

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 375**

51 Int. Cl.:

E01B 9/10

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.07.2017** E 17182911 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2019** EP 3282053

54 Título: **Sistema de fijación de carriles, vía y procedimiento de fijación de un carril ferroviario**

30 Prioridad:

11.08.2016 DE 102016114903

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

18.02.2020

73 Titular/es:

**YNCORIS GMBH & CO. KG (100.0%)
Chemiepark Knapsack, Industriestraße 300
50354 Hürth, DE**

72 Inventor/es:

SCHILLINGER, RAINER

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 743 375 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de fijación de carriles, vía y procedimiento de fijación de un carril ferroviario

5 La invención se refiere a un sistema de fijación de carriles para fijar un carril ferroviario a una traviesa, a una vía y a un procedimiento para la fijación de una vía férrea a una traviesa.

Ya se conocen los sistemas y procedimientos de fijación de un carril ferroviario a una traviesa. Un inconveniente de los sistemas conocidos es que no son resistentes a la corrosión en la manera deseable, especialmente cuando se utilizan en entornos con un alto riesgo de corrosión.

10 Por el documento DE 10 97 470 B se conoce un tornillo de traviesa para la fijación de carriles, que está provisto de un manguito de plástico.

El documento AT 272 393 B muestra un aislamiento eléctrico de un tramo de vía frente a las traviesas. En las superficies de la placa acanalada orientadas hacia la base del carril se puede prever una capa de plástico autoendurecible eléctricamente aislante.

En el documento WO 2004/048696 A1 se describe un carril con un recubrimiento de plástico.

15 El documento DE 20 2015 005149 U1 revela una abrazadera que comprende un material de plástico reforzado con fibra de vidrio para la fijación elástica de un carril ferroviario.

La invención se ha planteado el objetivo de crear un sistema de fijación de carriles y un procedimiento para la fijación de un carril ferroviario perfeccionados en lo que se refiere a este inconveniente.

20 Esta tarea se resuelve con el sistema de fijación de carriles reproducido en la reivindicación 1, la vía reproducida en la reivindicación 7 y el procedimiento reproducido en la reivindicación 8.

25 El sistema de fijación de carriles según la invención para la fijación de un carril ferroviario a una traviesa comprende un tornillo de traviesa y un elemento de sujeción de carriles. El tornillo de traviesa se prevé para su enroscado en una traviesa. El tornillo de traviesa se fabrica por completo de plástico. De esta manera se puede aumentar la resistencia a la corrosión del sistema. En una forma de realización se prevén exactamente cuatro tornillos de traviesa por cada fijación del carril a la traviesa. En otra variante de realización se prevén exactamente dos tornillos de traviesa por fijación. El tornillo de traviesa puede presentar una rosca redonda. En una variante no presenta ninguna rosca redonda.

30 El tornillo de traviesa puede presentar un diámetro de núcleo de entre 10 mm y 30 mm y puede ser de unos 20 mm. El paso de rosca puede oscilar entre 10 mm y 15 mm y ser de unos 12 mm. La profundidad de la rosca puede oscilar entre 2 mm y 6 mm y ser de unos 4 mm. La altura de la rosca (preferiblemente la longitud del área de la rosca) puede oscilar entre 100 mm y 150 mm y ser de unos 125 mm. El ángulo de flanco de la rosca del tornillo de traviesa es preferiblemente de 43° a 22°. El tornillo de traviesa puede presentar una cabeza rectangular como accionamiento.

35 En el marco de esta memoria impresa, el elemento de sujeción del carril también se define brevemente como elemento de sujeción. El elemento de sujeción interactúa ventajosamente con el carril ferroviario. En el marco de esta memoria impresa, el carril ferroviario también recibe el nombre abreviado de carril. En caso de uso correcto, el elemento de sujeción entra preferiblemente en contacto directo con el carril. Con preferencia se prevén exactamente dos elementos de sujeción para cada fijación. El elemento de sujeción se fabrica por completo de plástico.

