

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 979 311**

51 Int. Cl.:

E01B 3/34 (2006.01)

E04C 5/08 (2006.01)

E04C 5/10 (2006.01)

E04C 5/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.02.2022** **E 22158986 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.12.2023** **EP 4053334**

54 Título: **Travesía ferroviaria**

30 Prioridad:

01.03.2021 DE 202021101011 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
25.09.2024

73 Titular/es:

P-TEC HOLDING GMBH (100.0%)
Bürgermeister-Finsterwalder-Ring 25
82515 Walfratshausen, DE

72 Inventor/es:

MAMEDOF, KLAUS y
HÖLZL, JOHANNES

74 Agente/Representante:

MOLINA CORRALECHE, Irene

ES 2 979 311 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

Travesía ferroviaria

5 **Sector de la técnica**

[0001] La presente invención se refiere a una travesía ferroviaria con un cuerpo de hormigón para el montaje de raíles para vehículos ferroviarios.

10 **Estado de la técnica**

[0002] Tales travesías ferroviarias son conocidas en el estado de la técnica. A tal respecto, un cuerpo alargado de hormigón se extiende en un sentido longitudinal X, mientras que dos raíles, distanciados entre sí, se apoyan en el cuerpo de hormigón ortogonalmente desde arriba en un sentido transversal con respecto al sentido longitudinal, y están unidas a este. La travesía ferroviaria se dispone en el lecho de balasto de un modo que no es relevante aquí, por lo que un gran número de travesías ferroviarias, posicionadas una detrás de otra en dirección transversal, soportan los raíles.

[0003] Para estabilizar las travesías ferroviarias en dirección longitudinal, es conocido insertar aceros de pretensión como refuerzo de pretensión en dirección longitudinal en el cuerpo de hormigón y pretensarlos con elevadas fuerzas tensoras por medio de medios tensores apropiados. Se trata de elementos de acero en forma de barra provistos respectivamente de una rosca en sus dos áreas finales a fin de, por ejemplo, poder aplicar una fuerza de tensión previa sobre el acero de pretensión con una tuerca conveniente y un elemento de apoyo apropiado. A tal respecto, se conoce alojar en primera instancia matrices en lugar de los aceros de pretensión que se dispondrán más adelante en el cuerpo de hormigón, en los que se puede insertar el acero de pretensión una vez que el hormigón se haya endurecido. El hueco anular así resultante entre el acero de pretensión y el hormigón que lo rodea debe posteriormente someterse a una inyección. El procedimiento es aparatoso.

[0004] Los aceros de pretensión están destinados a estabilizar la travesía ferroviaria en una dirección longitudinal X a fin de evitar, en particular, su rotura; y con ello un aumento peligroso de la distancia entre sí de los raíles en una dirección longitudinal. Sin embargo, los aceros de pretensión alojados en la dirección longitudinal no pueden evitar que la travesía ferroviaria se rompa en la dirección transversal.

[0005] Del documento CH290195A se conoce una travesía ferroviaria arriostrada longitudinalmente, cuyas barras de acero están provistas de una envoltura bituminosa a fin de evitar una unión adhesiva con la estructura de hormigón directamente circundante.

[0006] Los documentos DE1744448U y KR101462141B1 describen respectivamente travesías ferroviarias arriostradas longitudinalmente cuyas barras de acero se arriostran con hormigón ya antes de su endurecimiento. El tensado posterior no está previsto, de modo que los medios tensores (tuercas) pueden quedar alojados en el hormigón como tuercas perdidas.

[0007] Del documento EP0293781A1 se conoce una placa de anclaje para tensar travesías ferroviarias; las placas de anclaje están equipadas con dos cavidades roscadas en las que pueden encajar medios tensores para atornillar.

45 **Descripción breve de la invención**

[0008] La tarea de la invención era, por tanto, proporcionar una travesía ferroviaria mejorada que superara las desventajas mencionadas. La tarea se resuelve mediante una travesía ferroviaria según la reivindicación 1. Otros modos de ejecución ventajosos se desprenden de las reivindicaciones dependientes.

