

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 700 991**

51 Int. Cl.:

E01B 7/12 (2006.01)

E01B 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.07.2014** **E 14002587 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.09.2018** **EP 2829655**

54 Título: **Conexión de una vía férrea**

30 Prioridad:

26.07.2013 FR 1301805

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

20.02.2019

73 Titular/es:

**SNCF RÉSEAU (100.0%)
15-17 Rue Jean-Philippe Rameau CS 80001
93418 La Plaine Saint-Denis, FR**

72 Inventor/es:

**DANIEL, JACQUES;
SZCZEPANSKI, PHILIPPE;
CAZIER, OLIVIER y
MOINARD, JEAN-LOUIS**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 700 991 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

Conexión de una vía férrea

El invento se refiere al corazón de un cruce y a una conexión de una vía férrea que incluye tal corazón del cruce para asegurar la circulación de los vehículos ferroviarios a velocidad elevada sobre la vía desviada.

5 Una conexión de una vía férrea configura una separación de una vía en dos vías, estando constituida por una vía directa en la continuación de la vía de origen, y de una vía desviada.

10 Dos conexiones pueden estar combinadas para constituir una comunicación que permita unir dos vías principales paralelas entre sí. Para hacerlo, la vía desviada del enlace se extiende desde la conexión situada sobre una primera vía principal hasta la conexión con la segunda vía principal. Esta vía desviada del enlace incluye dos partes de vías desviadas con curvaturas opuestas.

Una vía desviada incluye una parte curva que se extiende desde la vía de origen y que se une a una vía en alineamiento mediante una curva de radio infinito. El término "vía desviada" será utilizado en la continuación del texto para definir esta parte curva.

15 La vía desviada puede tener una curvatura fija en su totalidad, o bien incluir una parte de curvatura fija que se extiende desde la vía de origen y que se prolonga con una parte de curvatura variable del tipo clotoide. La parte de curvatura fija se extiende entre un punto de unión situado entre las dos filas de raíles de la vía principal, hasta un punto extremo de radio infinito situado fuera de las dos filas de raíles de la vía origen.

20 En el caso de una comunicación, desde este punto extremo se extiende la vía desviada de curvatura opuesta cuya curvatura es solamente fija, o constituida por una parte de curvatura variable del tipo clotoide y de por una nueva parte de curvatura fija que se une a la segunda vía principal.

La vía desviada incluye un corazón de cruce al nivel del cual la fila del rail interior de la vía principal cruza la fila del rail exterior de la vía desviada.

El corazón del cruce puede ser del tipo de aguja móvil o de aguja fija.

25 US-A-5375797 divulga un corazón de un cruce de aguja fija con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

El invento se sitúa en el marco de un corazón de un cruce de aguja fija cuyos costes de producción son menores comparados con los corazones de cruce de aguja móvil.

Una conexión de vía férrea debe responder a varias exigencias.

30 En primer lugar, las condiciones límite en términos de carencia de escora lateral están fijadas por unas normas europeas. La carencia de escora lateral corresponde a la sensación de los pasajeros de un vehículo ferroviario de ser empujados hacia el exterior de una curva por el efecto de la fuerza centrífuga. En una vía normal, fuera de la conexión, para evitar esta sensación, la fila del rail exterior en la curva está levantada, denominándose la diferencia de nivel entre las dos filas de raíles, escora lateral. El vehículo se inclina entonces hacia el interior de la curva oponiéndose a la fuerza centrífuga. En una conexión, los raíles están
35 situados al mismo nivel, pero, sin embargo, deben respetar las normas de carencia de escora lateral.

Por otra parte, los corazones de un cruce de acero moldeado de aguja fija están sometidos a exigencias industriales de producción.

40 Especialmente, la longitud del corazón del cruce debe ser inferior o igual a 11,8 metros, estando relacionado este valor con la longitud del horno y de la piscina de temple. Además, la distancia entre las filas de rodamiento a la entrada del corazón debe ser superior o igual a 82 milímetros y el ancho de vía a la salida del corazón debe ser superior o igual a 258 milímetros con el fin de respetar una distancia de 20 milímetros entre los patines en los extremos del corazón del cruce para realizar las soldaduras eléctricas de unión al rail.

