



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 310 353**

(51) Int. Cl.:
E01B 3/34 (2006.01)
E01B 3/38 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **05744523 .1**
(96) Fecha de presentación : **15.04.2005**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1738027**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **03.01.2007**

(54) Título: **Bastidor de traviesas para una superestructura ferroviaria de balasto y procedimiento para su fabricación.**

(30) Prioridad: **21.04.2004 DE 10 2004 019 278**

(73) Titular/es: **Peter Plica**
Königswieser Strasse 87 A
81475 München, DE

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.01.2009

(72) Inventor/es: **Plica, Peter y**
Plica, Sebastian

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.01.2009

(74) Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 310 353 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 2 310 353 T3

DESCRIPCIÓN

Bastidor de traviesas para una superestructura ferroviaria de balasto y procedimiento para su fabricación.

5 La invención se refiere a un bastidor de traviesas para una superestructura ferroviaria de balasto, compuesto por dos traviesas con dos vigas longitudinales o largueros que discurren bajo los carriles, según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un procedimiento para la fabricación de esta estructura de traviesas.

10 Las estructuras de traviesas monolíticas de hormigón pretensado compuestas por dos traviesas y por largueros que discurren bajo los carriles y que se denominan en lo que sigue bastidores de traviesas, se conocen en diversas formas constructivas. Sus ventajas frente a la superestructura de balasto clásica con traviesas solamente consisten por un lado en la superficie de apoyo aumentada sobre el balasto y por otro lado en la mayor resistencia al desplazamiento transversal de las traviesas individuales y en el mejor efecto de soporte horizontal de bastidor del entramado de la vía.

15 Los tipos de construcción de bastidores de traviesas conocidos según el documento DE 198 42 312 C1 o AT 408 774 A muestran, desde luego, considerables inconvenientes en cuanto a los trabajos de bateado en la vía.

20 Usualmente se batean las traviesas a ambos lados de cada carril de manera continua con una máquina que se desplaza sobre las vías. De ello queda fuera sólo la pequeña zona debajo de los carriles, porque los picos de bateado que inciden desde arriba no pueden alcanzar ese tramo. Los anchos largueros de los bastidores de traviesas amplían mucho esta zona que no puede incluirse y obstaculizan con ello la necesaria compactación del balasto bajo las traviesas. Por lo tanto, en los bastidores de traviesas los anchos largueros son un inconveniente para el bateado de las traviesas a realizar como primera etapa de trabajo.

25 Además, en bastidores de traviesas es necesario un segundo proceso de bateado para compactar el balasto bajo los largueros, lo cual se realiza con ayuda de una segunda máquina especial, a continuación del bateado de las traviesas. Así aumentan los costes y el tiempo necesario para los trabajos de bateado.

30 Otro inconveniente adicional resulta de que la posición exacta del carril en cuanto a altura se logra en el curso del bateado de las traviesas. No obstante, en el subsiguiente bateado de los largueros es posible una elevación no intencionada de todo el bastidor de traviesas debido a un bateado demasiado intensivo. Ambos procesos de bateado se influyen por lo tanto mutuamente en cuanto a la posición de las traviesas en altura. No puede excluirse un empeoramiento de la posición del carril cuando se realiza el bateado de los largueros de forma no especializada.

35 Un inconveniente de los bastidores de traviesas monolíticos es además que cuando el mantenimiento de la vía es malo, resultan capas huecas locales, que pueden dar lugar a una torsión del bastidor, llegando a su rotura.

40 Este inconveniente podría eliminarse hasta ahora sólo mediante un pretensado potente, en dos ejes. No obstante, los equipos de fabricación necesarios para ello son caros y aumentan los costes.

45 La fabricación de los bastidores de traviesas en forma de elementos de soporte monolíticos exige además la construcción de equipos de fabricación novedosos, que permiten un pretensado simultáneo en dos ejes en las direcciones longitudinal y transversal del bastidor. Las instalaciones existentes para fabricar traviesas no pueden utilizarse. Por lo tanto, no son posibles efectos sinérgicos en la fabricación.

50 La invención tiene por lo tanto como tarea básica lograr un bastidor de traviesas en el que mejoren las condiciones marginales para un bateado efectivo y se simplifiquen, en el que se reduzca claramente el peligro de rotura como consecuencia de una torsión del bastidor de traviesas y que pueda fabricarse utilizando los equipos de fabricación de traviesas existentes.