[0009] La invención se basa en la constatación de que los aceros de pretensión ya conocidos de la técnica también pueden utilizarse para estabilizar las travesías ferroviarias en una dirección transversal conectando al menos dos de dichos aceros de pretensión ortogonalmente con respecto a su extensión longitudinal mediante un eslabón de acoplamiento (en lo sucesivo también denominado "campana de doble anclaje"). De ese modo también se estabiliza el cuerpo de hormigón ortogonalmente con respecto al sentido longitudinal, es decir, hacia arriba o preferiblemente en el sentido de la extensión del raíl. Al mismo tiempo, la campana de doble anclaje también asume, como elemento de apoyo, la transferencia de fuerza desde el acero de pretensión pretensado al cuerpo de hormigón que lo rodea.

[0010] Según otro aspecto de la invención, los aceros de pretensión ya son posicionados en el encofrado pertinente ya antes de que se vierta el hormigón, en lugar de proporcionar allí en primera instancia solo una matriz vacía según el estado de la técnica. Por lo tanto, los aceros de pretensión están alojados en el cuerpo de hormigón desde el principio y están directamente rodeados de hormigón en su superficie de envoltura. El movimiento relativo entre el acero de pretensión y el cuerpo de hormigón, necesario y suficiente para el posterior pretensado, resultó, tal y como se pudo constatar sorprendentemente, en el marco del pretensado de las travesías de ferrocarril llevado a cabo tras el

endurecimiento del hormigón. A saber, tras alcanzar aproximadamente entre el 15 % y el 25 % de la fuerza tensora requerida, acompañada de un cierto alargamiento longitudinal del acero de pretensión, la adherencia entre el acero de pretensión y el hormigón ya cede. Por lo tanto, según este aspecto de la invención, se puede prescindir ventajosamente de la colocación previa de matrices para aceros de pretensión que vayan a insertarse a posteriori.

[0011] Una traviesa de ferrocarril según la invención comprende por consiguiente un cuerpo alargado de hormigón que, partiendo de un primer extremo de traviesa en un sentido longitudinal X, se extiende sobre un centro de traviesa M hasta un segundo extremo de traviesa y sirve de soporte para raíles que se extienden en un sentido transversal Y ortogonalmente con respecto al sentido longitudinal X. En el cuerpo de hormigón se encuentran alojados al menos dos aceros de pretensión en forma de barra, que lo atraviesan en una dirección longitudinal X a fin de poder pretensar el cuerpo de hormigón.

[0012] Al menos dos de estos aceros de pretensión, preferiblemente todos, están alojados en el cuerpo de hormigón sin un revestimiento especial a fin de estar en contacto directo con la masa de hormigón del cuerpo de hormigón en su superficie exterior. Para la estabilización mutua, se ha previsto además que al menos una campana de doble anclaje esté dispuesta en el cuerpo de hormigón en cada una de las dos áreas finales opuestas del cuerpo de hormigón, a través de las cuales sobresalen las secciones finales de dos aceros de pretensión. Cada campana de doble anclaje está diseñada para fijar la distancia entre los dos aceros de pretensión que la atraviesan ortogonalmente en la dirección longitudinal X.

[0013] La traviesa ferroviaria comprende preferentemente varios pares (normalmente dos pares) de aceros de pretensión paralelos entre sí, cuyas secciones finales quedan alojadas respectivamente por pares en una campana de doble anclaje.

[0014] Preferiblemente, cada campana de doble anclaje comprende dos secciones de apoyo cónicas o esféricas, formadas respectivamente alrededor de un eje. A este respecto, cada sección de apoyo se estrecha a lo largo de su eje, partiendo de un área de mayor diámetro hacia un área de menor diámetro y está interrumpido por una abertura formada centrada alrededor del eje en el área de menor diámetro, a fin de conducir la sección final de un acero de pretensión a través de esta abertura. Dado que la sección de apoyo sirve para arriostrar el acero de pretensión contra el cuerpo de hormigón, la abertura es convenientemente solo ligeramente mayor que el diámetro exterior del acero de pretensión, de modo que una tuerca aplicada a una rosca del acero de pretensión pueda apoyarse en la sección de apoyo.

[0015] Las dos secciones de apoyo de cada campana de doble anclaje están unidas entre sí a través de un alma, de modo que las secciones finales de dos aceros de pretensión conducidos a través de la campana de doble anclaje pueden posicionarse o fijarse relativamente entre sí. Preferiblemente, la campana de doble anclaje está formada en una sola pieza, por ejemplo, mediante troquelado y/o estampación de una chapa de acero. Para aumentar la resistencia a la flexión, el alma o las áreas de las secciones de apoyo también puede estar perfiladas.

