad operativa aumentan significativamente en comparación con la técnica anterior.

40 De acuerdo con una configuración de la invención que es particularmente ventajosa desde el punto de vista de la producción, la parte terminal del brazo de retención está angulada relativa a la parte del brazo de retención que es contigua a la misma de tal manera que, la extensión teórica de la parte terminal incluye, en la posición de montaje, un ángulo de menos de 90° con el alma del riel. Las partes terminales formadas de esta manera puede producirse particularmente de manera económica usando métodos de flexión convencionales en máquinas que están disponibles en la práctica.

45 La protección contra la rotación de la grapa de tensión montada en un sistema de acuerdo con la invención puede aumentar adicionalmente en que, vista desde arriba, un fragmento parcial del brazo de retención que sale desde la parte de transición esté orientada en la dirección de la parte de torsión. La región inversa, en la que el respectivo fragmento parcial, que está dirigido primero en la dirección de la parte de torsión y después se une a la parte terminal del brazo de retención que apunta lejos de la parte de torsión, puede usarse para soportar la grapa de 50 tensión en un elemento con forma correspondientemente configurada de la placa portadora.

55 Este elemento formado puede ser, por ejemplo, un resalte que está configurado en el lado superior, asociado a la grapa de tensión de la placa portadora y en el que se soporta la parte central de la grapa de tensión. La grapa de tensión puede estar asegurada contra este resalte de una manera conocida en sí. Si entonces, la anchura interior más pequeña entre la parte de torsión y el brazo de retención es al menos igual al grosor del resalte, la grapa de tensión puede, por un lado, estar instalada fácilmente en la placa portadora y en este caso recibir el resalte en su interior. Por otro lado, el resalte puede usarse con la misma facilidad para asegurar la posición de la grapa de tensión. Con este fin, las dimensiones de la anchura interior entre la parte de torsión y el punto de transición en el que, visto desde arriba, el fragmento parcial del brazo de retención que se dirige en la dirección de la parte de torsión se une con la parte terminal angulada de dicho brazo de retención, puede ser tal que el brazo de retención 60 está soportado, en la posición de montaje, en la región del punto de transición en la cara del resalte que se asocia al riel que hay que fijar.

65 Las propiedades elásticas de la grapa de tensión integrada en un sistema de acuerdo con la invención también pueden estar soportadas en que, en la posición de montaje, la parte de torsión discurre paralelamente respecto al resalte sin descansar contra dicho resalte. En esta configuración, ningún contacto con otro componente impide la libre capacidad de movimiento de la parte de torsión.

En un sistema también de acuerdo con la invención, la grapa de tensión puede tener forma de ω en su configuración, ya que la parte central está formada de una manera en lazo y desde la misma salen dos partes de torsión que están orientadas de manera opuesta entre sí, a las que está conectado un respectivo brazo de retención que tiene una parte terminal angulada mediante una respectiva parte de transición.

5 Una grapa de tensión que está configurada de conformidad con la invención y está destinada para fijar un riel, de conformidad con la técnica anterior, tiene una parte central, al menos una parte de torsión que se sale desde la parte central en la dirección lateral, al menos una parte de transición que es contigua a la parte de torsión y al menos un brazo de retención que está conectado a la parte de transición y está orientado, visto desde arriba, opuesto a la parte de torsión. De acuerdo con la invención, la parte terminal del brazo de retención que se asocia a el extremo libre del brazo de retención está en este caso angulada, vista desde arriba, de manera que apunta lejos de la parte de torsión.

15 Por las razones expuestas anteriormente, en este caso es beneficioso desde el punto de vista de la producción que la parte terminal incluya un ángulo obtuso con un fragmento parcial del brazo de retención que haga contacto con la misma.