45 Por otra parte, el ángulo situado a la salida del corazón del cruce o también denominado el ángulo de aguja teórico, se define según la velocidad máxima que puede ser alcanzada por el vehículo en la vía desviada respetando las exigencias relativas a la carencia de escora lateral.

Actualmente, para permitir una velocidad de 140km/h en la vía desviada en una conexión de aguja fija, una vía desviada incluye las siguientes características: la curvatura es fija y presenta un radio de 3000 metros y una longitud de 84,751 metros. El ángulo de aguja teórico es de 1,97 grados.

50 Por otra parte, la distancia de comunicación definida por la distancia entre las filas de los raíles exteriores de las dos vías principales paralelas a unir es de 4,2 metros. Se hablará a continuación del texto de semi-

distancia definida por la distancia entre la fila exterior de una vía principal y un punto situado a media distancia entre los dos railes de la vía desviada y el nivel del punto extremo.

En esta configuración, una velocidad superior a 140 km/h no es posible debido a las exigencias relacionadas con la variación de la carencia de escora lateral.

5 En este contexto, el presente invento trata de una conexión de una vía férrea que permita la circulación de vehículos a una velocidad superior a 140 km/h en la vía desviada, respetando al mismo tiempo las exigencias relacionadas con la carencia de escora lateral y acortando la longitud de la conexión actualmente utilizada con el fin de conservar mejor el equipamiento de la catenaria existente para facilitar la sustitución de las dos conexiones. El presente invento trata especialmente de la circulación de los vehículos a una velocidad de 160
10 km/h en la vía desviada.

A estos efectos, el invento se ocupa en primer lugar del corazón del cruce de aguja fija que se caracteriza esencialmente por:

- la longitud del corazón del cruce de aguja fija es inferior o igual a 11,8 metros,
- la distancia entre las filas de rodamiento a la entrada del corazón es superior o igual a 82 milímetros,
- 15 - la distancia entre las filas de rodamiento a la salida del corazón es superior o igual a 258 milímetros, y
- el ángulo α de aguja teórico está comprendido entre 1,7 y 1,96 grados.

De una manera ventajosa, el ángulo α de aguja teórica es de 1,816705 grados.

El invento se ocupa igualmente de la conexión de vía férrea que une una vía principal rectilínea con un ancho de vía de 1435 milímetros con una vía desviada curva con un ancho de vía de 1435 milímetros, en la cual una
20 parte con curvatura fija de radio R y de longitud L1 se extiende desde la vía principal hasta una parte con curvatura variable del tipo clotoide de longitud L2 y de radio Rx que se extiende entre un punto de unión con la parte de curvatura fija que está situada entre las dos filas de railes de la vía principal y al nivel del cual el radio Rx se corresponde con el radio R, hasta un punto extremo que está situado fuera de las dos filas de los railes de la vía principal y al nivel del cual el radio Rx es infinito, y que se caracteriza esencialmente por que
25 la citada parte con curvatura variable incluye un corazón de cruce tal como el definido anteriormente, y por que

- el radio R de la parte de curvatura fija de la conexión es de 3000 metros,
- la longitud de la parte de curvatura fija está comprendida entre 60 y 70 metros, y
- la longitud de la parte de curvatura variable está comprendida entre 44 y 53 metros.
- 30 La conexión del invento puede incluir igualmente las siguientes características opcionales consideradas de manera aislada o según todas las combinaciones posibles:
- la longitud de la parte de curvatura fija es de 65,049 metros, la longitud de la parte de curvatura variable es de 51 metros, y el ángulo α de aguja teórico es de 1,816705 grados,
- la conexión se utiliza en comunicación y la semi-distancia en comunicación definida por la distancia entre la
35 fila del rail exterior de la vía principal y el punto extremo de la parte de curvatura variable de la vía desviada al nivel del cual el radio Rx es infinito, es superior a 1,835 metros,
- la semi-distancia de comunicación es de 2,1 metros.

