



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 326 483**

51 Int. Cl.:
E01B 3/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05020567 .3**

96 Fecha de presentación : **21.09.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1767696**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.03.2007**

54 Título: **Travesía para ferrocarriles.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.10.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.10.2009

73 Titular/es: **Creabeton Matériaux AG./S.A.**
Bahnhofstrasse 27
3250 Lyss, CH

72 Inventor/es: **Kiefer, Bruno;**
Hengelmann, Anabel y
Sporbeck, Frank

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

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

Traviesa para ferrocarriles.

5 La invención se refiere a una traviesa de hormigón para ferrocarriles compuesta por un cuerpo de traviesa alargado que presenta dos partes de cabeza distanciadas entre sí, cada una con una planta rectangular y una zona de fijación para los raíles, así como una parte de unión que une entre sí las partes de cabeza, que se compone de dos zonas de transición contiguas a las partes de cabeza y que en planta se van estrechando, así como una parte central que une entre sí las zonas de transición.

10 Es sabido que en las vías de ferrocarril con el clásico lecho de balasto son inevitables alteraciones a lo largo del tiempo, especialmente empeoramientos del asiento de la vía. Su orden de magnitud depende de multitud de factores tales como por ejemplo la intensidad de circulación, la homogeneidad y estabilidad del subsuelo, la velocidad, el trazado de la línea, etc. Los componentes esenciales que son en particular las condiciones de asentamiento o deformación del
15 lecho de balasto así como los mecanismos de erosión dentro del lecho de balasto se ven influenciados esencialmente por las tensiones de contacto específicas en la cara inferior de la traviesa, los modos de comportamiento característicos de la forma de la traviesa y del material de la traviesa tal como hormigón, madera o acero, el nivel de las sollicitaciones dinámicas debidas a la interacción vehículo/vías, respectivamente superficie de contacto de la rueda/raíl así como a las discontinuidades en la capacidad de soporte y deformación (módulo de asentamiento) del subsuelo. Una ventaja especial del clásico lecho de balasto es que estas alteraciones del asiento de la vía se pueden corregir de modo relativamente sencillo mediante procesos de recalado, y se pueden mantener en un nivel de calidad deseado. Pero si estos procesos de recalado se han de efectuar con máquinas normalizadas, entonces no se pueden variar libremente la geometría y las dimensiones así como la separación entre las traviesas. Y es que en cuanto entre las traviesas no hay suficiente espacio es preciso que para los procesos de recalado entre las traviesas hay que utilizar máquinas especialmente adaptadas, o
20 hay que recurrir a un método de recalado en el que las herramientas de recalado penetran en el balasto fuera de las caras frontales de las traviesas, y se desplazan entonces en sentido hacia las vías. Una traviesa conforme al preámbulo de la reivindicación 1 se conoce por el documento DE 299 12 769 U.

La tecnología de recalado actual con las máquinas normalizadas citadas parte de que entre las traviesas ha de
30 quedar disponible un espacio libre de unos 30 cm para el pico de recalcar. En la medida en que se considera la distancia entre puntos de apoyo de las fijaciones de los raíles, de unos 60 cm como valor óptimo usual hoy día o valor de compromiso desde el punto de vista de la sollicitación de los raíles y de la superestructura, quedan para la anchura de las traviesas, también con vistas a la logística del transporte de traviesas, solamente unos 30 cm como dimensión máxima disponible. La anchura de las traviesas se limita también explícitamente a 30 cm en la Hoja de Características
35 713 de la "International Union of Railways" (UIC). La longitud de las traviesas influye junto con los flancos del lecho de balasto de modo determinante en la anchura de coronas necesaria del cuerpo de la vía y tropieza en unos límites naturales con la longitud de traviesa de 2,5 a 2,6 m declarada como Norma en la Hoja de Características antes citada, especialmente en lo referente a instalaciones ya existentes.

40 La vía dada a conocer con motivo de una disertación con título "Desarrollo de las vías de traviesas anchas", celebrada en la sesión de la VDE del 15 de Junio de 2000 en Frankfurt, es un ejemplo típico en el que no se pueden aplicar los métodos de recalado citados que hoy día son usuales. En una vía de este tipo en el que las traviesas solamente tienen una separación entre sí de 3 cm, es preciso que el movimiento de las herramientas de calado tenga lugar en dirección perpendicular a las vías, desde las superficies frontales de las traviesas.

45 Es obvio y también se deduce de la documentación relativa a la disertación antes citada, que debido a los numerosos factores que influyen para la optimización de las vías de balasto y sus traviesas no conducen al objetivo unos métodos puramente matemáticos. Más bien se necesitan para ello numerosas series de ensayo.