40 El elemento de sujeción comprende ventajosamente una placa de sujeción. La placa de sujeción tiene ventajosamente la forma de una pieza curvada de chapa en forma de "U" con dos brazos de diferente longitud. En esta forma de realización, la placa de sujeción puede presentar una forma como la que se conoce de por sí por la llamada superestructura K. El grosor de la placa de sujeción puede oscilar entre 10 mm y 15 mm y ser de unos 12 mm. En una forma de realización, los dos brazos y el área de la placa de sujeción que conecta los brazos presentan un grosor diferente. El grosor del brazo más largo es ventajosamente mayor que el grosor del área de conexión y que el grosor del brazo más corto. El grosor del brazo más largo puede oscilar entre 10 mm y 20 mm y ser de unos 14 mm. El grosor del área de conexión puede oscilar entre 8 mm y 18 mm y ser de unos 12 mm. El grosor del brazo más corto puede ser en 1 mm a 5 mm más delgado que el grosor del brazo más grueso. De esta forma se puede conseguir un efecto de resorte óptimo de la placa de sujeción. La longitud del brazo más largo puede oscilar entre 40 mm y 50 mm y ser de unos 45 mm. La longitud del brazo más corto puede oscilar entre 25 mm y 35 mm y ser de unos 30 mm. La longitud del área de conexión, es decir, la anchura libre entre los brazos, puede variar entre 25 mm y 35 mm y ser de unos 30 mm. El elemento de sujeción presenta preferentemente una perforación atravesada en estado montado preferiblemente por un tornillo de sujeción.

55 En principio, es posible que el elemento de sujeción tenga la forma de un alambre doblado. En la variante de realización, en la que el elemento de sujeción tiene la forma de un alambre doblado, el elemento de sujeción también se puede definir como grapa tensora y tener, por ejemplo, la forma de un así llamado tensor Epsilon. En esta variante, el elemento de sujeción puede tener una forma como la que se conoce de por sí por la llamada superestructura W o superestructura KS.

El sistema comprende una placa acanalada. En estado montado, la placa acanalada se encuentra entre el carril y la traviesa, preferiblemente por debajo del carril. En estado montado, la placa acanalada está atornillada a la traviesa por medio de los tornillos de traviesa. La placa acanalada se fabrica por completo de plástico. La placa acanalada se puede conformar tal y como se conoce por la llamada superestructura K. Ventajosamente se prevé una placa acanalada por cada fijación. La placa acanalada presenta preferiblemente elementos de guía para guiar la base del carril, que también se pueden definir como nervios. El grosor de la placa acanalada entre los nervios puede oscilar entre 10 mm y 20 mm y ser de unos 15 mm. Es ventajoso que la superficie entre los nervios sea oblicua para conseguir la inclinación necesaria del carril. En el área de los nervios, el grosor de la placa acanalada puede oscilar entre 30 mm y 50 mm y ser, por el lado más grueso, de unos 41 mm y, por el lado más delgado de la placa acanalada, de unos 37 mm. El grosor de la placa acanalada en las dos zonas de los bordes, es decir, fuera de los nervios, puede variar. Por el lado más grueso puede oscilar entre 10 mm y 20 mm y ser de unos 15 mm, y por el lado más delgado puede oscilar entre 8 mm y 18 mm y ser de unos 13 mm.

El sistema comprende un tornillo de sujeción por medio del cual el elemento de sujeción del carril se dispone en la placa acanalada. El tornillo de sujeción se fabrica por completo de plástico. Ventajosamente se prevén exactamente dos tornillos de sujeción por cada fijación. En estado montado, el tornillo de sujeción tensa el elemento de sujeción ventajosamente frente al carril.

La placa acanalada presenta una perforación roscada en la que el tornillo de sujeción está enroscado en estado montado. Se considera ventajoso que cada placa acanalada presente exactamente dos perforaciones roscadas, en las que se enrosca respectivamente un tornillo de sujeción.

