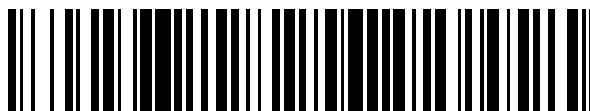


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 205**

51 Int. Cl.:

**E01B 5/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2004** **E 04290758 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2019** **EP 1462570**

54 Título: **Vía férrea que comprende un carril de base asimétrica**

30 Prioridad:

**25.03.2003 FR 0303624**

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

**24.02.2020**

73 Titular/es:

**ALSTOM TRANSPORT TECHNOLOGIES (100.0%)**  
**48, rue Albert Dhalenne**  
**93400 Saint-Ouen, FR**

72 Inventor/es:

**MALOD-PANISSET, JACQUES y**  
**EHR SAM, JEAN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 744 205 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

Vía férrea que comprende un carril de base asimétrica

La invención se refiere en general a las vías férreas, especialmente para tranvías o trenes, según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Se conocen ya carriles de este tipo, por ejemplo por el documento EP 1 217 126. Es por tanto conocido disponerles en entalladuras y llenar las entalladuras con un material elástico, por ejemplo una resina, para fijar y aislar eléctricamente los carriles y amortiguar las vibraciones.

10 Los carriles se apoyan sobre la resina y son sometidos durante el paso del tren o del tranvía a esfuerzos verticales, pero igualmente transversales. Los esfuerzos transversales tienen a hacer girar el carril alrededor de un eje longitudinal, en particular si, por razones acústicas o vibratorias, se utiliza una resina flexible. Esta rotación es particularmente molesta para el guiado del tren o del tranvía.

15 El documento EP-A-1 217 126 describe una vía férrea para vehículo guiado, del tipo que comprende un soporte de hormigón y al menos un par de filas de carriles con garganta solidarios del soporte. Cada carril está al menos en parte insertado en una entalladura dispuesta longitudinalmente en el soporte y está alojado en una resina de fijación que sobresale lateralmente en cada lado del carril. Los carriles de esta vía férrea conocida se distinguen de carriles anteriores por una altura inferior a 100 mm y una anchura, siendo la altura inferior al 70% de la citada anchura.

20 El documento FR-A-2 708 296 se refiere a un carril-pista para vías de vehículos guiados. Este carril-pista comprende una seta que forma en su parte inferior una superficie de rodadura, una solapa que delimita con la seta una garganta, un patín que presenta dos alas, y un alma que une la seta y la solapa con el patín. Este carril-pista se distingue de los carriles anteriores por el hecho de que la superficie de rodadura de la seta comprende una parte redondeada en cada uno de sus bordes laterales y una parte central plana de una anchura superior a los dos tercios de la longitud total de la superficie de rodadura.

25 El documento DE-C-70438 se refiere a un carril con garganta con una cabeza asimétrica y una base, estando unidas entre sí la cabeza asimétrica y la base por un alma de la cual una de las dos caras laterales se extiende en un plano correspondiente al plano medio transversal con respecto a la anchura de la base.

En este contexto, la presente invención tiene por objetivo mitigar el defecto anteriormente mencionado.

Para conseguir este objetivo, la vía férrea según la invención comprende las características que se enuncian en la parte caracterizante de la reivindicación 1.

La invención se define más, en las reivindicaciones dependientes.

30 Otras características y ventajas de la invención se deducirán claramente de la descripción que de la misma se hace en lo que sigue, a modo indicativo y en modo alguno limitativo, en referencia a las figuras anejas, en las cuales:

- la figura 1 es una vista en perspectiva de una vía férrea según la invención, que muestra en corte en un plano perpendicular a la dirección longitudinal los carriles de la invención dispuestos en las entalladuras,
- 35 - la figura 2 es una vista del carril de la figura 1 en corte perpendicularmente a la dirección longitudinal, que corresponde a un primer modo de realización de la invención,
- la figura 3 es una vista similar a la de la figura 2 para un segundo modo de realización de la invención, y
- la figura 4 es una vista similar a la de la figura 2, para una variante del segundo modo de realización

40 El carril con garganta representado en la figura 1 se extiende según una dirección longitudinal. El mismo comprende, como muestra la figura 2, una parte inferior que forma una base 10 de forma alargada en una dirección transversal, una parte intermedia que forma un alma 20, y una parte superior que forma en un primer lado transversal una seta 30 y en un segundo lado transversal opuesto al primero, una solapa 40, definiendo entre sí la solapa 30 y la seta 40 una garganta 50 abierta en un lado superior.

