



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 314 714**

51 Int. Cl.:  
**E01B 19/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05791921 .9**

96 Fecha de presentación : **21.09.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1807569**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.07.2007**

54 Título: **Procedimiento de revestimiento de un carril para vehículo ferroviario.**

30 Prioridad: **21.09.2004 BE 2004/0461**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.03.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.03.2009**

73 Titular/es: **Feronia S.A.**  
**Alee Marconi 16**  
**2120 Luxembourg, LU**

72 Inventor/es: **Rode, Joseph**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 314 714 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).

# ES 2 314 714 T3

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento de revestimiento de un carril para vehículo ferroviario.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de revestimiento de las partes de un carril para vehículos ferroviarios que no están en contacto con las ruedas del vehículo, dicho procedimiento comprende la aplicación de una camisa de caucho sobre dichas partes y la fijación de esta camisa al carril, teniendo dicha camisa unos flancos laterales exteriores que se extienden a lo largo del carril.

10 Tal procedimiento está conocido por la patente EP 0854234. La camisa está formada de bloques de caucho que están aplicados tanto contra los flancos laterales del carril como bajo el patín del carril. La utilización de estas camisas permite reducir considerablemente las vibraciones inducidas en el suelo por el vehículo durante su paso sobre los carriles. La reducción de las vibraciones permite a su vez reducir el ruido y los daños para los vecinos.

15 Una desventaja del procedimiento conocido es que todas las camisas tienen la misma configuración y solo ejercen una función de absorción de las vibraciones. Además, las camisas conocidas no permiten por su geometría, que generalmente se adapta a la del carril, jugar sobre la repartición de las cargas aplicadas por el vehículo cuando circula sobre el carril revestido de su camisa.

20 La invención tiene por objetivo realizar un procedimiento de revestimiento de las partes de un carril para vehículo ferroviario que no están en contacto con las ruedas del vehículo, donde es posible adaptar la repartición de las cargas aplicadas al carril por el vehículo.

25 A tal fin, un procedimiento según la invención se caracteriza porque para una carga predeterminada ejercitada por dicho vehículo sobre el carril, una repartición de esta carga entre una primera fracción ejercitada sobre la cabeza del carril y una segunda fracción de esta carga ejercitada sobre el patín del carril está determinada, estando la geometría de cada flanco lateral configurada de tal manera a formar un perfil no rectilíneo permitiendo dicha repartición entre dicha primera y segunda fracción. La repartición de las cargas entre las ejercitadas sobre la cabeza del carril y las ejercitadas sobre el patín del carril permite administrar mejor la carga ejercitada sobre el carril y contribuir así no solamente a  
30 una reducción de las vibraciones inducidas por el vehículo en el suelo, pero igualmente al confort de los pasajeros que utilizan el vehículo y a la duración de vida de la camisa. El hecho de configurar la geometría de cada flanco lateral en función de la repartición determinada de las cargas permite dar a la camisa la flexibilidad y la rigidez necesarias para permitir esta repartición.

35 Una primera forma preferencial de un procedimiento según la invención se caracteriza porque dicha geometría está configurada en forma de ahuecamiento. La forma de ahuecamiento permite dirigir la carga hacia el carril siguiendo la repartición determinada.

40 Con preferencia dicho ahuecamiento tiene una forma sensiblemente circular. La forma circular del ahuecamiento permite repartir la mayor parte de la carga sobre la cabeza del carril.

Una segunda forma preferencial de un procedimiento según la invención se caracteriza porque dicho ahuecamiento tiene una forma sensiblemente en U abocardada. Esta forma permite llegar a una rigidez de aproximadamente 80  
45 MN/m por metro de carril.

Una tercera forma preferencial de un procedimiento según la invención se caracteriza porque dicho ahuecamiento está formado de manera a tener una geometría trapezoidal. Esta forma permite reducir considerablemente las vibraciones inducidas en el suelo por los vehículos que pasan sobre el carril.

50 Una cuarta forma preferencial de un procedimiento según la invención se caracteriza porque debajo del patín de dicho carril está colocada una banda formada de caucho más flexible que el de la camisa, estando dicha banda alojada entre la cara inferior del patín y la camisa.

55 Esta banda de caucho más flexible permite una transferencia del orden de 70% sobre el patín del carril para llegar a una rigidez de la camisa del orden de 15 MN/m por metro de carril.

Una quinta forma preferencial de un procedimiento según la invención se caracteriza porque la camisa está formada de gránulos de caucho unidos entre ellos por una resina elastómera, en particular poliuretano, teniendo los gránulos una granulometría situada entre 0,5-6 mm, en particular entre 1 y 3 mm. Esto permite producir una camisa homogénea.

60 Con preferencia la concentración del material ferroso, textil y plástico en los gránulos de caucho es cada vez inferior a 1%. Esta baja concentración en material ferroso permite producir una camisa teniendo una mala conductividad eléctrica, lo que es favorable para reducir las pérdidas de corriente. La baja concentración en textil y plástico contribuye a la homogeneidad de la camisa.

65 Con preferencia, la densidad de la materia formando la camisa es superior a 950 kg/m<sup>3</sup>, en particular igual a 1150 kg/m<sup>3</sup>. Tal densidad permite la fabricación de una camisa resistente en particular a la circulación de carretera.

## ES 2 314 714 T3

Una sexta forma preferencial de un procedimiento según la invención se caracteriza porque el carril está colocado en un molde y porque los gránulos y la resina están mezclados entre ellos e inyectados bajo alta presión en el molde. Esta inyección de alta presión permite producir una camisa de alta densidad de materia.