El tornillo de sujeción comprende ventajosamente una varilla roscada, por lo que preferiblemente no tiene cabeza. La varilla roscada se enrosca ventajosamente en la perforación roscada de la placa de sujeción. El tornillo de sujeción comprende, en la variante en la que tiene una varilla roscada, una tuerca de sujeción que interactúa con la varilla roscada. La tuerca de sujeción y/o la varilla roscada se pueden fabricar completamente de plástico. La tuerca de sujeción se enrosca ventajosamente con la varilla roscada. La tuerca de sujeción actúa preferiblemente sobre el elemento de sujeción. En estado montado, la varilla roscada se enrosca preferiblemente, por el lado de uno de los extremos, con la placa acanalada, mientras que la tuerca de sujeción se dispone ventajosamente por el otro extremo de la varilla roscada y sigue interactuando con el elemento de sujeción. En estado montado, la tuerca de sujeción tensa el elemento de sujeción ventajosamente frente al carril. En principio, es posible que el tornillo de sujeción se diseñe como un tornillo normal con cabeza. Sin embargo, el diseño preferido como varilla roscada con tuerca de sujeción facilita el montaje del carril en la traviesa, ya que la varilla roscada se puede enroscar en la placa de sujeción, después de lo cual el carril se puede colocar sobre la placa acanalada, disponiéndose a continuación el elemento de sujeción de forma que la varilla roscada sirva de guía, montándose, por último, la tuerca de sujeción. La longitud de la varilla roscada puede oscilar entre 60 mm y 100 mm y ser de unos 80 mm. El diámetro exterior de la varilla roscada puede oscilar entre 20 mm y 30 mm y ser de unos 22 mm, dado que se puede tratar de una varilla roscada M22. El paso de rosca de la varilla puede oscilar entre 0,5 y 3,0 y ser preferiblemente de 2,5.

El diámetro interior de la tuerca de sujeción puede oscilar entre 20 y 30 mm y ser de unos 22 mm. En el caso de la tuerca de sujeción se puede tratar de una tuerca M22, que puede consistir en una tuerca hexagonal. El paso de rosca de la tuerca de sujeción puede oscilar entre 0,5 y 3,0 y ser preferiblemente de 2,5. La tuerca de sujeción puede presentar un ancho de llave de 36 mm. En dirección axial puede tener una altura de entre 10 mm y 30 mm, en especial de 22 mm.

En el caso de las roscas de la tuerca de sujeción y de la varilla roscada se puede tratar de una rosca métrica ISO.

El sistema comprende ventajosamente elementos elásticos que se disponen preferiblemente entre el tornillo de sujeción y el elemento de sujeción y que comprende además material plástico. Los elementos de resorte se pueden configurar como arandelas. Los elementos de resorte se pueden fabricar por completo de plástico. Las arandelas se pueden realizar de manera no completamente plana, a fin de provocar o mejorar la propiedad elástica. Sin embargo, las arandelas también pueden ser planas. El sistema puede comprender arandelas de varios materiales. Dos arandelas más duras se pueden combinar con una arandela intermedia más blanda a modo de sándwich. El grosor de las arandelas puede oscilar entre 2,5 mm y 7,5 mm y ser de unos 5 mm. El diámetro exterior de las arandelas puede oscilar entre 40 mm y 50 mm y ser de unos 45 mm.

En una forma de realización, el sistema también comprende elementos elásticos que, en estado montado, se encuentran entre el tornillo de traviesa y la placa acanalada. Los mismos se pueden configurar de la misma manera que los elementos elásticos dispuestos preferiblemente entre el tornillo de sujeción y el elemento de sujeción.

En una variante de realización, el sistema de fijación de carriles comprende los elementos de tornillo de traviesa, el elemento de sujeción, la placa acanalada, el tornillo de sujeción y el elemento elástico. En una forma de realización, el sistema de fijación de carriles se compone exclusivamente de estos elementos.