La invención se describirá de aquí en adelante con mayor detalle y en relación con los dibujos que ilustran una realización a modo de ejemplo y en los que:

- 20 La figura 1 es una vista en planta esquemática de un sistema para fijar un riel;
- la figura 2 es una vista parcialmente recortada, lateral, esquemática del sistema para fijar un riel;
- 25 la figura 3 es una vista en planta esquemática de una grapa de tensión usada en el sistema mostrado en las figuras 1 y 2;
- la figura 4 es una vista trasera esquemática de la grapa de tensión de acuerdo con la figura 3; y
- 30 la figura 5 es una vista frontal esquemática de la grapa de tensión de acuerdo con la figura 3.

El sistema 1 sirve para fijar un riel 2 que forma parte de un cuerpo de vías (no se ilustra con mayor detalle).

35 El sistema 1 de fijación de riel tiene dos respectivas placas portadoras 5, 6 con forma idéntica que están dispuestas por encima de una placa base 4 en una traviesa, una placa u otro sustrato 3 adecuado para portar el cuerpo de vías y a las que los especialistas denominan también como "placas con resalte". Las placas portadoras 5, 6 están dispuestas descansando opuestas contra el patín 7 del riel 2 y atornilladas al sustrato 3 de una manera conocida en sí mediante bulones. Para soportar el riel 2 en la placa base 4 con la flexibilidad definida en dirección vertical, se proporciona una capa elástica entre el patín 7 de riel y la placa base 4 de una manera conocida en sí.

40 Las placas portadoras 5, 6 tienen, vistas desde arriba, una respectiva forma básica rectangular que tiene una longitud LT medida paralelamente respecto al eje longitudinal L del riel 2. En la región que es contigua al lado estrecho 8 que está lejos del riel 2, su lado superior está configurado en cada caso de una manera plana, con forma de un nivel 9, 10 que desciende en la dirección del lado estrecho 8.

45 Así mismo, configurado en las placas portadoras 5, 6, en la región de su lado superior 9 que es contiguo al patín 7 de riel, hay un respectivo resalte 11, 12 que es contiguo al lado estrecho 14, que se opone al lado estrecho 8 y se asocia al riel 2 de la respectiva placa portadora 5, 6 y se extiende sobre la longitud LT total de las respectivas placas portadoras 5, 6. Estos resaltes 11, 12 aseguran que las placas portadoras 6, 7 guíen lateralmente el riel 2 incluso cuando las cargas que se produzcan cuando un tren viaje sobre el riel 2 conduzcan a movimientos de levantamiento orientados verticalmente y en movimientos transversales dirigidos transversalmente hacia la dirección longitudinal L del riel 2.

50 Finalmente, una abertura de fijación (no se muestra en el presente documento), que está configurada de una manera conocida en sí como fresado de cabeza de hongo, está formada en la placa portadora 5, 6 en un punto central. Un bulón tensor 13, que está configurado como un bulón de gancho, se introduce en esta abertura de fijación de tal manera que se retiene con su cabeza de bulón en la abertura de fijación y su parte roscada sobresale más allá del lado superior del resalte 11, 12.

60 Las grapas de tensión 14, 15, cada una de las que se asocia a una de las placas portadoras 5, 6, se proporcionan para retener el riel 2.

65 Las grapas de tensión 14, 15 tienen cada una forma de ω en su configuración. Tienen una parte central 16 en lazo que, vista en sí desde arriba, tiene forma de U en su configuración y rodea, en la posición de montaje, la parte roscada que sobresale más allá del respectivo resalte 11, 12 del bulón tensor 13 por encima de al menos 180°. La base de la parte central 16 en este caso se asocia al riel 2 mientras su abertura apunta lejos del riel 2 en la posición

de montaje.