5 La invención se refiere igualmente a un procedimiento de colocación de dos carriles con el fin de formar una vía férrea en la cual carriles revestidos por utilización del procedimiento arriba mencionado están utilizados. Tal procedimiento se caracteriza porque los carriles están montados en un pórtico de colocación para ponerlos a distancia de separación, estando luego dichos carriles dispuestos mediante dicho pórtico sobre una base preparada previamente, y porque se cuela después al menos en el espacio entre los dos carriles una agregación de gránulos unidos mediante  
10 un aglutinante. Esto permite una colocación rápida y eficaz de los carriles.

Finalmente la invención se refiere a un procedimiento para quitar un carril colocado por aplicación del procedimiento susodicho. Tal procedimiento se caracteriza porque la camisa está cortada sobre la altura de los flancos laterales antes de quitar el carril y la parte restante aplicada al carril de la camisa. Basta con cortar la camisa, quitar el conjunto  
15 cortado y reponer un nuevo carril revestido de su camisa.

La invención se describirá a continuación en detalle mediante los dibujos ilustrando ejemplos del procedimiento según la invención. En los dibujos:

20 La figura 1 muestra una primera forma de realización de un carril revestido por aplicación del procedimiento según la invención;

la figura 2 muestra una forma alternativa de la figura ilustrada en la figura 1;

25 la figura 3 muestra una segunda forma de realización de un carril revestido por aplicación del procedimiento según la invención;

la figura 4 muestra una tercera forma de realización de un carril revestido por aplicación del procedimiento según la invención;

30 la figura 5 muestra un carril revestido de una camisa que permite la renovación del carril sin desmontaje del revestimiento;

la figura 6 muestra una forma de realización para un carril de tres piezas;

35 la figura 7 muestra el procedimiento de colocación de dos carriles revestidos;

la figura 8 muestra una camisa con placa metálica de contra tope del revestimiento;

40 la figura 9 muestra la relación entre la deflexión (en mm) del complejo carril-camisa y la carga(en KN) impuesta al complejo;

la figura 10 ilustra la rigidez dinámica del complejo; y

45 la figura 11 muestra la deflexión del bogie del vehículo.

En los dibujos, una misma referencia ha sido atribuida a un mismo elemento o a un elemento análogo.

El carril 1 ilustrado a la figura 1 es un carril comprendiendo una garganta 2, mientras que el carril ilustrado a la  
50 figura 2 no comprende esta garganta. Evidentemente, la invención no se limita a un tipo particular de carril y se aplica tanto a carriles con garganta como a carriles sin garganta así como a otros tipos de carriles, como el carril de tres piezas ilustrado a la figura 6. Cada carril comprende una cabeza de carril 3 así como un patín 4 unidos entre ellos por un montante 5.

55 La camisa 6 puede, constituirse de una sola pieza o bien de tres piezas 7,8 y 9. La camisa envuelve las partes del carril para vehículo ferroviario que no están en contacto con las ruedas del vehículo. La parte en contacto con las ruedas del vehículo debe quedarse libre a fin de no molestar el paso de la rueda. Cuando la camisa está en varias partes, está con preferencia pegada al carril. En cambio, cuando la camisa está de una sola pieza se obtiene por inyección en un molde como se describirá más abajo.

60 Con el fin de dar las propiedades requeridas a la camisa, esta última está fabricada en caucho, con preferencia de caucho reciclado obtenido por trituración y cribado de neumáticos usados. La camisa está formada a partir de gránulos de caucho que tienen una granulometría situada entre 0,5-6 mm en particular entre 1 y 3 mm. Esta finura de gránulos permite compactar la materia con la cual está formada la camisa y reducir así la formación de bolsas de aire en el seno de la camisa. Los gránulos de caucho están unidos entre ellos por una resina elastómera, en particular poliuretano. Con  
65 el fin de permitir una buena unión de los gránulos mediante la resina, es importante que los gránulos estén limpios y despojados de polvo u otras materias grasas.

## ES 2 314 714 T3

Con el fin de reducir la conductividad eléctrica de la camisa, la concentración en materiales ferrosos es inferior a 1% de la masa total. Esto permite reducir pérdidas de corriente eléctrica hacia la tierra y así aislar eléctricamente el carril. La concentración en material textil y/o plástico del caucho es igualmente con preferencia inferior a 1% de la masa total. En efecto, estas materias forman una contaminación en el caucho de la camisa y podrían reducir la coherencia entre los gránulos.

La densidad de la materia que forma la camisa es superior a 950 kg/m<sup>3</sup>, en particular igual a 1150 kg/m<sup>3</sup>. Puesto que estas camisas están, con el carril que envuelven, colocadas en la carretera donde circulan igualmente vehículos de carretera, es importante que estas camisas resistan al tráfico de carretera. Una densidad superior a 950 kg/m<sup>3</sup> permite una buena resistencia a este tipo de tráfico.

La camisa tiene un modulo de Young estático superior a 5 MPa y un modulo de Young dinámico inferior a 20 MPa.

La materia con la cual está formada la camisa comprende con preferencia igualmente aditivos tales como sustancias anti-UV, así como sustancias retardadoras de fuego. En efecto, estando las camisas expuestas a la luz del día, es preferible añadir sustancias anti-UV con el fin de impedir que la luz destruya con el tiempo la estructura de la camisa. La presencia de las sustancias retardadoras de fuego permitirá preservar la camisa en el caso en que un vehículo en fuego tenga que encontrarse sobre el carril.

La camisa tiene varias funciones. Sella el carril en su soporte y lo aísla eléctrica y acústicamente. Cuando la camisa está fabricada de una sola pieza por inyección en un molde que tiene la forma de la camisa, primero el carril está colocado en el molde. Después el caucho mezclado al aglutinante y provisto de los aditivos necesarios está inyectado a alta presión en el molde. La alta presión impide la formación de burbujas entre los diferentes gránulos y permite así obtener una materia compactada de alta densidad.