El sistema no presenta superficies metálicas. Como consecuencia se consigue una alta resistencia a la corrosión.

El plástico de todos o de algunos de los elementos del sistema de fijación de carriles puede ser de polietileno tereftalato (PET) o puede contenerla. La densidad del material plástico de todos o de alguno de los elementos del sistema de fijación de carriles es preferiblemente de 1,30 +/- 0,02 g/cm³. La resistencia a la tracción

del plástico es ventajosamente mayor o igual a 100 N/mm². El alargamiento de rotura del plástico es ventajosamente mayor o igual al 12 %. El sistema se fabrica por completo de plástico.

Todos los materiales utilizados forman un compuesto y presentan las mismas propiedades de material.

5 La invención se refiere también a una vía con traviesas y con carriles fijados a las traviesas por medio de un sistema de fijación de carriles, en particular un sistema de fijación de carriles según una de las reivindicaciones 1 a 6. Los carriles están recubiertos de plástico. El recubrimiento puede rodear todo el cuerpo del carril o dejar algunas zonas libres, en especial la superficie de rodadura del carril.

10 En el aspecto del proceso, la tarea se resuelve mediante un procedimiento para la fijación de un carril ferroviario en una traviesa, fijándose el carril en una traviesa en un tramo de circulación lenta y/o en un entorno particularmente propenso a la corrosión, con un sistema según una de las reivindicaciones 1 a 6. Es el caso de un tramo de circulación lenta, por ejemplo, en el recinto de una fábrica. El tramo de circulación lenta puede ser un trayecto en el que la velocidad esté limitada a 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20 o 10 km/h.

15 El entorno especialmente propenso a la corrosión consiste en un entorno con condiciones propicias a la corrosión. En el caso del entorno con especial riesgo corrosión se puede tratar del recinto de una fábrica, por ejemplo de vías industriales de una mina, en especial para instalaciones de trasiego.

En un procedimiento preferido para la fijación del carril en la traviesa se enrosca la varilla roscada, preferiblemente en la placa acanalada, colocándose el carril antes o después sobre la placa acanalada, ya sea directamente o a través de una capa intermedia.

20 A continuación se monta preferiblemente el elemento de sujeción, presentando el mismo ventajosamente una perforación o escotadura que se puede deslizar sobre la varilla roscada, con lo que se consigue que la varilla roscada guíe el elemento de sujeción durante el montaje.

A continuación se realiza ventajosamente el montaje de la tuerca de sujeción en la varilla roscada.

La invención se explica ahora con mayor detalle a la vista de un ejemplo de realización mostrado en los dibujos. Se ve en la:

25 Figura 1 una representación en perspectiva de un ejemplo de realización de un sistema de fijación de carriles según la invención;

Figura 2 una vista lateral del sistema de fijación de carriles según la figura 1;

Figura 3 una vista frontal del sistema de fijación de carriles mostrado en la figura 1;

Figura 3a una vista explosionada del sistema de fijación de carriles representado en la figura 1;

30 Figura 4 una vista desde arriba sobre la placa acanalada;

Figura 5 una vista frontal de la placa estriada de la figura 4;

Figura 6 una vista en perspectiva de la placa acanalada mostrada en la figura 4 a una escala menor;

Figura 7 una vista lateral de un tornillo de traviesa;

Figura 8 una vista en perspectiva del tornillo de traviesas mostrado en la figura 7;

35 Figura 9 una vista desde arriba sobre el tornillo de traviesas mostrado en la figura 7;

Figura 10 una vista desde arriba sobre una placa de sujeción;

Figura 11 una representación lateral de la placa de sujeción mostrada en la figura 10;

Figura 12 una vista en perspectiva de la placa de sujeción mostrada en la figura 10;

Figura 13 una vista desde arriba sobre un elemento elástico;

40 Figura 14 una vista lateral del elemento elástico mostrado en la figura 13;

Figura 15 una representación lateral de una varilla roscada;

Figura 16 una vista desde arriba sobre de una tuerca de sujeción;

Figura 17 una vista lateral de la tuerca de sujeción mostrada en la figura 16.