50 En la Solicitud Alemana de Modelo de Utilidad 1721258 se propone una traviesa de hormigón con dos placas de asiento circulares en los extremos de la traviesa, con lo cual se podría conseguir un máximo de capacidad de carga con un mínimo de superficie de asiento. Pero esta clase de traviesas son muy complejas en su fabricación.

55 La Solicitud Alemana de Modelo de Utilidad 1746058 da a conocer una traviesa de hormigón cuya superficie en planta consta de una superficie central corta con costados longitudinales rectos o curvados cóncavamente, y dos superficies de forma trapezoidal contiguas a ésta. La reducción de las tensiones de contacto citadas es sin embargo muy escasa en esta traviesa.

60 En la Patente Suiza CH 38434 se propone aumentar la superficie de asiento de la traviesa al dar a la sección de la traviesa una forma trapezoidal. Pero esta medida no se ha acreditado en la práctica, entre otras cosas porque las aristas vivas que se forman debido a las superficies laterales inclinadas se dañan en la superficie de asiento al recalcar, lo que a su vez influye negativamente en la resistencia que ofrece la traviesa frente a las variaciones de asiento en el lecho de balasto.

65 El Documento EP 1 186 709 A2 se refiere a una traviesa para lo que se denominan calzadas firmes en las que las traviesas se apoyan sobre una base hormigonada sin intercalar balasto. En las calzadas firmes no aparecen los problemas arriba debatidos. La invención resuelve el problema fijando en la traviesa lo que se denomina una solera de un material elastómero.

ES 2 326 483 T3

El Modelo de Utilidad alemán DE 299 12 769 U1 se refiere a una traviesa monobloque de hormigón armado. El problema resuelto por la invención consiste en fijar en la traviesa un caballete de apoyo para un carril de contacto.

Partiendo de este estado de la técnica, la invención se plantea como objetivo proponer una traviesa para ferrocarril que presente un comportamiento más favorable que las traviesas conocidas en cuanto a cargas del balasto y estabilidad de asiento vertical y horizontal en el balasto.

Este objetivo se resuelve conforme a la invención por el hecho de que la anchura de la parte de cabeza supone del 15 al 16% de la longitud del cuerpo de la traviesa y la longitud de la parte de cabeza es del 24 al 26% de la longitud del cuerpo de la traviesa.

Con estas proporciones, la traviesa para ferrocarril conforme a la invención presenta sorprendentemente unas propiedades muy ventajosas en cuanto a estabilidad de asiento en el lecho de balasto. En determinadas circunstancias se puede incluso reducir el grueso del lecho de balasto en comparación con el grueso convencional del lecho de balasto gracias a las medidas conformes a la invención, de donde resulta una reducción de la altura total de la superestructura, lo cual es muy ventajoso especialmente en tramos en túnel.

De acuerdo con una forma de realización, la altura de las partes de cabeza equivale al 35 a 45% de la anchura de las partes de cabeza. Dado que las traviesas que presenten estas proporciones son considerablemente menos altas que las traviesas conocidas por el estado de la técnica se pueden realizar con ellas unas vías con una altura total de la superestructura reducida adicionalmente. Además, esta medida da lugar a una proporción conveniente entre las necesidades de material y la resistencia.

La parte central tiene preferentemente sección rectangular, con lo cual se puede fabricar de forma sencilla el molde para la fabricación de la traviesa.

Si de acuerdo con otras formas de realización la anchura de la parte central es del 76 al 82% de la anchura de las partes de cabeza y/o la longitud de la parte central es del 12 al 18% de la longitud del cuerpo de la traviesa, se obtiene en las zonas de transición que se van estrechando un ángulo de inclinación que repercute favorablemente en la resistencia frente a los corrimientos de la traviesa en el lecho de balasto, en la dirección de su eje longitudinal.

Otra forma de realización de la invención se caracteriza porque la altura de la parte central es del 40 al 47% de la anchura de la parte central. Esto da lugar a una relación favorable entre necesidades de material y resistencia.

De acuerdo con otra forma de realización, la zona de fijación presenta una superficie de asiento para el raíl que sobresale de la superficie superior de la parte de cabeza. De este modo se puede realizar la superficie de asiento con inclinación sin que sea necesario disponer inclinada toda la superficie superior de la parte de cabeza.

Las superficies inferiores de las partes de cabeza, de las zonas de transición y de la parte central están situadas preferentemente en un plano común. Esta forma de realización es especialmente conveniente en cuanto a simplificar la fabricación y el almacenamiento, pero sorprendentemente también en cuanto a la estabilidad de asiento de la traviesa en el lecho de balasto.