Las camisas pueden tener múltiples formas, según las necesidades específicas de las diferentes aplicaciones. La figura 2 muestra una camisa 6 para carril simétrico con garganta de pestaña 10. La parte baja 9 de la camisa mantiene el carril en la inclinación deseada. La superficie superior de la camisa esta dimensionada para permitir el paso de las ruedas del vehículo sin tocar los revestimientos y esto teniendo en cuenta una multitud de desgastes acumulados del carril y de las ruedas.

El perfil interior de la camisa se adapta al del carril contra el cual está aplicada. El perfil exterior de los flancos laterales de la camisa que se extienden a lo largo del carril está en cuanto a él determinado por la repartición deseada de la carga ejercitada por el vehículo cuando circula sobre el carril. En efecto, la composición del suelo sobre el cual el carril revestido de su camisa está puesto, la proximidad de edificios, el hecho que el carril se encuentra en sitio limpio o no, etc..., imponen una repartición particular de la carga ejercitada por el vehículo sobre el carril. La transferencia del conjunto de las cargas ejercitadas sobre el carril debe hacerse a lo largo del perímetro de la camisa con el fin de reducir al máximo las vibraciones inducidas en el suelo. La geometría de los flancos laterales externos de la camisa permite por la elección de formas particulares de repartir diferentemente las cargas.

Para llegar a esta repartición se determina en función del suelo y de los otros parámetros susodichos una repartición en función de la carga entre una primera fracción ejercitada sobre la cabeza 3 del carril y una segunda fracción ejercitada sobre el patín 4 del carril. Esta repartición entre la cabeza y el patín del carril permite guiar las vibraciones sea en un sentido vertical o un sentido horizontal en función del entorno donde el carril y su camisa se posarán. Después que la repartición de la carga se haya determinado, la geometría de cada flanco lateral está configurada de manera a formar un perfil no-rectilíneo que permite la repartición determinada.

En el ejemplo de realización ilustrado a la figura 1, la camisa tiene en sus flancos laterales exteriores unos ahuecamientos 11 y 12 de forma sensiblemente circular. Estos ahuecamientos se extienden a altura del montante 5 del carril. Esta geometría permite una repartición de las sustentaciones para la primera fracción, es decir la ejercitada sobre la cabeza del carril, situada entre 60 y 80%, en particular 70%. Para la segunda fracción, esta geometría recoge entre 40 y 20%, en particular 30% de la carga. Esto permite entonces llegar a una rigidez global del complejo carril-camisa del orden de 35 MN/m por metro de carril. Como ilustrado a la figura 9, que muestra la relación entre la deflexión (en mm) del complejo carril-camisa y la carga (en kN) impuesta al complejo, la rigidez estática del complejo carril-camisa sigue una curva continua, limitando así la formación de sacudidas inducidas en el suelo por el vehículo circulando sobre el carril. La figura 10 ilustra la rigidez dinámica del complejo. Esta rigidez dinámica sigue un recorrido sensiblemente lineal. Estas propiedades del complejo carril-camisa contribuyen igualmente al confort de los pasajeros. En efecto como ilustrado a la figura 11, que muestra la deflexión del bogie, este último sufre una ondulación sensiblemente sinusoidal.

Como ilustrado a la figura 1, la parte de la camisa situada cerca del patín 4 es más larga que la situada a altura de la cabeza 3 del carril. Esto permite formar una mejor base de soporte sobre el suelo. Además, el espesor de la camisa es más elevado a altura del montante 5 que el espesor a altura de la cabeza permitiendo así contribuir favorablemente a repartir la mayor parte de la carga sobre la cabeza del carril. La camisa es igualmente asimétrica en espesor a altura de la cabeza. La parte a lo largo de la pestaña es más fina que la situada del lado opuesto para permitir mejor flexibilidad hacia el volumen situado entre los carriles.

Como ilustrado a la figura 2, la camisa puede igualmente tener ahuecamientos asimétricos. Esta misma figura 2 ilustra igualmente que es posible dando una inclinación a la parte 9 de la camisa que se encuentra bajo el patín 4 regular

## ES 2 314 714 T3

la inclinación del carril. Es igualmente posible reducir más la insonorización acústica colocando bajo la camisa una placa de apoyo 13.

La figura 3 muestra una forma de realización de la camisa donde los ahuecamientos 15 y 16 tienen una forma sensiblemente en U abocardado. Esta forma permite una repartición de las cargas sensiblemente igual entre la cabeza 3 y el patín 4 del carril. Esto permite entonces llegar a una rigidez global del complejo carril-camisa del orden de 80 MN/m por metro de carril. Esta solución es generalmente utilizada en unos entornos de poca densidad de edificios. La configuración ilustrada en la figura 3 muestra igualmente una forma asimétrica en los dos flancos laterales de la camisa.

La figura 4 muestra una forma de realización de la camisa donde el ahuecamiento está formado de manera a poseer una geometría trapezoidal. Esta geometría permite una repartición de las sustentaciones para la primera fracción situada entre 20 y 40%, en particular 30%. Para la segunda fracción esta geometría recoge entre 60 y 80%, en particular 70% de la carga. Esto permite entonces llegar a una rigidez global del complejo carril-camisa del orden de 25 MN/m por metro de carril.

Como ilustrado en la figura 4, esta forma de realización permite fabricar una camisa que solo comprende dos partes 7 y 8. Además, una junta de estanqueidad 19 puede colarse a lo largo de la cabeza del carril.

La figura 5 muestra una forma de realización de la camisa donde la geometría está formada por unas protuberancias 20 y 21. Esta geometría permite una repartición igual de la carga sobre el conjunto de la camisa.

La figura 6a muestra una forma de realización para un carril 1 de tres componentes 22, 23 y 24. Como ilustrado a la figura 6b, es la camisa que mantiene los componentes del carril.