45 El sistema de fijación de carriles para la fijación de un carril ferroviario a una traviesa, identificado en su conjunto con la referencia 100 y representado en las figuras 1 a 3a, presenta cuatro tornillos de traviesa 1, sobre los cuales se disponen sendos elementos elásticos 6. Se prevén dos elementos de sujeción de carril 2 que interactúan con el carril no representado en las figuras y que, en estado montado, entran en contacto directo con el carril y lo presionan hacia abajo. En las figuras 1 a 3a se muestra exactamente una fijación de un carril en una traviesa. En estado montado, los tornillos de traviesa 1 penetran en la traviesa (no mostrada en las figuras). El sistema comprende una
50 placa acanalada 3 que en estado montado se apoya directa o indirectamente en la traviesa. La placa acanalada 3

comprende dos elementos de guía 7 que en estado montado acogen entre sí la base del carril. Los elementos de guía también se pueden definir como nervios (véase la figura 6). El sistema comprende dos tornillos de sujeción 4, mediante los cuales los dos elementos de sujeción del carril 2 se disponen en la placa acanalada 3. Para ello, cada elemento de sujeción 2 presenta una perforación 2b (véanse, por ejemplo, las figuras 10 y 12), atravesada en estado montado por el tornillo de sujeción 4. Como resulta de las figuras 3, 3a y 5, el tornillo de sujeción 4 penetra en las perforaciones roscadas 5 de la placa acanalada 3, más precisamente en los nervios 7. Las figuras 3a, 4 y 5 muestran que la placa acanalada está provista de perforaciones 8 y que, en estado montado, en cada perforación 8 penetra un tornillo de traviesa 1 cuando se monta.

La figura 3 y las figuras 15 a 17 muestran que el tornillo de sujeción 4 del ejemplo de realización ilustrado no es un tornillo dotado de una cabeza, sino que comprende una varilla roscada 4a y una tuerca de sujeción 4b. La figura 3 muestra también que entre el tornillo de sujeción 4, más exactamente la tuerca de sujeción 4b, y el elemento de sujeción del carril 2 se dispone un elemento elástico 6. En el ejemplo de realización mostrado, este elemento elástico 6 se ha configurado a modo de arandela 6a. Es posible que este elemento elástico 6 comprenda dos arandelas exteriores y una arandela intermedia (no mostradas en las figuras). En este caso, la arandela intermedia se puede fabricar de un plástico más blando que el de las arandelas exteriores.

Entre el tornillo de traviesa 1 y la placa acanalada 3 también se dispone respectivamente un elemento elástico 6 (véase figura 3a). Éste consiste en una arandela 6a y se configura, en el ejemplo de realización mostrado, de la misma manera que el elemento elástico 6 mostrado entre la tuerca de sujeción 4b y el elemento de sujeción 2. Además, este elemento elástico 6 puede comprender, en principio, dos arandelas exteriores y una arandela intermedia (no mostradas en las figuras) y la arandela intermedia se puede fabricar de un plástico más blando que el de las arandelas exteriores.

Como se desprende de la figura 5, el grosor de la placa acanalada de los nervios es en el ejemplo de realización representado, por término medio, de unos 15 mm y la superficie entre los nervios 7 se realiza de forma oblicua para conseguir la necesaria inclinación del carril. La figura 5 muestra también que el grosor de la placa acanalada en el área de los nervios es de unos 41 mm en el lado más grueso de la placa acanalada y de unos 37 mm en el lado más delgado. Además se puede apreciar que el grosor de la placa acanalada es diferente en las dos zonas de los bordes, midiendo unos 15 mm en el lado más grueso y unos 13 mm en el más delgado.