- 5 Las patillas de la parte central 16, que conducen en una línea recta lejos de la base que, vista desde arriba, tiene forma de un semicírculo, unen en cada caso primero un fragmento curvado 17, 18 que discurre en sentido descendente con una parte de torsión 19, 20. Las partes de torsión 19, 20 están en este caso conectadas suavemente al respectivo fragmento curvado 17, 18 de tal manera que por un lado están dispuestas, vistas desde arriba, en ángulos derechos respecto a las respectivas patillas de la parte central 16 y se extienden, en la posición de montaje, sustancialmente paralelas respecto al riel 2. Al mismo tiempo estas apuntan, cuando las grapas de tensión 14, 15 descansan en un nivel, en dirección ascendente oblicuamente en un ángulo β_1 , de manera que están soportadas, en la posición de montaje, en la respectiva placa portadora 5, 6, solamente en la región inversa del respectivo fragmento curvado 17, 18. La longitud LA de las partes de torsión 19, 20 está adaptada a la longitud L de los respectivos resaltes 11, 12 de las placas portadoras 5, 6 de tal manera que su extremo lejano a la parte central 16 sobresale lateralmente más allá del respectivo resalte 11, 12.
- 15 Las partes de torsión 19, 20 hacen contacto con una respectiva parte de transición 21, 22 que está curvada vista desde arriba, a través de más de 180° en la dirección de la base de la parte central 16. El radio de curvatura de las partes de transición 21, 22 es en este sentido en cada caso mayor que el grosor D del respectivo resalte 11, 12.
- 20 Un primer fragmento parcial 23, 24 de un respectivo brazo de retención 25, 26 está formado integralmente con las partes de transición 21, 22. Los fragmentos parciales 23, 24 discurren, empezando desde la respectiva parte de transición 21, 22, primero vistas desde arriba, en la dirección de las partes de torsión 19, 20 dispuestas en el otro lado longitudinal de las grapas de tensión 14, 15. Al mismo tiempo, los brazos de retención 25, 26 están orientados en su conjunto en dirección descendente en el mismo ángulo β_1 que las partes de torsión 19, 20.
- 25 Los fragmentos parciales 23, 24 de los brazos de retención 25, 26 se unen cada uno suavemente en un punto de transición 27, 28 curvado a una respectiva parte terminal 29, 30 del respectivo brazo de retención 25, 26. La curvatura del punto de transición 27, 28 se selecciona en este caso de tal manera que las partes terminales 29, 30 están dirigidas para apuntar lejos de las partes de torsión 19, 20 en la dirección del alma 31 del riel 2 que hay que fijar. El ángulo β_2 , visto desde arriba, incluido entre los fragmentos parciales 23, 24 y las partes terminales 29, 30 asociadas respectivamente con las mismas de los brazos de retención 25, 26, corresponde en este caso a aproximadamente 120° . Al mismo tiempo, la anchura interior W en el punto más estrecho entre los puntos de transición 27, 28 y la parte de torsión 19, 20 respectivamente opuesta, corresponde, al margen del ligero excedente, al grosor D del respectivo resalte 11, 12.
- 30
- 35 Para fijar la respectiva grapa de tensión 14, 15 al resalte 11, 12 respectivamente asociado con la misma, la parte central 16 se coloca en el respectivo bulón tensor 13 de tal manera que el bulón tensor 13 está guiado a través de la abertura rodeada por la parte central 16. Posteriormente, una tuerca 32, que presiona la parte central 16 contra el respectivo resalte 11, 12 y de esta manera asegura la respectiva grapa de tensión 14, 15, se enrosca en el bulón tensor 13.
- 40
- 45 Las partes de torsión 19, 20 están ahora dispuestas en el lado del respectivo resalte 11, 12 que está lejos del riel 2 y los brazos de retención 25, 26 están ahora dispuestos en el lado de dicho respectivo resalte que se enfrenta al riel 2. En este caso, las dimensiones de la altura H de los fragmentos curvados 17, 18 de las grapas de tensión 14, 15 son tales que las grapas de tensión 14, 15 están cada una soportadas en la respectiva placa portadora 5, 6 solamente en la región de transición desde los fragmentos curvados 17, 18 hasta las partes de torsión 19, 20. Como al mismo tiempo las partes de transición 21, 22 están guiadas alrededor de los lados estrechos de los resaltes 11, 12 a una distancia, las grapas de tensión 14, 15 pueden moverse de una manera elástica sustancialmente libre sobre sus partes de torsión 19, 20 y partes de transición 21, 22 hasta la región de apoyo 32, 33 de las partes terminales 29, 30 de los brazos de retención 25, 26.
- 50
- 55 Cuando la respectiva grapa de tensión 14, 15 se coloca en el resalte 11, 12 asociado con la misma, los brazos de retención 25, 26 descansan en su respectivo punto de transición 27, 28 holgadamente contra la cara terminal del respectivo resalte 11, 12 que se asocia a el riel 2. Si, durante el transcurso del enroscado de la tuerca 32, los pares de torsión introducidos a través de la tuerca 32 causan que las grapas de tensión 14, 15 roten, los brazos de retención 25, 26 se soportan en su respectivo punto de transición 27, 28 contra el resalte 11, 12 y así impiden la deformación en exceso que podría conducir a un funcionamiento defectuoso de la grapa de tensión 14, 15.
- 60 En la posición de montaje, las partes terminales 29, 30 de los brazos de retención 25, 26 están anguladas de tal manera que su extensión teórica incluye, en la posición de montaje, un ángulo β_3 de aproximadamente 50° con el alma 31 del riel 2.
- 65 Las partes terminales 29, 30 de los brazos de retención 25, 26 descansan en este caso compensadas en sus regiones de apoyo 33, 34 en la dirección del alma 31 del riel 2 relativo al borde 35 del patín 7 de riel, en el lado superior del mismo, y así además contrarrestan la deformación en exceso de la respectiva grapa de tensión 14, 15 durante el montaje de la misma. Al mismo tiempo, la posición de apoyo, que está compensada en la dirección del alma 31 de riel de las partes terminales 29, 30, asegura que, a pesar de la anchura B minimizada de las grapas de