La figura 8 muestra un carril provisto de su camisa así como de placas metálicas 32 y 33 de contra tope de revestimiento. Estas placas permiten formar una pieza intermedia entre el revestimiento y la camisa y así proteger la camisa.

Es igualmente posible colocar bajo el patín del carril una banda formada de un caucho más flexible que el con el cual está fabricada la camisa. La banda está alojada entre la cara inferior del patín y la camisa y permite reducir más las vibraciones.

Las protuberancias o ahuecamientos no solamente sirven a permitir una repartición de las cargas, pero igualmente a formar una toma para un hormigón, betún u otra agregación de gránulos unidos mediante un aglutinante. En efecto, cuando el carril está revestido en su camisa, puede ponerse a distancia de separación sin recurrir a traviesas de hierro atornilladas al carril. La colocación del complejo carril-camisa se realiza mediante un pórtico de colocación. Como ilustrado a la figura 7, el pórtico de colocación 25 comprende un brazo transversal 26 sobre el cual están montadas unas mordazas 27 y 28 de tal manera a establecer distancia entre los carriles. Las mordazas son provistas de elementos de toma 29 configurados de manera a corresponder al perfil aplicado en los flancos exteriores de la camisa. Así estos elementos 29 pueden agarrarse sobre la camisa. Finalmente, el pórtico de colocación comprende dos tornillos laterales 30 y 31. El pórtico de colocación mantiene el conjunto carril-camisa por unas mordazas y se inserta en los espacios laterales dejados en los flancos de la camisa. Un dispositivo de separación adaptado mantiene los dos carriles a colocar a la buena distancia. Los dos tornillos laterales 30 y 31 llevan al buen nivel el conjunto.

Otro sistema de pórtico sostiene el carril una placa de acero pasando bajo el iso sellado y unido al pórtico de colocación por dos bulones. El conjunto está montado sobre corredera para permitir el enderezamiento de la vía.

Con el fin de efectuar la ejecución de la obra más rápida, el complejo carril-camisa está insertado en una viga prefabricada y suministrada a la obra después de secado. Estos elementos tienen longitudes variables según las necesidades de la obra y pueden llegar hasta 25 metros de longitud. Estos elementos vigas están armados de manera a poder soportar el paso del material rodante (tram, ...) sobre apoyos cada 3 metros. Las vigas tienen dos asientos laterales que pueden recibir elementos prefabricados de revestimiento. La parte visible de la viga está concebida para recibir un elemento de revestimiento de tipo modular (ladrillo, adoquinado, hormigón, pequeño material) o para ser desencajado de la altura necesaria para poner un revestimiento de asfalto u otro.

La armadura que constituye la viga puede sobresalir de la materia constituyendo la viga, con el fin de cogerse en los hormigones de blocaje. A fin de reducir el tiempo de realización de las obras, se insertan unos elementos prefabricados de revestimiento entre las vigas y al exterior de éstas a fin de materializar completamente el conjunto de la vía. Estos paneles están bloqueados por inyección de hormigón bajo el conjunto de los elementos prefabricados una vez éstos ajustado. El espacio entre los módulos está cerrado por una junta adaptada. Los revestimientos prefabricados pueden contener cualquier tipo de revestimiento habitualmente empleado en las calzadas.

Con el fin de realizar todavía más rápido las obras, especialmente en las encrucijadas, o por dar acceso a vecinos prioritarios, los dos carriles de una misma vía están incluidos en una losa de hormigón en la cual están también incluidos el borde de final de sitio y las cabezas de plataforma. Cuando el terraplano del cofre de la vía está realizado, un cimientado de base puede realizarse en el fondo del cofre. Una vez éste realizado, unos bloques de cañizo y yeso de bloqueo se colocan y ajustan aproximadamente.

## ES 2 314 714 T3

Las losas de encrucijada se depositan entonces sobre estos y se ajustan por interposición de cuñas de espesor variable. La encrucijada puede tratarse de dos o tres losas en su anchura. Las encrucijadas pueden tratarse de varias losas según sus longitudes. Se dejan entonces unos espacios entre losas con el fin de realizar las soldaduras de carriles entre los diferentes módulos. En este lugar, las losas más pequeñas se añaden a las losas de vía con el fin de asegurar la continuidad del revestimiento.

Una vez las losas bien posicionadas, las soldaduras realizadas, las losas intercalares colocadas, un hormigón líquido está inyectado bajo el conjunto de los elementos que constituyen las vías y bloquea definitivamente éstos. Si, por ambas partes de estos módulos de vía prefabricados la colocación de vía es diferente, unas zonas de transición se añaden para asegurar una transición en las rigideces y permitir también el bateo de los travesaños adyacentes en el caso de las vías de balasto.

El complejo carril-camisa permite igualmente quitar fácilmente el carril. En efecto, basta con cortar la camisa en la altura de los flancos laterales. El carril y las partes restantes pegadas al carril se quitan después, por ejemplo mediante una grúa. Un nuevo carril provisto de una parte de camisa puede entonces colocarse en la abertura obtenida después de quitar las partes cortadas.