La tarea se resuelve mediante las características de las reivindicaciones 1 y 9 de la invención.

55 La invención parte del conocimiento de que los inconvenientes antes citados del bastidor de traviesas pueden eliminarse preferiblemente mediante una configuración de los largueros que ocupe poco espacio, que por un lado logre horizontalmente una unión lo más rígida posible en cuanto al empuje entre las traviesas y por otro lado permita una torsión de las traviesas entre sí. Además, deben poder fabricarse los largueros *a posteriori* e independientemente de la fabricación de las traviesas.

60 Con el fraccionamiento propuesto en la invención del larguero en varias barras diagonales que actúan a modo de entramado y de bastidor, puede llevarse a la práctica este conocimiento de la manera siguiente.

La disposición a modo de entramado de las barras diagonales en el plano horizontal de las traviesas da lugar a una serie de ventajas:

65 - El ancho larguero de los bastidores de traviesas conocidos se sustituye por al menos dos barras diagonales, cuya inferior necesidad de espacio no sobrepasa esencialmente la anchura de la base del carril. Con ello es posible un bateado de las traviesas efectivo y sin obstáculos. Se evita el bateado de los largueros y con ello el riesgo de un empeoramiento inadvertido de la posición del carril.

ES 2 310 353 T3

- Las fuerzas de empuje que resultan de la acción horizontal del bastidor entre las traviesas, se transmiten a través de las barras diagonales que funcionan como entramado.
- El anclaje de las barras diagonales no se realiza en la zona de apoyo de las traviesas, de altas solicitaciones, sino, gracias a la expansión diagonal, a un lado de las mismas, en zonas con menos solicitaciones.

En el plano vertical se encuentran las barras diagonales por el contrario preferiblemente una sobre otra en dos planos horizontales y dan lugar así a las siguientes características del bastidor de traviesas:

- Las barras diagonales elásticas forman, juntamente con las traviesas, un bastidor, que cuando tiene lugar una torsión de las traviesas entre sí, absorbe mayores deformaciones verticales sin sobrecargar las piezas individuales. El peligro de rotura al presentarse capas huecas locales, se reduce así considerablemente.
- La indeseada inclinación de las traviesas alrededor de su eje longitudinal bajo la carga de la rueda, se elimina en gran medida en los bastidores de traviesas conocidos debido a que el efecto de bastidor evita un giro entre sí de ambas traviesas conectadas.
- Como reacción a la inclinación de las traviesas, se presentan en las barras diagonales fuerzas de tracción y de compresión. Los componentes de fuerzas de las barras diagonales orientados en la dirección del eje longitudinal de las traviesas, tienen que compensarse entonces entre sí. Para lograr esta compensación de fuerzas, deben estar dispuestas las barras diagonales simétricamente respecto al eje longitudinal de la vía.
- Las barras diagonales que se encuentran una sobre otra forman una superficie vertical suficientemente grande para activar la resistencia del balasto que actúa transversalmente respecto al carril. De esta manera se conserva en gran medida la resistencia al deslizamiento transversal del bastidor de traviesas correspondiente a la invención respecto a los tipos de ejecución conocidos.

La utilización de las barras diagonales da lugar también, en cuanto a los dispositivos de fabricación necesarios, a las siguientes ventajas:

- Debido al fraccionamiento correspondiente a la invención de los largueros en barras diagonales, se evita también el pretensado en dos ejes necesario en bastidores de traviesas monolíticos. Así pueden fabricarse las traviesas pretensadas en un solo deje previamente en instalaciones ya existentes. El ensamblaje para formar un bastidor de traviesas se realiza en otra etapa de fabricación adicional.
- El procedimiento de fabricación correspondiente a la invención da lugar, dado que se limita a etapas individuales conocidas, como por ejemplo el alojamiento y compresión por inyección de las barras diagonales, a etapas de trabajo sencillas y a reducidas inversiones para la fabricación.

Otros detalles de la invención se describirán más en detalle en base a los dibujos.

Se muestra en:

Figura 1 una vista en planta del bastidor de traviesas compuesto por dos traviesas de hormigón pretensado usuales y dos largueros en forma de barras diagonales dispuestas unas sobre otra y que se cruzan en el centro.