La invención se describe a continuación con mayor detalle sirviéndose de los ejemplos de realización representados en los dibujos.

Éstos muestran:

Fig. 1: una planta de la traviesa de ferrocarril;

Fig. 2: un alzado lateral de la traviesa de ferrocarril según la Fig. 1, de acuerdo con la flecha II de la Fig. 1;

Fig. 3: una sección a través de la parte de cabeza a lo largo de la línea III-III de la Fig. 2, a una escala mayor en comparación con las Fig. 1 y 2;

Fig. 4: una sección a través de la parte central a lo largo de la línea IV-IV de la Fig. 2, en una escala aumentada en comparación con las Fig. 1 y 2.

De entrada hay que señalar que las indicaciones de posición elegidas en la descripción tales como por ejemplo arriba, abajo, lateral, etc. están referidos a la traviesa para ferrocarril en su posición de uso. El ejemplo de realización muestra posibles variantes de realización de la traviesa para ferrocarril, siendo preciso señalar aquí que la invención no está limitada a las variantes de realización de la misma representadas especialmente sino que más bien son posibles diversas combinaciones entre sí de las distintas características, y estas posibilidades de variación basadas en la doctrina de la acción técnica por la presente invención se encuentra dentro de los conocimientos del especialista que ejerza su actividad en este campo. Por lo tanto, quedan incluidas dentro del volumen de protección todas las variantes de realización imaginables que sean posibles por combinaciones de los distintos detalles de las variantes de realización representadas y descritas. Para el buen orden hay que señalar finalmente que para mejor entendimiento de la estructura

ES 2 326 483 T3

de la traviesa para ferrocarril, ésta o sus componentes se han representado en parte fuera de escala y/o aumentadas y/o reducidas.

La Fig. 1 muestra en planta un ejemplo de realización de la traviesa conforme a la invención. Ésta se compone de cuerpo de traviesa 1, que presenta dos partes de cabeza 2, que están unidas entre sí por medio de una pieza de unión 5. La pieza de unión se compone de dos zonas de transición 6 de planta trapezoidal y de una parte central paralelepípedica 7. Cada parte de cabeza 2 lleva en su cara superior una zona de fijación 3 que para la fijación de los raíles presenta una superficie de asiento 4 y dos tacos 8 empotrados en la parte de cabeza 2. Las superficies de asiento están inclinadas hacia el interior en una proporción de 1:40.

En un primer ejemplo de realización, la longitud total A del cuerpo de la traviesa 1 es de 2,6 m, estando destinado para un ancho de vía de 1435 mm. El ancho de vía es la anchura útil entre las cabezas de los raíles. La anchura B de las partes de cabeza 2 es de 400 mm en este ejemplo, medidos en el plano del flanco inferior, y su longitud C es de 650 mm. Se ha visto que es conveniente si el punto en el que comienza la zona de transición 6 está situado dentro de la superficie interior de la cabeza del raíl, que en el ejemplo aquí descrito se encuentra a una distancia de 582,5 mm de la cara frontal 9 de la parte de cabeza 2. La longitud D de la parte central 7 es de 400 mm en este ejemplo, de modo que para la longitud de la planta de las zonas de transición 6 resultan para cada una 450 mm. A partir de estas relaciones se obtiene para los ángulos de la zona de transición 6 un valor de 5 grados. Por último, la parte central 7 presenta en su superficie inferior una anchura E de 320 mm.

La Fig. 2 muestra la traviesa según la Fig. 1 en un alzado lateral, visto en el sentido de la flecha II de la Fig. 1. En este alzado lateral quedan claras las proporciones de altura de la traviesa. Las partes de cabeza 2 presentan una altura G de 170 mm mientras que la parte central 7 sólo tiene una altura H de 145 mm. En la mayoría de las traviesas conocidas, la altura de las partes de cabeza es superior a 200 mm. La longitud F de la superficie superior de las partes de cabeza 2 es de 805 mm en este ejemplo. Por la Fig. 2 queda también claro que las superficies de asiento 4 sobresalen de la cara superior de las partes de cabeza 2.

La Fig. 3 muestra una sección a través de la parte de cabeza 2 a lo largo de la línea III-III de la Fig. 2, y la Fig. 4 muestra una sección a través de la parte central 7, a lo largo de la línea IV-IV de la Fig. 2. Aquí hay que señalar que el cuerpo de la traviesa lleva naturalmente una armadura, pero que no está dibujada en el ejemplo representado ya que no es esencial para la invención. En el ejemplo descrito, la medida I de la Fig. 3 y la medida K de la Fig. 4 es de respectivamente 10 mm, lo que corresponde a un ángulo de conicidad entre 3 y 4 grados, que es necesario para el desmoldeo de la traviesa durante su fabricación. Tal como ya se mencionó inicialmente con relación a la Patente CH 38434, unos flancos laterales de la traviesa con fuerte inclinación repercuten desfavorablemente para el comportamiento en el lecho de balasto. Tal como muestran las Fig., en el borde de la superficie superior de la traviesa se ha dispuesto todo a lo largo un chaflán 10, cuyas dimensiones en el ejemplo son de aproximadamente 10 milímetros por 45 grados. Además hay también chaflanes contiguos a las superficies frontales 9.