20

25

30

35

40

45

50

55

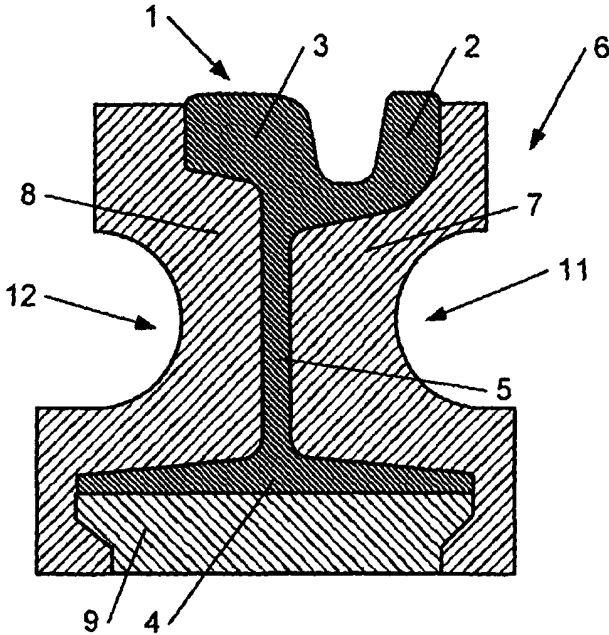
60

65

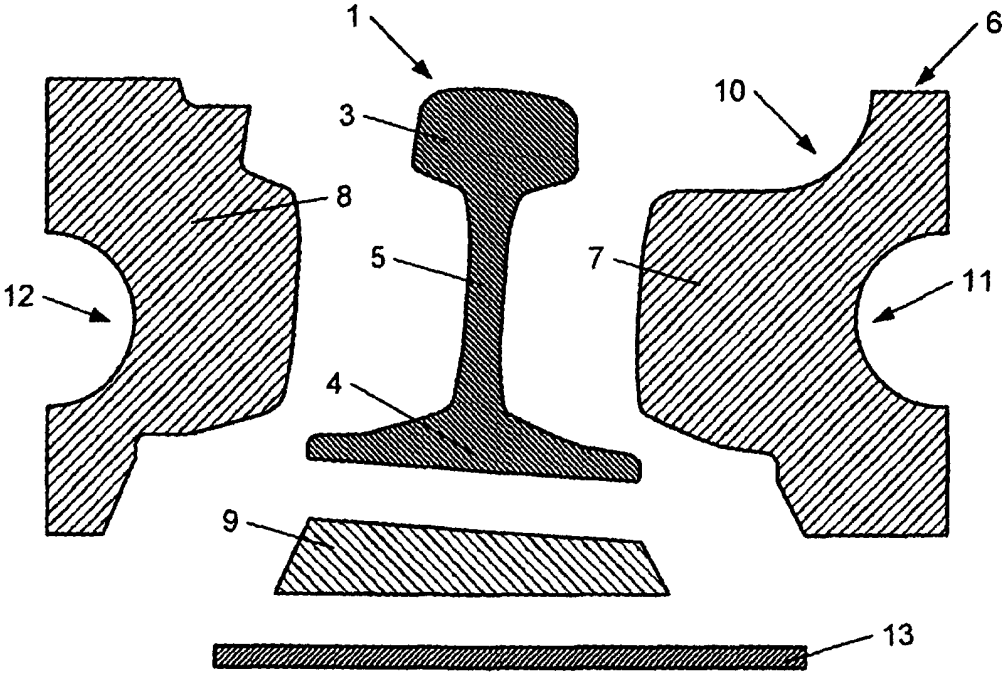
# ES 2 314 714 T3

## REIVINDICACIONES

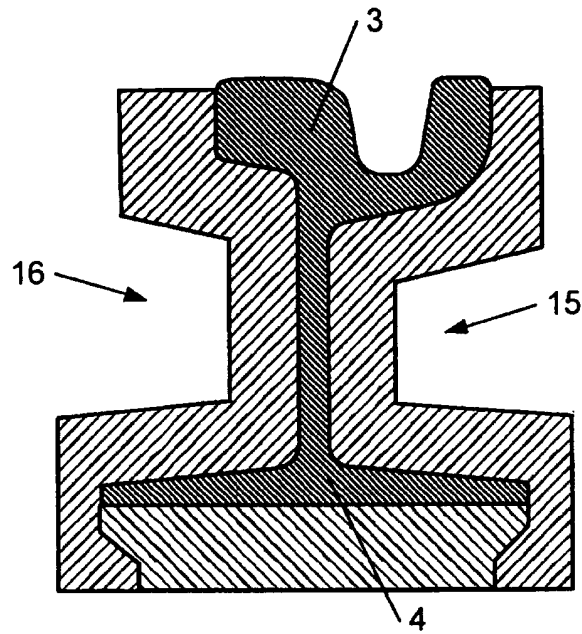
- 5 1. Procedimiento de revestimiento de las partes de un carril para vehículos ferroviarios que no están en contacto con las ruedas del vehículo, dicho procedimiento comprende la aplicación de una camisa de caucho sobre dichas partes y la fijación de esta camisa al carril, teniendo dicha camisa unos flancos laterales exteriores que se extienden a lo largo del carril, **caracterizado** porque para una carga predeterminada ejercitada por dicho vehículo sobre el carril, una repartición de esta carga entre una primera fracción ejercitada sobre la cabeza del carril y una segunda fracción de esta carga ejercitada sobre el patín del carril está determinada, estando la geometría de cada flanco lateral configurada de tal manera a formar un perfil no-rectilíneo permitiendo dicha repartición entre dicha primera y segunda fracción.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicha geometría está configurada en forma de ahuecamiento.
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado** porque dicho ahuecamiento está formado sensiblemente circular.
- 20 4. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado** porque dicho ahuecamiento está formado sensiblemente en U abocardada.
- 25 5. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado** porque dicho ahuecamiento está formado de manera a tener una geometría trapezoidal.
- 30 6. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicha geometría está configurada en forma de protuberancia comprendiendo al menos una arista.
- 35 7. Procedimiento según la reivindicación 1, 2 o 3, **caracterizado** porque dicha primera fracción está situada entre 60 y 80%, en particular 70% de la carga y la segunda fracción está situada entre 40 y 20%, en particular 30% de la carga.
- 40 8. Procedimiento según la reivindicación 1, 2 o 5, **caracterizado** porque dicha primera fracción está situada entre 20 y 40%, en particular 30%, y dicha segunda fracción está situada entre 60 y 80%; en particular 70% de la carga.
- 45 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque bajo el patín de dicho carril está colocada una banda formada de un caucho más flexible que el de la camisa, estando dicha alojada entre la cara inferior del patín y la camisa.
- 50 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque la camisa está formada de gránulos de caucho unidos entre ellos por una resina elastómera, en particular poliuretano, teniendo los gránulos una granulometría situada entre 0,5-6 mm, en particular entre 1 y 3 mm.
- 55 11. Procedimiento según la reivindicación 10, **caracterizado** porque la concentración del material ferroso, textil y plástico en los gránulos de caucho es cada vez inferior a 1%.
- 60 12. Procedimiento según la reivindicación 10 o 11, **caracterizado** porque la densidad de la materia que forma la camisa es superior a 950 kg/m<sup>3</sup>.
- 65 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 12, **caracterizado** porque la camisa tiene un modulo de Young estático superior a 5 MPa y un modulo de Young dinámico inferior a 20 MPa.
14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 13, **caracterizado** porque para formar la camisa unas sustancias anti-UV, des sustancias retardadoras de fuego se añaden antes de unir los gránulos entre ellos.
15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 14, **caracterizado** porque el carril está colocado en un molde y porque los gránulos y la resina están mezclados entre ellos e inyectados bajo alta presión en el molde.
16. Procedimiento de colocación de dos carriles con el fin de formar una vía ferroviaria en la cual unos carriles revestidos por utilización del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 15 están utilizados, **caracterizado** porque los carriles están montados en un pórtico de colocación a fin de ponerlos a distancia de separación, estando después dichos carriles dispuestos mediante dicho pórtico sobre una base preparada previamente, y porque se cuela al menos en el espacio entre los dos carriles una agregación de gránulos unidos mediante un aglutinante.
17. Procedimiento según la reivindicación 16, **caracterizado** porque un revestimiento de carretera está colocado sobre dicha agregación después de secado de esta última.
- 65 18. Procedimiento de extracción de un carril colocado por aplicación del procedimiento según la reivindicación 16, **caracterizado** porque la camisa está cortada sobre la altura de los flancos antes de la retirada del carril y la parte restante aplicada al carril de la camisa.