[0016] Para conseguir una transmisión de fuerzas especialmente buena desde el acero de pretensión a través de las secciones de apoyo hacia el cuerpo de hormigón, la campana de doble anclaje se vierte en el cuerpo de hormigón, de tal manera que las áreas de mayor diámetro de dos campanas de anclaje dobles que soportan el mismo acero de pretensión están orientados entre sí o hacia el centro de la traviesa, mientras que las respectivas áreas de menor diámetro, en las que se apoyan las tuercas arriba mencionadas, quedan opuestas entre sí en la dirección longitudinal.

[0017] Es conveniente colocar las campanas de doble anclaje junto con los aceros de pretensión que sobresalen a través de ellas en el correspondiente encofrado antes de verter el cuerpo de hormigón. Dado que el cuerpo de hormigón sobresale de los aceros de pretensión y de sus campanas de doble anclaje en la dirección longitudinal (es decir, es más largo que estos), en los extremos de las traviesas ferroviarias orientados en sentido opuesto y en la prolongación de cada uno de los aceros de pretensión se han previsto, de acuerdo con la invención, aberturas de montaje que permiten acceder a las áreas finales de los aceros de pretensión una vez endurecido el hormigón, para colocar allí, por ejemplo, tuercas y pretensar los aceros de pretensión. Tras un pretensado exitoso, las aberturas de montaje pueden sellarse o obturarse con una masa selladora apropiada.

Descripción breve de las figuras

[0018] A continuación, se ilustra con más detalle un modo de ejecución ventajoso de la invención mediante un ejemplo de las figuras:

- las Figuras 1a a 1c muestran una traviesa ferroviaria según la invención con aceros de pretensión insertados en ella,
- la Figura 2 muestra cuatro aceros de pretensión colocados al descubierto con sus respectivas campanas de doble anclaje,
- las Figuras 3a a 3d muestra una campana de doble anclaje en diferentes vistas.

Descripción detallada de la invención

[0019] La figura 1 muestra una representación esquemática y simplificada de una vista lateral (figura 1a) y una vista desde arriba (figura 1b) de una traviesa ferroviaria 1 según la invención. La traviesa ferroviaria 1 se extiende como cuerpo alargado de hormigón 2 desde una primera área final E1 y transcurre por un centro de traviesa M hasta una segunda área final E2 en un sentido longitudinal X. La traviesa ferroviaria es esencialmente simétrica en vista lateral o desde arriba y se utiliza para el apoyo de raíles 3, que en la dirección transversal Y discurren ortogonalmente en la dirección longitudinal X. En el cuerpo de hormigón 2 se encuentran alojadas cuatro aceros de pretensión en forma de barra 4a, 4b, 4c, 4d, que se extienden paralelos entre sí en la dirección longitudinal X. A lo largo de su extensión longitudinal, los aceros de pretensión 4a, 4b, 4c, 4d están fundidos en contacto directo con el hormigón que los rodea. La vista en perspectiva de los aceros de pretensión puestos al descubierto mediante corte de la figura 2 y la vista en sección de la figura 1c muestran que los aceros de pretensión están dispuestos en pares (4a - 4b; 4c - 4d) uno encima del otro. En las áreas finales E1 y E2 de la traviesa ferroviaria están dispuestas respectivamente dos campanas de doble anclaje 5 y fundidas en el cuerpo de hormigón 2.

[0020] La figura 3 muestra, en una representación simplificada, una campana de doble anclaje 5 según la invención en vista lateral (figura 3a), en vista en planta (figura 3b), en vista frontal (figura 3c) y en vista en perspectiva (figura 3d). Cada campana de doble anclaje 5 comprende, conforme a ello, dos secciones de apoyo 6 espaciadas entre sí, cada una de las cuales está formada esencialmente de forma rotacionalmente simétrica alrededor de un eje 7 a modo de una semiesfera cónica, esférica o conoidal. En el área de su mayor diámetro, las dos secciones de apoyo 6 de una campana de doble anclaje 5 están unidas rígidamente entre sí a través de un alma 9 ligeramente perfilada y plana. Además, en cada sección de apoyo 6 se ha previsto un asiento cónico 11 con una abertura 8 centrada alrededor del eje 7 en un área de menor diámetro.