Otro ejemplo de realización de la traviesa de ferrocarril conforme a la invención se distingue del ejemplo antes descrito únicamente por el hecho de que la anchura B de las partes de cabeza 2 es de 450 milímetros y la anchura E de la parte central 7 es de 350 milímetros.

En un ejemplo de una vía equipada con traviesas conformes a la invención, las partes de cabeza 2 de los cuerpos de traviesa 1 tienen una anchura de 450 mm, y las traviesas tienen entre sí una separación de 600 milímetros, medida entre el eje longitudinal de una traviesa y el eje longitudinal de la traviesa siguiente.

En otro ejemplo de una vía equipada con traviesas conformes a la invención, las partes de cabeza 2 de los cuerpos de traviesas 1 tienen también una anchura B de 450 milímetros, y las traviesas tienen una separación entre sí de 650 milímetros.

En un tercer ejemplo especialmente preferido de una vía equipada con traviesas conformes a la invención, las partes de cabeza 2 de los cuerpos de traviesas 1 tienen una anchura B de 400 milímetros, y las traviesas tienen entre sí una separación de 600 milímetros. Se ha visto que tales vías pueden someterse a trabajos de conservación con máquinas de recalcar tales como se emplean para vías convencionales con traviesas de 300 milímetros de ancho y una separación entre traviesas de 600 milímetros, si bien es preciso efectuar ligeras adaptaciones de las herramientas de recalcado.

Referencias

- 1 Cuerpo de la traviesa
- 2 Parte de cabeza
- 3 Zona de fijación
- 4 Superficie de asiento
- 5 Parte de unión

ES 2 326 483 T3

	6	Zona de transición
	7	Parte central
5	8	Taco
	9	Cara frontal
10	10	Chaflán
	A	Longitud del cuerpo de la traviesa
15	B	Anchura de la parte de cabeza
	C	Longitud de la parte de cabeza
	D	Longitud de la parte central
20	E	Anchura de la parte central
	F	Longitud de la superficie de cubierta de la parte de cabeza
25	G	Altura de la parte de cabeza
	H	Altura de la parte central
30	I	Diferencia en la parte de cabeza
	K	Diferencia en la parte central
35		
40		
45		
50		
55		
60		
65		

REIVINDICACIONES

- 5 1. Traviesa de hormigón para ferrocarril compuesta de un cuerpo de traviesa alargado (1), que presenta dos partes de cabeza (2) distanciadas entre sí, cada una con una planta rectangular y una zona de fijación (3) para raíles y una parte de unión (5) que une entre sí las partes de cabeza (2), que consta de dos zonas de transición (6) contiguas a las partes de cabeza (2) y que se van estrechando en planta y una parte central (7) que une entre sí las zonas de transición (6), **caracterizada** porque la anchura (B) de la parte de cabeza (2) es del 15 al 16% de la longitud (A) del cuerpo de la traviesa (1), y porque la longitud (C) de la parte de cabeza es del 24 al 26% de la longitud (A) del cuerpo de la traviesa.
- 10 2. Traviesa para ferrocarril según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la altura (G) de las partes de cabeza (2) supone del 35 al 45% de la anchura (B) de las partes de cabeza (2).
- 15 3. Traviesa para ferrocarril según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la parte central (7) presenta una planta rectangular.
- 20 4. Traviesa para ferrocarril según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la anchura (E) de la parte central (7) es del 76 al 82% de la anchura de las partes de cabeza.
- 25 5. Traviesa para ferrocarril según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la longitud (D) de la parte central es del 12 al 18% de la longitud (A) del cuerpo de la traviesa (1).
6. Traviesa para ferrocarril según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la altura (H) de la parte central (7) supone del 40 al 47% de la anchura (E) de la parte central (7).
7. Traviesa para ferrocarril según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la zona de fijación (3) presenta una superficie de asiento (4) para los raíles, que sobresale de la superficie superior de la parte de cabeza (2).
- 30 8. Traviesa para ferrocarril según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque las superficies inferiores de las partes de cabeza (2), de las zonas de transición (6) y de la parte central (7) están situadas en un plano común.