45 Una cara superior 31 de la seta, plana o ligeramente abombada, constituye una superficie de rodadura destinada recibir la superficie de rodadura de las ruedas de un vehículo ferroviario. La pestaña de estas mismas ruedas circula en la garganta 50 del carril.

El alma 20 está delimitada en dos lados transversales opuestos por dos superficies laterales 21 cóncavas de concavidad vuelta hacia el exterior.

El carril reposa sobre una cara inferior plana 13 de la base 10, paralela a las direcciones transversal y longitudinal.

Según la invención, la base 10 es asimétrica en un plano perpendicular a la dirección longitudinal.

## ES 2 744 205 T3

Ms concretamente, se observará que el carril presenta, considerado en corte en un plano perpendicular a la dirección longitudinal como en la figura 2, un eje central 61 que se extiende perpendicularmente a la dirección transversal y que divide la base 10 en una primera parte 11 en el lado de la seta 30 y un segunda parte 12 en el lado de la solapa 40.

5 Las primera y segunda partes 11 y 12 presentan respectivamente primera y segunda anchuras transversales, y la primera anchura es superior a la segunda.

La primera anchura es superior a la segunda al menos 4 centésimas partes de la anchura transversal total de la base 10. Preferentemente, la primera anchura es superior a la segunda ocho centésimas partes de la anchura transversal total de la base 10.

10 En los carriles de tamaños habituales, se elige así la primera anchura por lo menos 5 milímetros superior a la segunda. Preferentemente, se elige la primera anchura 10 milímetros superior a la segunda.

El eje central 61 puede ser definido de diferentes modos.

15 En un primer modo de realización representado en la figura 4, el carril es inercial y presenta un alma 20 que, considerada en corte en un plano perpendicular a la dirección longitudinal, se extiende en una pequeña anchura transversal alrededor de un eje principal 64 a su vez perpendicular a la dirección transversal. El alma 20 es de altura comparable o superior a la de la parte superior del carril.

Correspondiendo entonces el eje central 61 al eje principal 64.

En un segundo modo de realización, representado en las figuras 3 y 4, el carril es no inercial y presenta un ala 20 mucho más ancha transversalmente que el carril inercial de la figura 2. Se ve igualmente que esta alma 20 es de altura comparable o inferior a la de la parte superior del carril.

20 En una primera variante de realización, representada en la figura 4, el eje central 61 es el eje que divide la parte superior de carril de tal modo que la seta 30 se encuentra en un primer lado del eje central 61 y la garganta 50 y la solapa 40 en un segundo lado del eje central 61 opuesto al primero.

El eje central 61 define entonces sensiblemente el punto de unión entre la garganta 50 y la seta 30.

25 En una segunda variante de realización representada en la figura 3, la seta 30 y la solapa 40 se inscriben entre un primer y un segundo ejes 62 y 63 mutuamente paralelos y perpendiculares a la dirección transversal.

La seta 30 presenta un primer lado lateral exterior 32 opuesto a la solapa 40 y tangente al primer eje 62.

La solapa 40 presenta un segundo lado lateral exterior 41 opuesto a la seta y tangente al segundo eje 63.

El eje central 61 es entonces el eje medio de los primer y segundo ejes 62 y 63.

30 La invención está particularmente adaptada a un carril que presente una altura perpendicularmente a la dirección transversal inferior a 100 milímetros, y una anchura transversal superior a su altura.

Preferentemente, el carril presenta una altura de aproximadamente 85 milímetros y una anchura transversal de aproximadamente 120 milímetros, como los carriles ilustrados en las figuras 3 y 4.