Figura 2 una sección a-a del bastidor de traviesas en la zona de las barras diagonales.

Figura 3 la representación básica de una plataforma de fabricación que puede volcarse para ensamblar las traviesas con las barras diagonales.

El tipo de ejecución representado en las figuras 1 y 2 del bastidor de traviesas correspondiente a la invención está compuesto por un lado por dos traviesas de hormigón pretensado 1 usuales y por otro lado por dos barras diagonales 2 cruzadas que se encuentran bajo los carriles. Como barras diagonales 2 se utilizan elementos de barra 3 en forma de barras de armadura nervadas, que terminan en aberturas 4 con forma tubular de las traviesas 1 y que allí están ancladas mediante adherencia con mortero inyectado 6. Entre las traviesas 1 está asegurada cada barra de armadura mediante un robusto tubo de protección 5 de plástico, acero o de una combinación de ambos materiales, frente a ataques mecánicos y a corrosión, pudiendo llenarse el espacio entre el tubo de protección 5 y la barra de armadura, para seguir aumentando la resistencia a la corrosión, igualmente con mortero inyectado 6.

Como traviesas 1 pueden utilizarse, en función de las exigencias, cualesquiera tipos de traviesas. La cantidad y tamaño de las barras diagonales 2 a prever depende por un lado de las solicitaciones del bastidor de traviesas. Por otro lado, también es importante la posición de la armadura de pretensado en las traviesas 1, ya que las aberturas 4 con forma tubular deben encontrar sitio entre los distintos elementos de pretensado de las traviesas 1.

Los tubos de protección 5 terminan en piezas de conexión 7 con forma de cono como parte separada de las aberturas 4 con forma tubular. Para la estanqueidad de las juntas, pueden preverse anillos de estanqueidad como junta frontal entre las piezas de conexión 7 y los tubos de protección 5.

ES 2 310 353 T3

Otro tipo de ejecución del bastidor de traviesas correspondiente a la invención prevé utilizar como elementos de barra 3 perfiles de barra de acero usuales con una forma de sección conveniente. Si en la elección del perfil se tiene en cuenta ya un desgaste planificado por oxidación, entonces puede evitarse la inclusión de tubos de protección 5.

5 La figura 3 muestra en una representación básica la plataforma de fabricación 8 adecuada para el procedimiento de fabricación correspondiente a la invención, sobre la que se colocan por pares las traviesas 1 previamente fabricadas en posición invertida, encajando los asientos de los carriles de las traviesas 1 en apoyos contrapuestos alineados. A continuación se alojan, caso de que se prevean, los tubos de protección 5 y se insertan los elementos de barra 3.

10 Al volcar la plataforma de fabricación 8 alrededor del eje de giro central 9, actúa el peso de la traviesa que ahora se encuentra arriba sobre la traviesa apoyada debajo y genera entonces la presión de compresión necesaria prevista para los anillos de estanqueidad eventualmente previstos. A través de la conexión del mortero inyectado 10, se inyecta entonces subiendo de abajo arriba el mortero a inyectar. Para evitar oclusiones de aire en el mortero inyectado 6, el ángulo de vuelco de la plataforma de fabricación 8 debería alcanzar al menos 45° respecto a la horizontal. Los
15 extremos de las aberturas 4 con forma tubular se obturan, tras finalizar el proceso de compresión por inyección, con tapones recuperables.

Finalmente, sigue a continuación el giro en sentido contrario de la plataforma de fabricación 8 hasta la posición horizontal y el traslado inmediato del bastidor de traviesas a un lugar de endurecimiento, donde permanece hasta que
20 el endurecimiento del mortero inyectado 6 sea suficiente.

La fabricación de las aberturas 4 con forma tubular en las traviesas 1 puede realizarse en función de la cantidad de fabricación y de la posición de la armadura de pretensado en las traviesas 1 de distinta manera.

25 Cuando la cantidad a fabricar es pequeña y existe poco espacio entre la armadura de pretensado de las traviesas 1, se logran las aberturas 4, de manera conveniente, mediante piezas insertadas, como por ejemplo tubos envolventes usuales ondulados con piezas de cierre 7 especiales con forma cónica, que se insertan antes del hormigonado en el molde de encofrado.