tensión 14, 15, las fuerzas de retención requeridas pueden transmitirse de manera fiable en todo momento, incluso en el caso de movimientos transversales del riel 2.

Números de referencia

5	
1	Sistema para fijar el riel 2
2	Riel
3	Sustrato
4	Placa base
5, 6	Placas portadoras
7	Patín de riel del riel 2
8	Lado estrecho de las placas portadoras 5, 6
9, 10	Nivel en el lado superior de las placas portadoras 5, 6
11, 12	Resaltes
13	Bulón tensor
14, 15	Grapas de tensión
16	Parte central de las grapas de tensión 14, 15
17, 18	Fragmentos curvados de las grapas de tensión 14, 15
19, 20	Partes de torsión de las grapas de tensión 14, 15
21, 22	Partes de transición de las grapas de tensión 14, 15
23, 24	Fragmento parcial de un respectivo brazo de retención 25, 26
25, 26	Brazos de retención
27, 28	Punto de transición de los brazos de retención 25, 26
29, 30	Partes terminales de los brazos de retención 25, 26
31	Alma del riel 2 que hay que fijar
32	Tuerca
33, 34	Regiones de apoyo de las partes terminales 29, 30
35	Borde del patín 7 de riel
$\beta 1, \beta 2, \beta 3$	Ángulo
B	Anchura de las grapas de tensión 14, 15
D	Grosor del respectivo resalte 11, 12
H	Altura de los fragmentos curvados 17, 18
L	Eje longitudinal del riel 2
LA	Longitud de las partes de torsión 19, 20
LT	Longitud de las placas portadoras 5, 6
W	Anchura interior