35 El carril de la figura 3 comprende una seta 30 cuya cara superior 31 presenta una anchura transversal de aproximadamente 56 milímetros. Su primer lado lateral exterior 32 presenta una altura de aproximadamente 30 milímetros. El mismo es perpendicular a la dirección lateral.

La garganta 50 presenta una anchura transversal de 36 milímetros, medida a nivel de su abertura, y una profundidad de aproximadamente 46 milímetros. La misma presenta un perfil en V cuya punta esté redondeada.

40 La solapa 40 presenta una cara superior de anchura aproximadamente 19 milímetros y un segundo lado lateral exterior 41 presenta una altura de aproximadamente 46 milímetros. Este lado es sensiblemente perpendicular a la dirección transversal.

La altura de las primera y segunda partes 11 y 12 de la base 10 es de aproximadamente 18 milímetros. La primera anchura transversal de la primera parte es de aproximadamente 66 milímetros y la segunda anchura transversal de la segunda parte es de aproximadamente 55 milímetros.

Se observará que la segunda parte 12 de la base 10 está a plomo con la solapa 40.

45 En cambio, la primera parte 11 de la base 10 sobresale transversalmente hacia el exterior con respecto a la seta 30.

El carril de la figura 4 es muy similar al de la figura 3 y solo se describen aquí las diferencias entre los dos carriles.

## ES 2 744 205 T3

La solapa 40 es más estrecha que la de la figura 2, y presenta una anchura transversal de aproximadamente 16 milímetros. El segundo lado lateral exterior 41 está inclinado hacia el exterior del carril a partir de la cara lateral cóncava 21 correspondiente del alma 20.

5 La garganta 50 presenta una anchura transversal de aproximadamente 41 milímetros, medida a nivel de su abertura, su lado vuelto hacia la seta 30 es sensiblemente perpendicular a la dirección transversal.

La cara superior 31 de la seta 30 presenta una ligera inclinación hacia la garganta 50.

10 El carril descrito anteriormente es aplicado a la constitución de una vía férrea, según la invención, para tren o tranvía. Esta vía comprende típicamente un macizo de hormigón 70, dos entalladuras paralelas 71 dispuestas en el interior del macizo de hormigón 70, dos carriles 72 del tipo descrito anteriormente dispuestos cada uno en una entalladura 71 diferente, y un material elástico 73 que rellena las entalladuras 71, alrededor de los carriles 72 y por debajo de los mismos. Los carriles 72 están en apoyo continuo sobre el material elástico 73 por sus respectivas caras inferiores.

Los carriles 72 están orientados en el interior de las entalladuras de tal modo que las solapas 40 están en el lado interior de la vía, es decir en el lado del otro carril, y las setas 30 en el lado exterior.

Se va a explicar ahora el efecto obtenido debido a la asimetría de la base del carril.

15 Como se mencionó anteriormente, el carril experimenta al paso de un convoy ferroviario un esfuerzo vertical y, en ciertos casos, un esfuerzo transversal. Este esfuerzo resulta por ejemplo de la fuerza del viento que sople sobre el convoy. El mismo es igualmente particularmente importante en las curvas de la vía.

20 Este esfuerzo transversal es absorbido esencialmente por la seta de uno de los dos carriles paralelos. En el caso de una curva, esta seta es la del carril exterior a la curva. Para un esfuerzo creado por el viento, la seta es la del carril opuesto a la dirección de donde viene el viento.

Cuando se considera el carril en corte perpendicularmente a su eje longitudinal, este esfuerzo transversal crea un momento de rotación  $M$  alrededor de un centro de rotación  $C$  situado en el plano de la rueda del convoy que rueda sobre el citado carril.

Este plano, considerado en corte, corresponde aproximadamente al eje centra 61 del carril descrito anteriormente.

25 El momento  $M$  tiende a hacer girar la primera parte 11 de la base 10 en el sentido de un hundimiento en la superficie que soporta el carril, y tiende a hacer girar la segunda parte 12 de la base 10 en el sentido de un despegue de la superficie que soporta el carril.