[0021] En el estado alojado en el cuerpo de hormigón 2, los aceros de pretensión 4a, 4b, 4c, 4d sobresalen respectivamente en menor medida a través de dicha abertura 8 de una campana de doble anclaje 5, como puede verse en la figura 2. A este respecto, las almas 9 de cada campana de doble anclaje 5 discurren en la dirección transversal Y, que corresponde al sentido del trazado de raíles. Mediante una rosca provista en las áreas finales E1 y E2 de cada acero de pretensión 4a, 4b, 4c, 4d y una respectiva tuerca tensora no mostrada en detalle, se puede aplicar una tensión de tracción sobre cada acero de pretensión después de que el hormigón se haya endurecido, con el fin de pretensar el cuerpo de hormigón 2 en la dirección longitudinal X. Los dos asientos 11 ubicados en las secciones de apoyo 6 de cada campana de doble anclaje 5 sirven para el apoyo de las tuercas o para la aplicación de fuerza a la campana de doble anclaje 5 o al hormigón que la rodea.

[0022] En el lado de cada campana de anclaje doble 5 orientado en sentido opuesto al centro de la traviesa M, se mantiene inicialmente libre un pequeño rebaje en las caras frontales situadas enfrente del cuerpo de hormigón 2, a fin de poder alcanzar y accionar la respectiva tuerca tensora. Una vez finalizado el proceso de tensión, la abertura puede sellarse con una masa endurecedora.

[0023] Dado que cada campana de doble anclaje 5 posiciona y fija relativamente entre sí los extremos de dos aceros de pretensión por pares, se logra una mayor estabilidad de las traviesas ferroviarias en su conjunto. A saber, las tensiones que se producen ortogonalmente al sentido X en el cuerpo de hormigón pueden ser mejor absorbidas por los aceros de pretensión conectados entre sí por parejas a través de las campanas de doble anclaje.

REIVINDICACIONES

1. Traviesa ferroviaria (1)

a) que comprende un cuerpo alargado de hormigón (2) que, partiendo de un primer extremo de traviesa, se extiende en una dirección longitudinal (X) sobre un centro de traviesa (M) hasta un segundo extremo de traviesa y sirve de soporte para raíles (3) que se extienden en una dirección transversal (Y) ortogonal a la dirección longitudinal (X),

b) en la que al menos dos aceros de pretensión en forma de barra (4a, 4b) están alojados en el cuerpo de hormigón (2), que lo atraviesan en la dirección longitudinal (X) para poder pretensar el cuerpo de hormigón (2),

c) en la que al menos dos aceros de pretensión (4a, 4b) están dispuestos sin revestimiento alguno en el cuerpo de hormigón (2) a fin de estar en contacto directo con la masa de hormigón del cuerpo de hormigón (2) en su superficie exterior, y

d) de tal modo que en una primera área final (E1) y en una segunda área final (E2) del cuerpo de hormigón (2) opuesta a la primera área final (E1) en la dirección longitudinal (X) está dispuesta respectivamente una campana de doble anclaje (5) en el cuerpo de hormigón (2), a través de la cual sobresalen respectivamente las secciones finales de los dos aceros de pretensión (4a, 4b), y

e) en la que cada campana de doble anclaje (5) está formada para fijar la distancia entre los dos aceros de pretensión (4a, 4b) que se extienden a través de ella ortogonalmente con respecto a la dirección longitudinal (X),

caracterizada porque

f) en los extremos de las traviesas ferroviarias opuestas entre sí y en la prolongación de cada uno de los aceros de pretensión, están previstas en cada caso aberturas de montaje que permiten el acceso a las áreas finales de los aceros de pretensión (4a, 4b) tras el endurecimiento del hormigón.

2. Traviesa ferroviaria (1) según la reivindicación 1, caracterizada porque se han previsto varios pares de aceros de pretensión (4a - 4b; 4c - 4d; ...) paralelos entre sí, cuyas secciones finales son alojadas por pares respectivamente por una campana de doble anclaje (5).

3. Traviesa ferroviaria (1) según la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque cada campana de doble anclaje (5) presenta dos secciones de apoyo (6) cónicas o esféricas, formadas respectivamente alrededor de un eje (7), con una abertura (8) formada centralmente alrededor del eje destinada a alojar las secciones finales de los aceros de pretensión (4a - 4b; 4c - 4d; 4e - 4f...), de tal modo que las dos secciones de apoyo (6) están conectadas entre sí a través de un alma (9).

4. Traviesa ferroviaria (1) según la reivindicación precedente, caracterizada

a) porque las secciones de apoyo (6) y el alma (9) que las une están formadas en una sola pieza, preferiblemente de chapa de acero, y/o

b) porque el alma está perfilada a fin de aumentar la resistencia a la flexión.