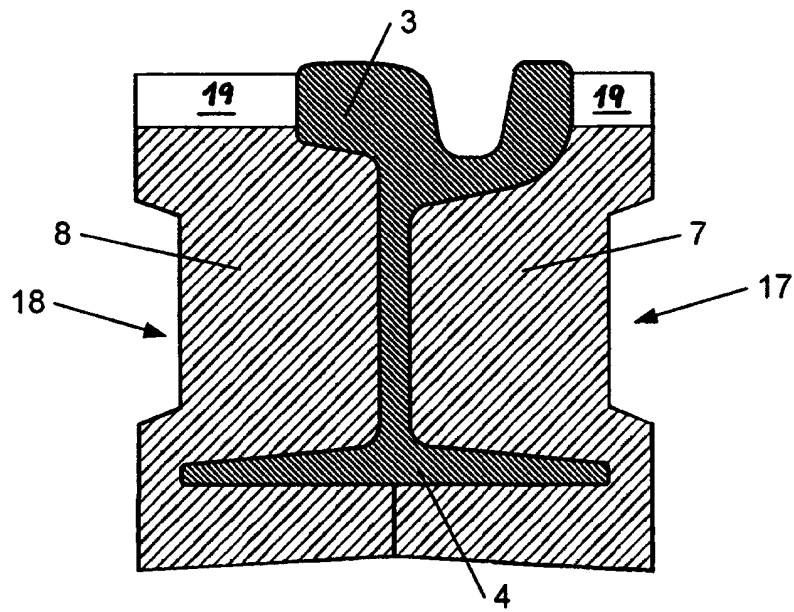
**Fig. 1**



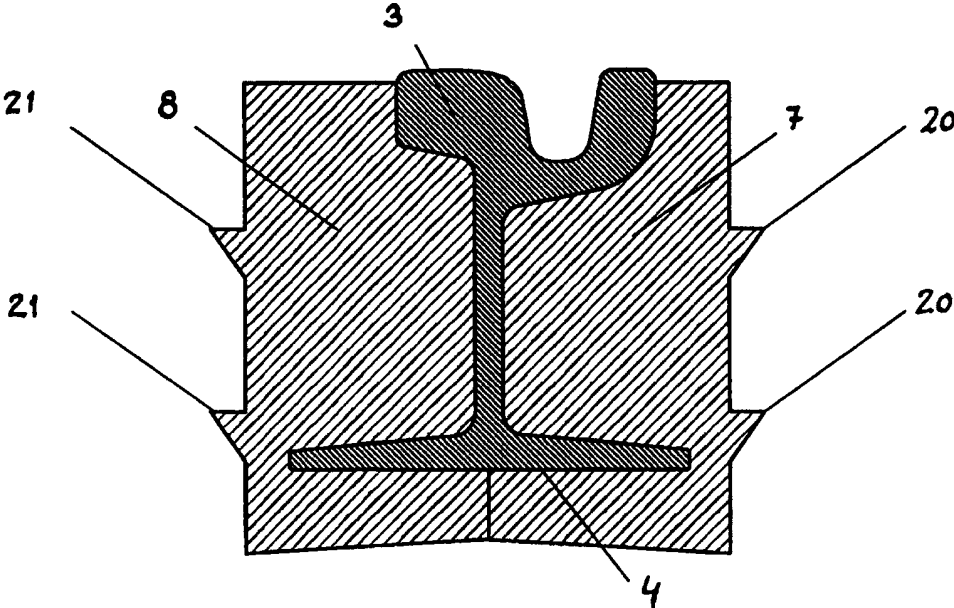
**Fig. 2**



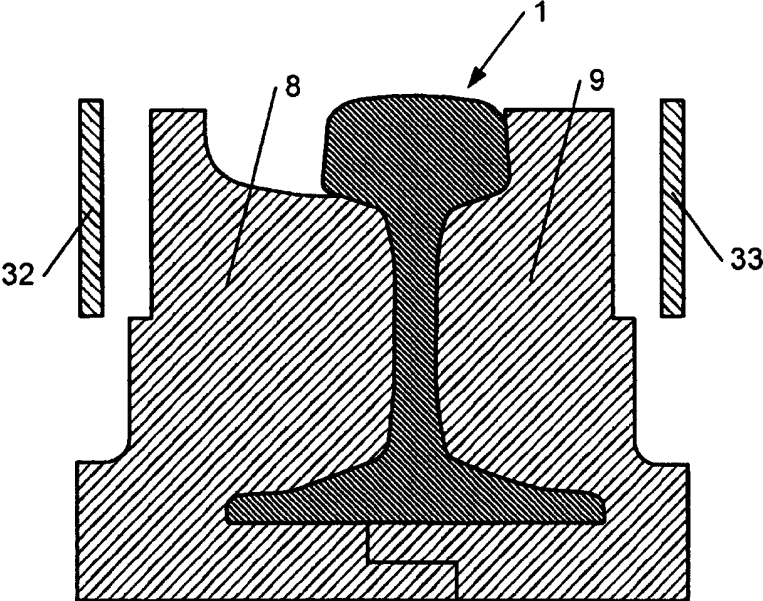
**Fig. 3**



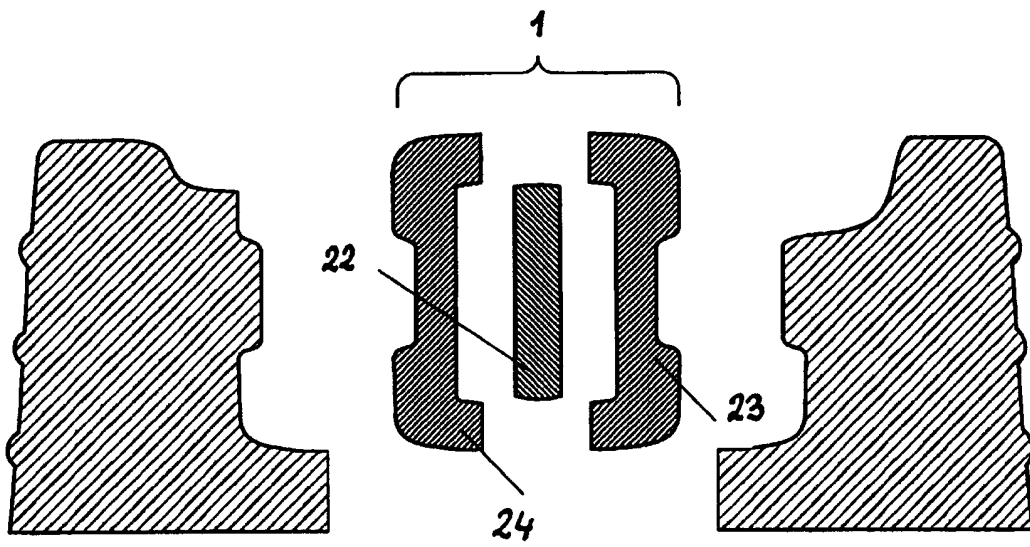