Esta superficie, en el ejemplo de realización de la figura 1, está constituida de una resina flexible, que ofrece una baja resistencia al hundimiento de la primera parte 11 de la base 10.

30 El carril tiende por tanto a girar alrededor de un eje longitudinal.

El carril de la invención presenta una base de anchura transversal sensiblemente idéntica a la de los carriles de la técnica anterior. Esta anchura es controlada por la necesidad de absorber y de repartir los esfuerzos verticales experimentados por el carril y por exigencias de fabricación.

35 En cambio, esta anchura está repartida de modo asimétrico alrededor del eje central, siendo la primera parte de la base, situada en el lado de la seta, más ancha que la segunda situada en el lado de la solapa. En los carriles de la técnica anterior, la base es simétrica con respecto al eje central, siendo las primera y segunda partes de la misma anchura.

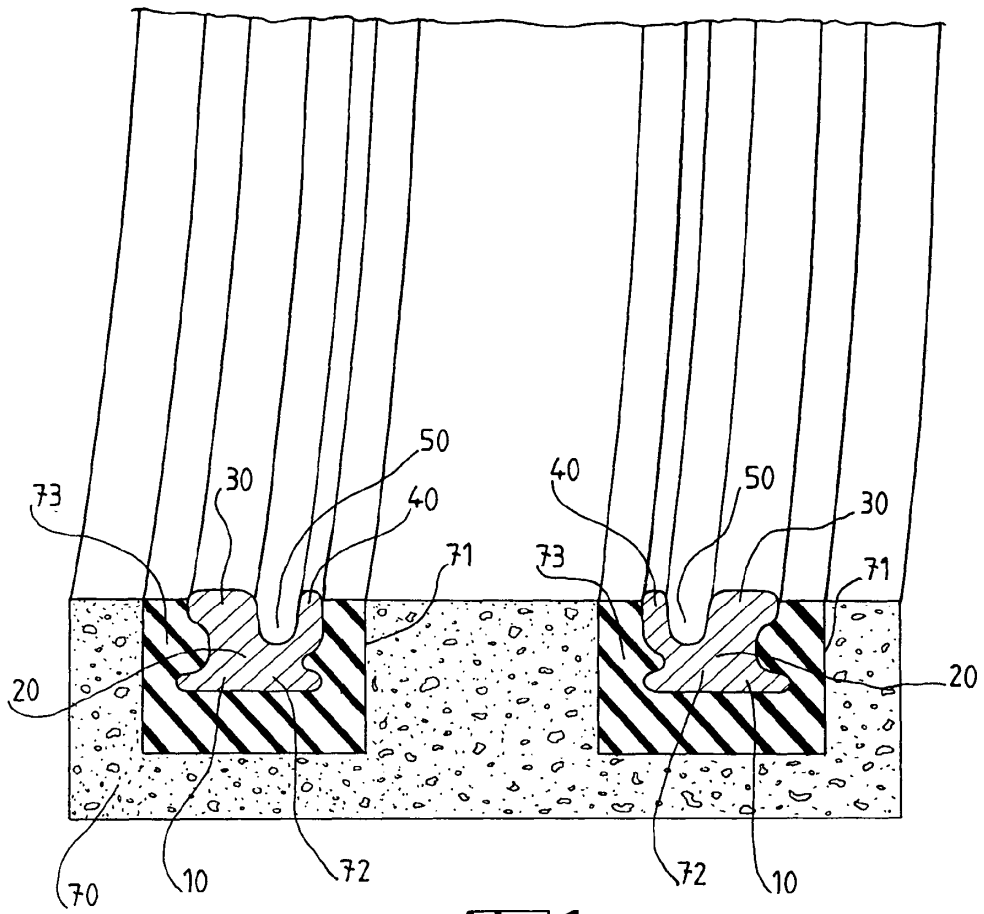
40 Este agrandamiento de la base en el lado de la seta incrementa la estabilidad del carril y su resistencia al momento de rotación resultante de los esfuerzos transversales. Estando la primera parte de la base en apoyo sobre una longitud más grande, la misma puede hundirse más difícilmente en la capa de resina subyacente.