Como muestra la figura 7, el tornillo de traviesa del ejemplo de realización mostrado presenta un diámetro de rosca exterior de aprox. 24 mm, siendo la longitud del área de rosca de aprox. 124 mm. El tornillo de traviesa presenta una cabeza rectangular como accionamiento con las medidas de 26,6 mm x 19,8 mm (figuras 8 y 9).

En el ejemplo de realización mostrado, el elemento de sujeción 2 tiene la forma de una pieza de chapa doblada con una sección transversal en forma de "U" y dos brazos de diferente longitud. La misma también se puede describir como placa de sujeción.

Como muestra la figura 11, los dos brazos y el área de la placa de sujeción que los une presentan en el ejemplo de realización representado diferentes grosores y el grosor del brazo más largo es de aprox. 14 mm. El grosor del área de conexión es de unos 12 mm. El grosor del brazo más corto es menor que el grosor del más grueso. La longitud del brazo más largo es de aproximadamente 45 mm. La longitud del brazo más corto es de unos 30 mm. La longitud de la zona de unión, es decir, la anchura libre entre los brazos, es de aproximadamente 30 mm.

La figura 13 muestra que el diámetro exterior de las arandelas 6a en el ejemplo de realización es de aproximadamente 45 mm.

Como ilustra la figura 14, el grosor de las arandelas 6a en el ejemplo de realización mostrado es de aproximadamente 5 mm.

La figura 15 muestra que la longitud de la varilla roscada 4a del ejemplo de realización representado es de aprox. 80 mm, que se trata de una varilla roscada M22 y que el paso es de 2,5.

Como se desprende de las figuras 16 y 17, la tuerca de sujeción 4b es una tuerca M22 adecuada para la varilla roscada 4a. Está diseñada como tuerca hexagonal con un ancho de llave de 36 mm y una altura de 22 mm.

El sistema 100 no tiene superficies metálicas. Todos los elementos del sistema, es decir, los tornillos de traviesa 1, la placa acanalada 3, el elemento de sujeción del carril 2, el tornillo de sujeción 4 con varilla roscada y la tuerca de sujeción, así como las arandelas 6a, son de plástico, es decir, de polietereetercetona (PEEK). De esta manera, el sistema es altamente resistente a la corrosión.

Lista de referencias:

- 100 Sistema de sujeción de carriles
- 1 Tornillo de traviesa
- 55 2 Elemento de sujeción del carril
- 2a Placa de sujeción

ES 2 743 375 T3

	2b	Perforación
	3	Placa acanalada
	4	Tornillo de fijación
	4a	Varilla roscada
5	4b	Tuerca de sujeción
	5	Perforación roscada
	6	Elemento elástico
	6a	Arandela
	7	Nervios
10	8	Perforaciones

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de fijación de carriles (100) para la fijación de un carril en una traviesa, con un tornillo doble (1), para el
enroscado en una traviesa, con un elemento de sujeción de carril (2), comprendiendo el sistema (100) una placa
5 acanalada (3) para la disposición entre el carril ferroviario y la traviesa y para la fijación mediante el tornillo de la
traviesa (1) en la traviesa, comprendiendo el sistema (100) un tornillo de sujeción (4), mediante el cual el elemento
de sujeción del carril (2) se dispone en la placa acanalada (3), presentando la placa acanalada (3) una perforación
10 roscada (5) en la que se enrosca el tornillo de sujeción (4), caracterizado por que el sistema (100) se fabrica por
completo de plástico y por que todos los materiales utilizados constituyen un compuesto y presentan las mismas
propiedades de material.
2. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que el elemento de sujeción del carril (2) es de plástico.
- 15 3. Sistema según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el tornillo de sujeción (4) comprende una varilla
roscada (4a).
4. Sistema según la reivindicación 3, caracterizado por que el tornillo de sujeción (4) comprende una tuerca de
sujeción (4b) que interactúa con la varilla roscada (4a) y por que la tuerca de sujeción (4b) es de plástico.
- 20 5. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el sistema (100) comprende
elementos elásticos (6) que se disponen entre el tornillo de sujeción (4) y el elemento de sujeción del carril (2) y que
comprenden plástico.
- 25 6. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el sistema (100) no tiene superficies
metálicas y el plástico está compuesto de polieterecetona (PEEK), y por que todos los materiales del sistema
utilizado constituyen un compuesto y presentan las mismas propiedades de material.
- 30 7. Vía con traviesas y con carriles fijados en las traviesas mediante un sistema de fijación de carriles según las
reivindicaciones 1 a 6, presentando los carriles un recubrimiento de plástico.
8. Procedimiento para la fijación de un carril ferroviario en una traviesa, fijándose el carril ferroviario en una traviesa
en un tramo de marcha lenta y en un entorno especialmente propenso a la corrosión con un sistema según una de
las reivindicaciones 1 a 6.
- 35