**Fig. 4**



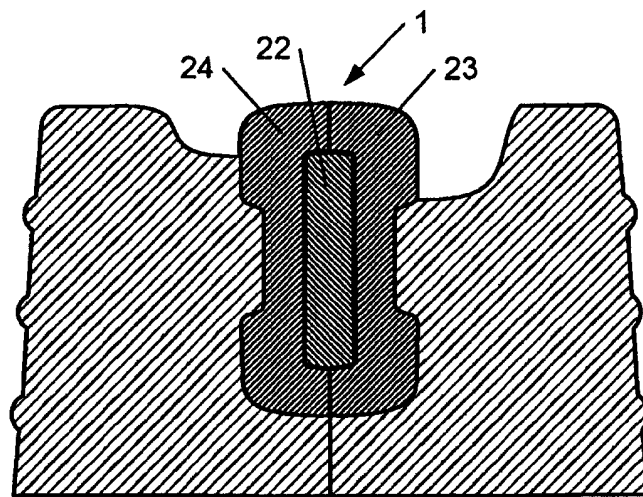
**Fig. 5**



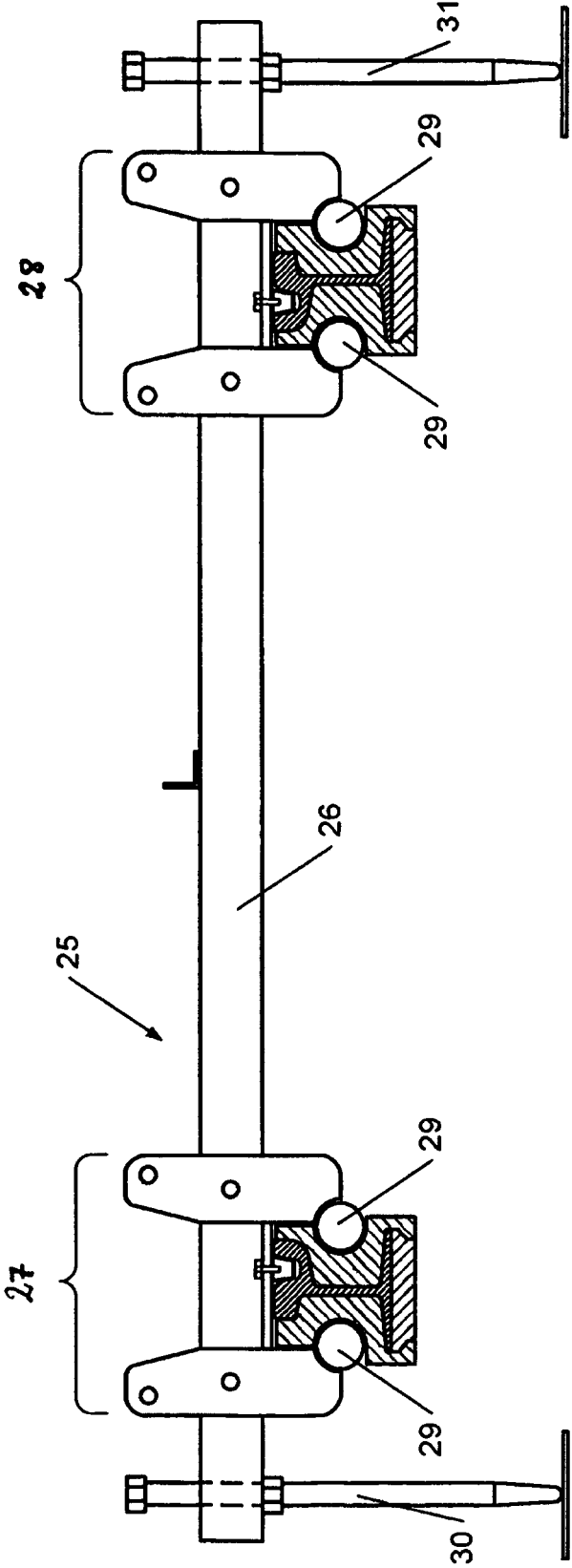
**Fig. 8**



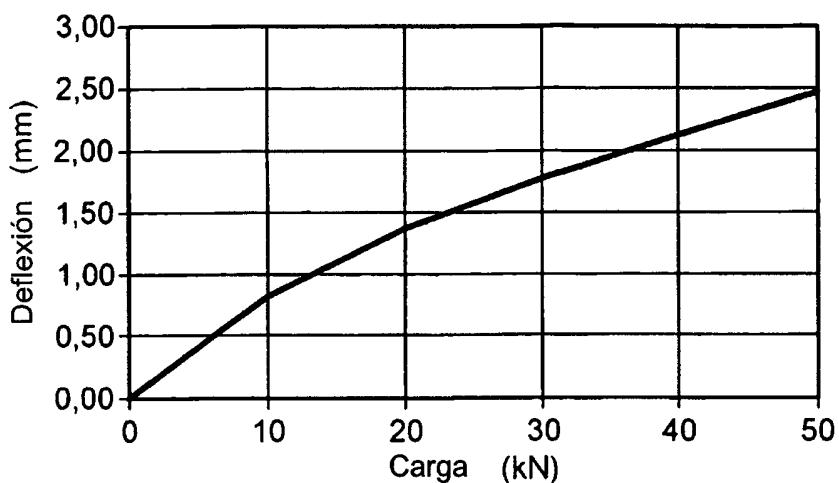