De manera sorprendente, ensayos han demostrado que una diferencia de anchura de 10 milímetros permitía obtener un efecto de estabilización muy satisfactorio, estimándose en consecuencia una diferencia de 5 milímetros suficiente para obtener un efecto significativo.

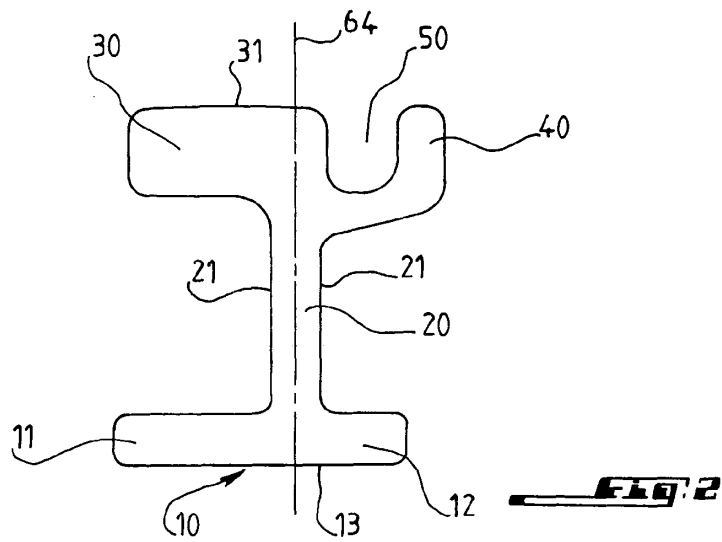
45 Con carriles de este tipo, se pueden entonces utilizar resinas más flexibles que en la técnica anterior, que tienen una mejor capacidad de amortiguamiento de las vibraciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Vía férrea para el desplazamiento de vehículos tales como trenes o tranvías, que comprende un soporte (70) de un material rígido y un par de carriles con garganta, en la que cada uno de los carriles (72) está dispuesto en una entalladura (71) dispuesta en el interior del soporte (70) estando colocada en el interior de un material elástico (73) que rellena la entalladura, comprendiendo cada carril una parte inferior que forma una base (10) de forma alargada en una dirección transversal, una parte intermedia que forma un alma (20) y una parte superior que forma en un primer lado transversal una seta (30) y en un segundo lado transversal opuesto al primero una solapa (40), definiendo entre si la solapa (40) y la seta (30) una garganta (50), caracterizado por que la base (10), considerada en corte en un plano perpendicular al eje longitudinal, es asimétrica con respecto a un eje central (61) perpendicular a la dirección transversal, siendo el eje central (61) el eje medio de un primer eje (62) tangente a un primer lado lateral exterior (32) de la seta (30) y de un segundo eje (63) tangente a un segundo lado lateral exterior (41) de la solapa (40), siendo el primer y el segundo ejes (62, 63) mutuamente paralelos y perpendiculares a la dirección transversal, dividiendo el eje central (61) la base (10) en una primera parte (11) en el lado de la seta (30) y una segunda parte (12) en el lado de la solapa (40), siendo la anchura de la primera parte (11) superior a la anchura de la segunda parte (12) a fin de aumentar la resistencia del carril al momento de rotación (M) resultante de los esfuerzos transversales que experimenta el carril durante el paso de un tren.
2. Vía férrea según la reivindicación 1, caracterizada por que la primera anchura del carril es superior a la segunda al menos 4 centésimas partes de la anchura transversal total de la base (10).
3. Vía férrea según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada por que la primera anchura del carril es al menos 5 milímetros superior a la segunda.
4. Vía férrea según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que el eje central (61) divide la parte superior del carril de tal modo que la seta (30) del carril se encuentra en un primer lado del eje central (61), y la garganta (50) y la solapa (40) del carril en un segundo lado del eje central (61) opuesto al primero.
5. Vía férrea según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el carril presenta una altura perpendicularmente a la dirección transversal inferior a 100 milímetros, y una anchura transversal superior a su anchura.



**FIG. 1**



**FIG. 2**