REIVINDICACIONES

1. Grapa de tensión para fijar un riel (2) que tiene una parte central (16), que tiene al menos una parte de torsión (19, 20), que sale desde la parte central (16) en dirección lateral, teniendo al menos una parte de transición (21, 22), que es contigua a la parte de torsión (19, 20) y que tiene al menos un brazo de retención (25, 26) que está conectado a la parte de transición (21, 22) y que está orientado, visto desde arriba, opuesto a la parte de torsión (19, 20), **caracterizada por que** la parte terminal (29, 30) del brazo de retención (25, 26), que está asociada al extremo libre del brazo de retención (25, 26) está angulada, vista desde arriba, para apuntar lejos de la parte de torsión (19, 20).
2. Grapa de tensión de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** la parte terminal (29, 30) incluye un ángulo obtuso (β_2) con un fragmento parcial del brazo de retención (25, 26), que es contiguo a la misma.
3. Grapa de tensión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** un fragmento parcial (23, 24) del brazo de retención (25, 26) está orientado, empezando desde la parte de transición (21, 22), para apuntar en dirección a la parte de torsión (19, 20).
4. Grapa de tensión de acuerdo con las reivindicaciones 2 y 3, **caracterizada por que** la parte terminal (29, 30) está conectada al fragmento parcial (23, 24).
5. Grapa de tensión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** forma una curvatura curvada suavemente.
6. Grapa de tensión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** su configuración tiene forma de ω , por que la parte central (16) tiene forma de lazo y desde la misma salen dos partes de torsión (19, 20) que están orientadas de manera opuesta entre sí y a las que el respectivo brazo de retención (25, 26), que tiene una parte terminal (29, 30) angulada, está conectado a través de una respectiva parte de transición (21, 22).
7. Sistema para fijar un riel (2) que tiene un patín (7) de riel, un alma (31) situada en el mismo y una cabeza de riel, con una placa portadora (5, 6) y una grapa de tensión (14, 15) retenida en la placa portadora (5, 6), que tiene una parte central (16) para asegurar la grapa de tensión (14, 15) en la placa portadora (5, 6), al menos una parte de torsión (19, 20) que se desvía desde la parte central (16) en dirección lateral y un brazo de retención (25, 26), que está conectado a la parte de torsión (19, 20) a través de una parte de transición (21, 22) curvada, que se extiende empezando desde la parte de transición (21, 22), opuesta a la parte de torsión (19, 20) y que ejerce, en la posición de montaje a través del extremo libre de su parte terminal (29, 30), una fuerza de retención elásticamente flexible sobre el patín (7) de riel del riel (2) que hay que fijar, estando la longitud (LA) de la parte de torsión (19, 20) y el recorrido de la parte de transición (21, 22) adaptados entre sí de tal manera que al menos la parte de transición (21, 22) es guiada sin soportes lateralmente más allá de una región de la placa portadora (5, 6) que está asociada a la parte central (16) de la grapa de tensión (14, 15), caracterizado por que la grapa de tensión está formada de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, de manera que en la posición de montaje de la grapa de tensión (14, 15) la parte terminal (29, 30) de su brazo de retención (25, 26) que apunta en dirección contraria a su parte de torsión (19, 20) apunta en la dirección del alma (31) del riel (2) que hay que fijar.
8. Sistema de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** la parte terminal (29, 30) del brazo de retención (25, 26) está angulada de tal manera que la extensión teórica de la parte terminal (29, 30) incluye, en la posición de montaje, un ángulo (β_3) de menos de 90° con el alma (31) del riel (2).
9. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizado por que** la placa portadora (5, 6) porta en su lado superior asociado a la grapa de tensión (14, 15) un resalte (11, 12), en el que está soportada la parte central (16) de la grapa de tensión (14, 15).
10. Sistema de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** la grapa de tensión (14, 15) está asegurada en la placa portadora (5, 6) mediante medios de tensión (13) fijados al resalte (11, 12).
11. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 o 10, **caracterizado por que** la anchura interior (W) más pequeña entre la parte de torsión (19, 20) y el brazo de retención (25, 26) es al menos igual al grosor (D) del resalte (11, 12).
12. Sistema de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por que** las dimensiones de la anchura interior (W) entre la parte de torsión (19, 20) y el punto de transición (27, 28), en el que, visto desde arriba, el fragmento parcial (23, 24) del brazo de retención (25, 26), que está dirigido en la dirección de la parte de torsión (19, 20), se une con la parte terminal (29, 30) angulada de dicho brazo de retención (25, 26), son tales que el brazo de retención (25, 26) está soportado, en la posición de montaje, en la región del punto de transición (27, 28) en la cara del resalte (11, 12) que está asociada al riel (2) que hay que fijar.

13. Sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, **caracterizado por que**, en la posición de montaje, la parte de torsión (19, 20) discurre paralela al resalte (11, 12) sin descansar contra dicho resalte (11, 12).
- 5 14. Sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 13, **caracterizado por que** la parte de torsión (19, 20) de la grapa de tensión (14, 15) está soportada, en la posición de montaje, en la placa portadora (5, 6).

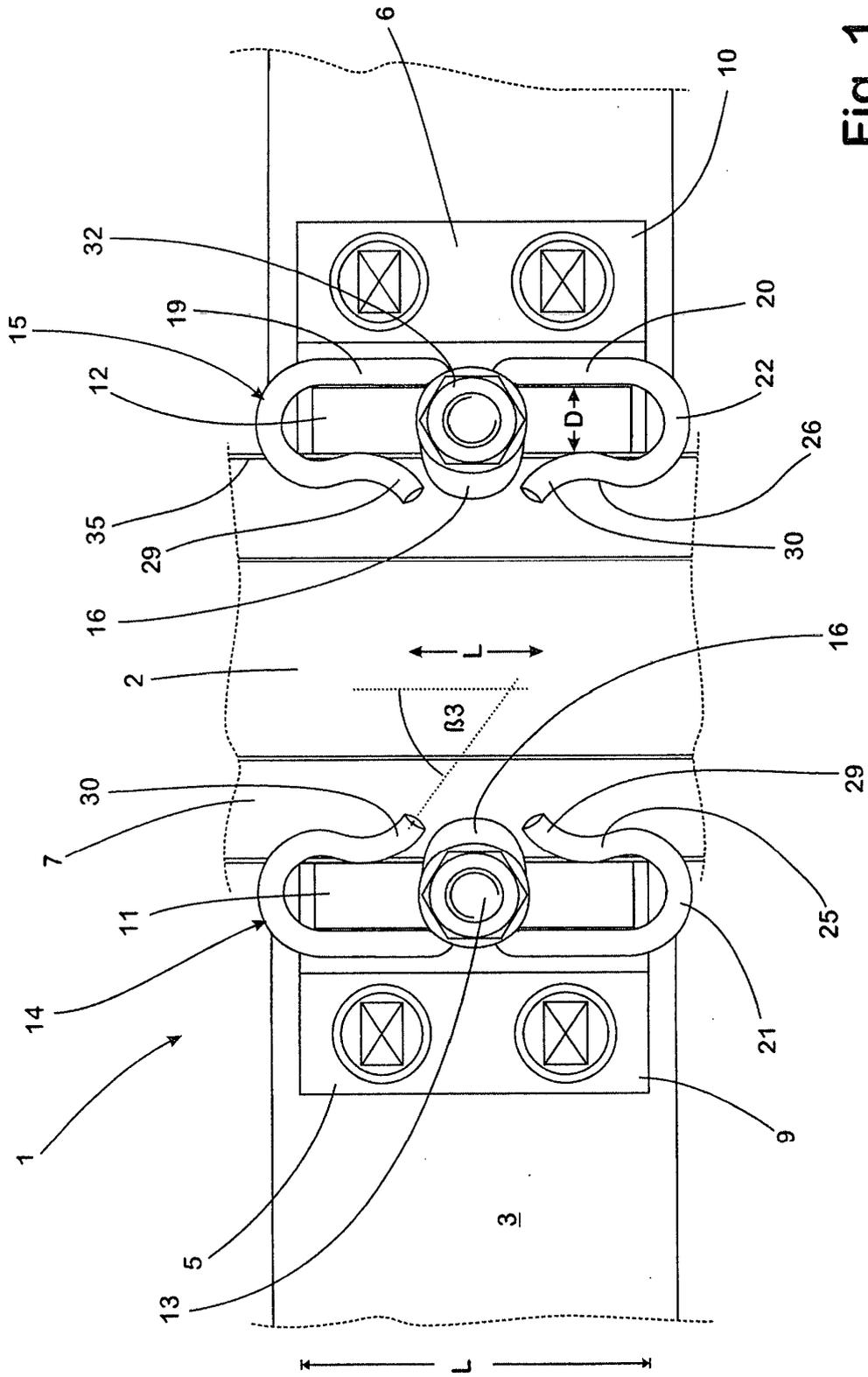


Fig. 1

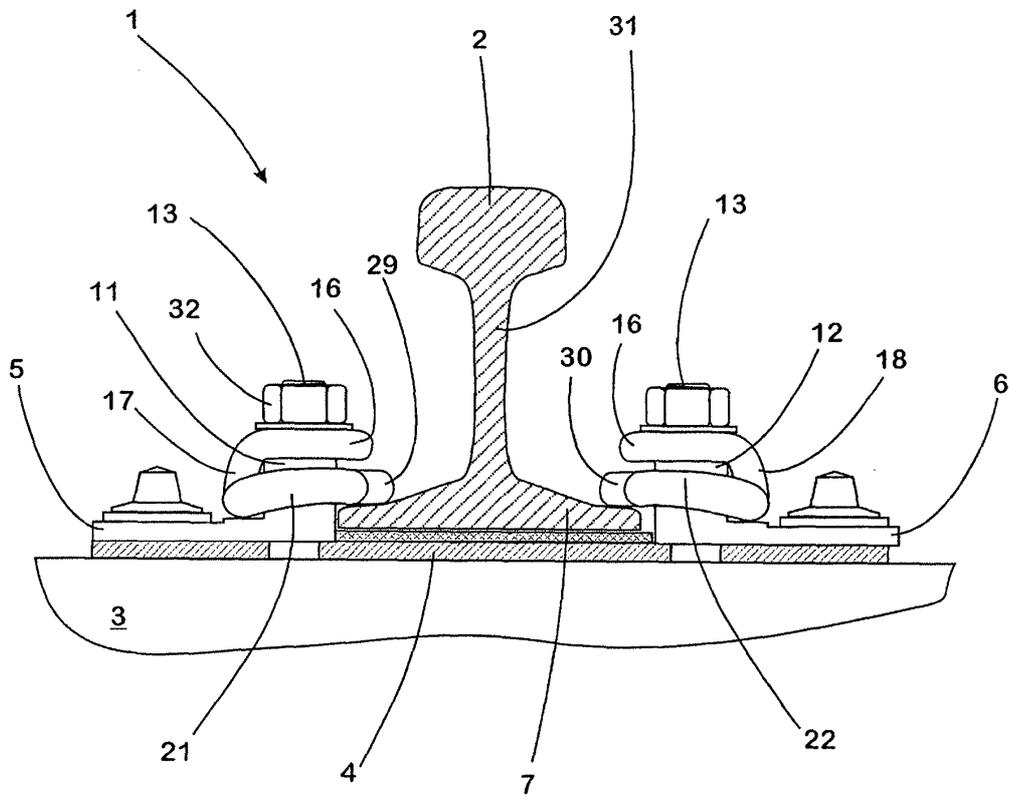


Fig. 2

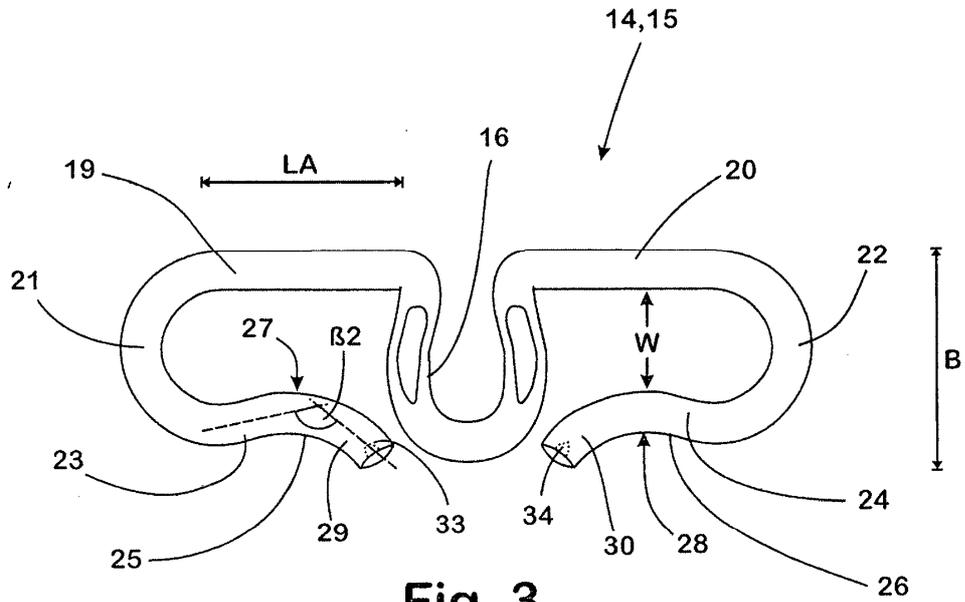


Fig. 3

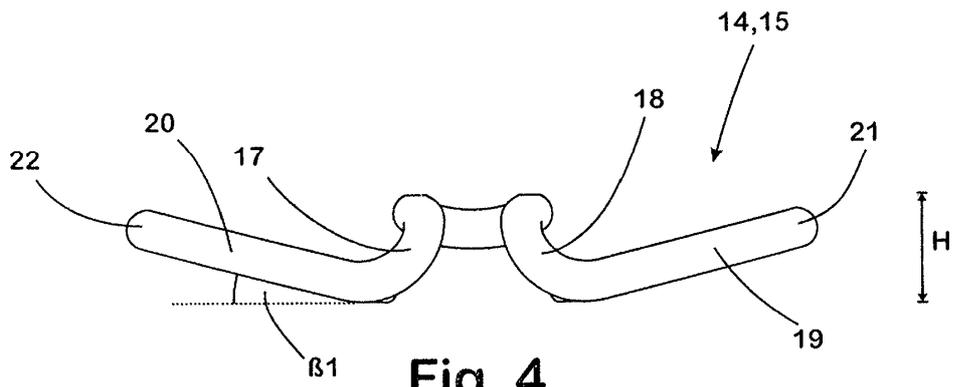


Fig. 4

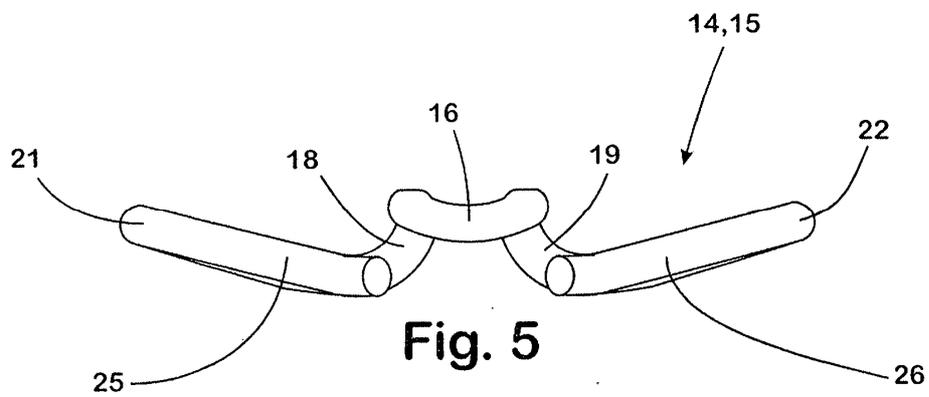


Fig. 5