**Fig. 6 a**



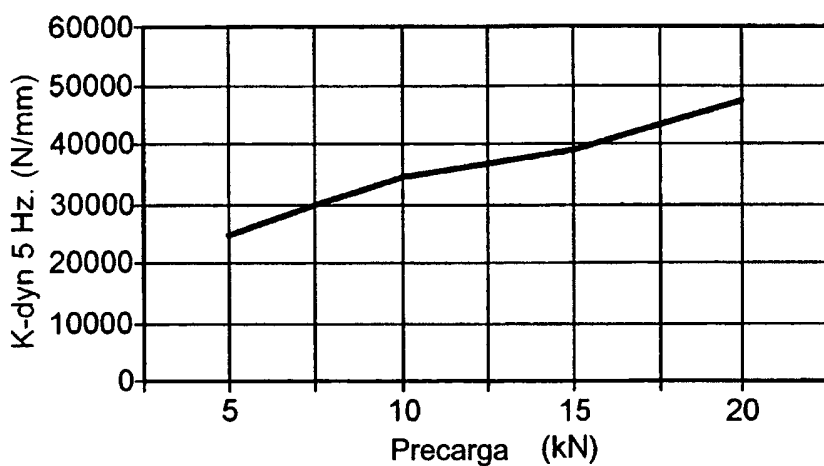
**Fig. 6 b**



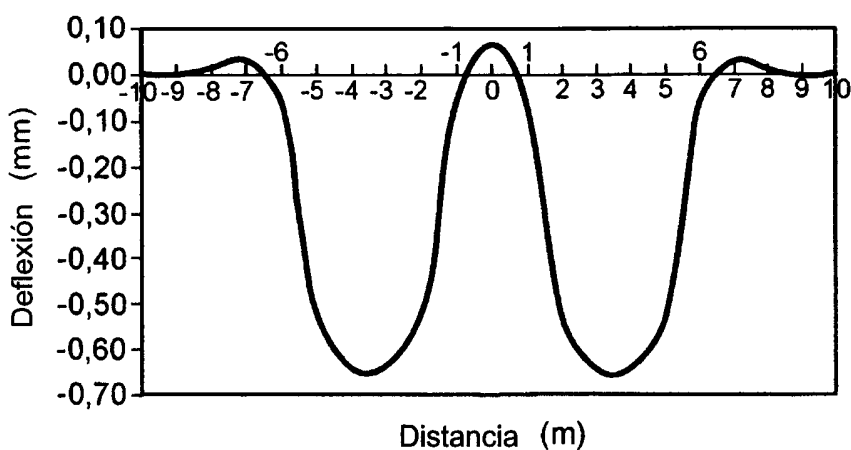
**Fig. 7**



**Fig. 9**



**Fig. 10**



**Fig. 11**