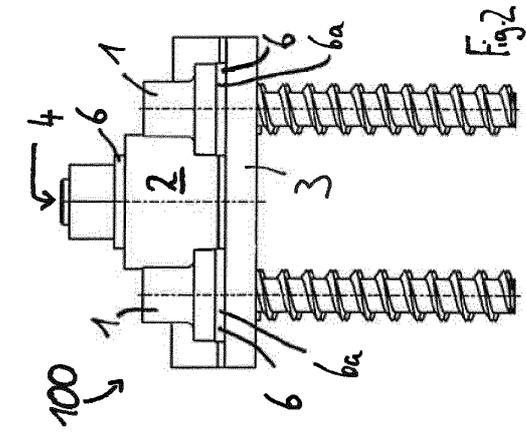


Fig. 2

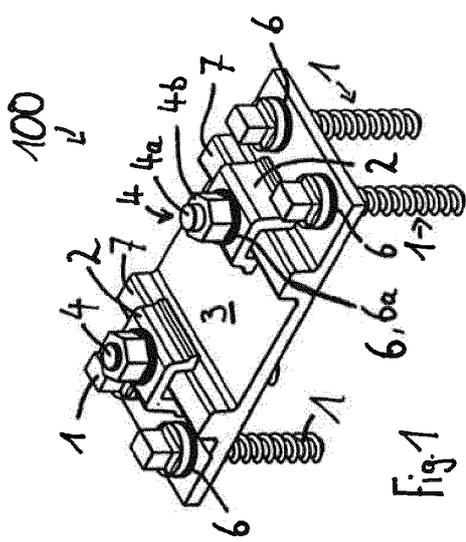


Fig. 1

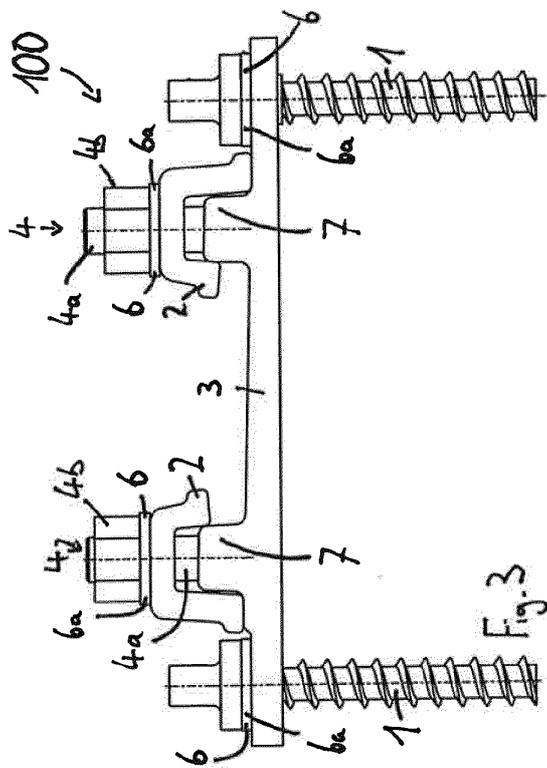


Fig. 3