5. Traviesa ferroviaria (1) según una de las dos reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el alma (9) conecta con las secciones de apoyo (6), donde estas presentan el mayor diámetro.

6. Traviesa ferroviaria (1) según una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizada porque el área de mayor diámetro de las secciones de apoyo (6) está orientado hacia el centro de la traviesa (M).

7. Traviesa ferroviaria (1) según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizada porque cada sección de apoyo (6) presenta un asiento cónico (11) en el área de la abertura (8), a fin de centrar con respecto al eje (7) un correspondiente medio tensor aplicado al respectivo acero de pretensión que interactúa con la sección de apoyo (6).

8. Traviesa ferroviaria (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque

a) cada acero de pretensión (4a - 4b; 4c - 4d; ...) es más corto en la dirección longitudinal (X) que la traviesa ferroviaria (1), de modo que cada acero de pretensión (4a - 4b; 4c - 4d; ...) y las correspondientes campanas de doble anclaje (5) se encuentran completamente dentro del cuerpo de hormigón (2),

b) y porque una abertura de montaje contigua a los extremos de cada acero de pretensión (4a - 4b; 4c - 4d;...) en la dirección longitudinal (X) y que conduce hasta los dos extremos de traviesa del cuerpo de hormigón (2) y a la cara exterior del mismo está sellada por una masa de sellado.

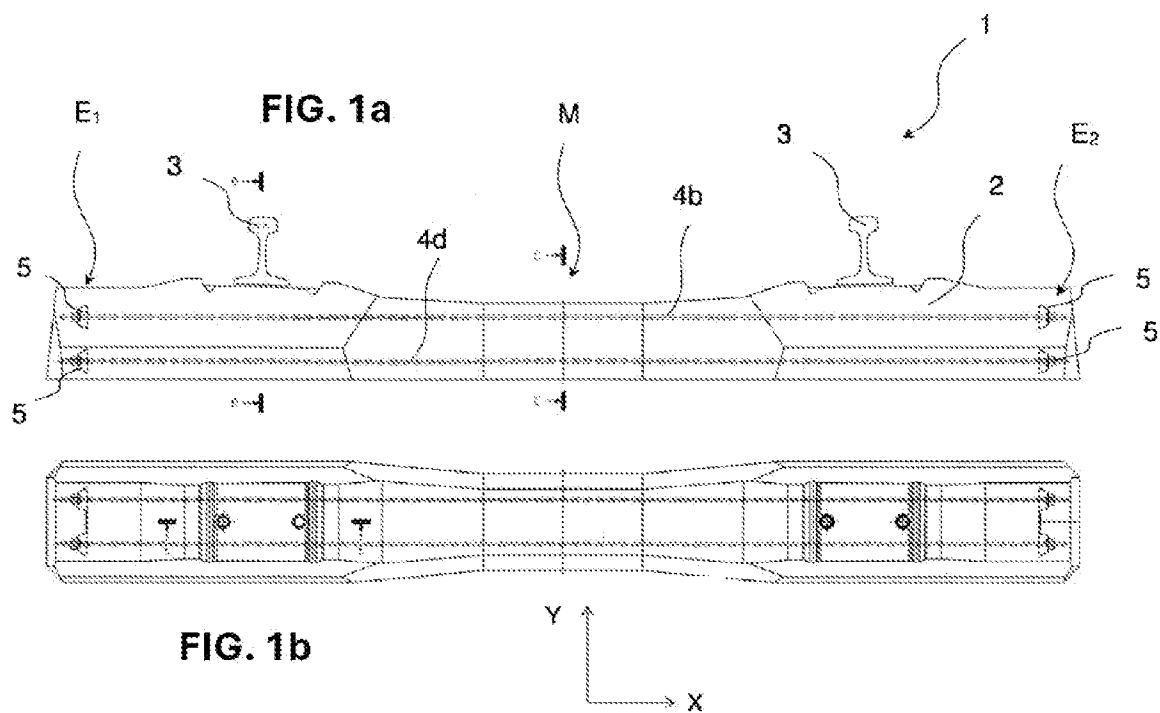


FIG. 1c

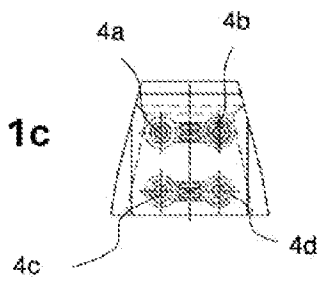


FIG. 2