30 En condiciones a la inversa, es preferible practicar las aberturas 4 en las traviesas 1 terminadas, teniendo que tenerse en cuenta que la distancia entre los agujeros y los elementos de sujeción sea suficiente y que sea suficiente la rugosidad de las paredes de los agujeros.

La fabricación del bastidor de traviesas correspondiente a la invención no queda limitada al procedimiento aquí
35 propuesto. La traviesa puede fabricarse igualmente con métodos conocidos mediante el procedimiento de una sola etapa.

Un tipo de fabricación preferente, de una sola etapa, consiste por ejemplo en intercalar entre dos perfiles dispuestos uno junto a otro las barras diagonales 2 y a continuación hormigonar a la vez ambas traviesas. Los extremos de las
40 barras diagonales 2 que se introducen en los perfiles a través de ranuras se anclan por adherencia al endurecerse el hormigón de las traviesas. Se suprimen la generación de las aberturas 4 y el posterior proceso de compresión por inyección.

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Bastidor de traviesas compuesto por dos traviesas (1) y dos unidades de larguero que discurren esencialmente por debajo de los carriles,

caracterizado porque

entre las traviesas (1) cada unidad de larguero está compuesta por al menos dos barras diagonales (2) dispuestas a modo de entramado, que se cruzan en el centro de la distancia entre las traviesas (1).

2. Bastidor de traviesas según la reivindicación 1,

caracterizado porque las barras diagonales (2) se encuentran una sobre otra en al menos dos planos horizontales.

3. Bastidor de traviesas según la reivindicación 1 y 2,

caracterizado porque las barras diagonales (2) están dispuestas simétricamente respecto al eje de las vías.

4. Bastidor de traviesas según las reivindicaciones 1 a 3,

caracterizado porque cada barra diagonal (2) está compuesta por al menos un elemento de barra (3), que está anclado mediante adherencia a ambos lados en aberturas (4) de forma tubular de las traviesas (1) con mortero inyectado (6).

5. Bastidor de traviesas según la reivindicación 4,

caracterizado porque el elemento de barra (3) está configurado como acero con armadura usual.

6. Bastidor de traviesas según la reivindicación 5,

caracterizado porque cada elemento de barra (3), de acero de armadura usual, presenta un tubo de protección (5) dispuesto entre las traviesas (1).

7. Bastidor de traviesas según la reivindicación 6,

caracterizado porque cada elemento de barra (3) de acero de armadura usual está envuelto en toda su longitud por mortero inyectado (6).

8. Bastidor de traviesas según la reivindicación 4,

caracterizado porque cada elemento de barra (3) está compuesto por un perfil de acero en barra.

9. Procedimiento para fabricar el bastidor de traviesas según las reivindicaciones 1 a 8,

caracterizado porque en una primera etapa de fabricación se fabrican traviesas (1) de cualquier tipo constructivo en equipos de fabricación conocidos y adicionalmente se dotan de aberturas (4) con forma tubular, para el paso y anclaje posterior de elementos de barra (3),

en una segunda etapa de fabricación se colocan en cada caso dos traviesas (1) sobre una plataforma de fabricación (8) que puede volcarse, en posición invertida, se orientan según el plan y se equipan con elementos de barra (3),

en una tercera etapa de fabricación se vuelca la plataforma de fabricación (8) alrededor del eje de giro (9) hasta al menos 45° respecto a la horizontal y en esta posición se realiza la compresión por inyección de los elementos de barra (3) con dirección de fluencia desde abajo hacia arriba y

en una cuarta etapa de fabricación, tras girar de retorno la plataforma de fabricación (8) hasta la posición horizontal, se depositan los bastidores de traviesas en lugares próximos de endurecimiento, para permanecer allí hasta que se endurezca suficientemente el mortero inyectado (6).

10. Procedimiento según la reivindicación 9,

caracterizado porque las aberturas (4) con forma tubular se practican en las traviesas (1) mediante piezas alojadas, que se montan en el molde antes del hormigonado de las traviesas (1).

11. Procedimiento según la reivindicación 9,

caracterizado porque las aberturas (4) con forma tubular se practican posteriormente en las traviesas (1) terminadas.