Otras características y ventajas del invento surgirán claramente de la descripción que se da a continuación, a título indicativo y de ninguna manera limitativo, haciendo referencia a la figura única que representa
40 esquemáticamente la conexión de la vía férrea del invento.

Haciendo referencia a esta figura, la conexión de vía férrea del invento 1 permite el enlace entre una vía principal rectilínea 2 y una vía desviada 3. Cada una de las vías rectilíneas 2 y desviada 3 incluye dos filas de railes paralelos 2a, 2b; 3a, 3b, con un ancho de vía E1 de 1435 milímetros. En esta figura, únicamente las
45 filas de railes 2b, 3b de las vías rectilíneas 2 y desviada 3 que están implicadas en el cruce están representadas en línea continua por cuestiones de claridad. Las referencias están soportadas igualmente de una manera única en las filas de railes 2b, 3b. El punto de intersección entre las filas 2b y 3b es la aguja teórica del aparato 9.

Por otra parte, en el caso de conexiones utilizadas en comunicación, la vía desviada 3 representada en esta
50 figura se corresponde con la mitad de la vía desviada total del enlace que permite el enlace de la vía principal 2 hasta otra vía principal paralela no representada.

ES 2 700 991 T3

5 Las dos filas de raíles 3a, 3b de la vía desviada 3 incluyen una parte de curvatura fija 4 que se extiende por la prolongación y desde la vía principal 2, y una parte de curvatura variable 5 que se extiende por la prolongación de la parte de curvatura fija 4. La fila del rail 3b implicada en el cruce incluye, al nivel de la parte de curvatura variable 5, un corazón de cruce de aguja fija 6 del invento que define el cruce de las dos filas de raíles concernidos 2b, 3b de las vías principales 2 y desviada 3.

De una manera más precisa, la parte de curvatura variable 5 se extiende desde un punto de unión 7 con la parte de curvatura fija 4 situada entre las dos filas de raíles 2a, 2b de la vía principal 2, hasta un punto extremo 8 situado fuera de estas dos filas de rail 2a, 2b.

10 La parte de curvatura fija 4 presenta un radio de curvatura R constante mientras que la parte de curvatura variable del tipo clotoide 5 presenta un radio de curvatura Rx que varía desde el valor R al nivel del punto de unión 7, hasta un valor infinito al nivel del punto extremo 8.

Se considerará igualmente la semi-distancia de comunicación E2 definida por la distancia entre la fila del rail exterior 2a de la vía principal 2 y un punto 8a situado a la media-distancia entre los dos raíles 3a, 3b de la vía desviada 3 y al nivel del punto extremo 8.

15 Como se ha explicado precedentemente, la conexión del invento está sometido, como las conexiones ya existentes, a unas exigencias.

20 Se recordará que la longitud L3 del corazón del cruce de aguja fija 6 debe ser inferior o igual a 11,8 metros, la distancia entre filas de rodamiento F1 a la entrada del corazón debe ser superior o igual a 82 milímetros, y que la distancia entre las filas de rodamiento a la salida del corazón F2 debe ser superior o igual a 258 milímetros.

Por otra parte, considerando la circulación de vehículos a 160 km/h en la vía desviada, la variación brusca de la carencia de escora lateral al nivel de la parte de curvatura fija 4 debe respetar la siguiente exigencia:

$$\Delta l_{lim} \leq 107 \text{mm}$$

25 Considerando igualmente la circulación de vehículos a 160 km/h en la vía desviada, la tasa de variación de la carencia de escora lateral al nivel de la parte de curvatura variable 5 debe respetar la siguiente exigencia:

$$dl/dt \leq 90 \text{mm/s}$$

La solicitante ha constatado que todas las exigencias podían ser respetadas por una conexión de vía férrea 1 que conserve las características de la parte de curvatura fija 4, o sea un radio R de 3000 metros y una longitud curva L1 de 65,049 metros.

30 A estos efectos, la parte de curvatura variable 5 presenta una longitud L2 de 51 metros y el ángulo α en la salida del corazón al nivel de la aguja teórica 9 es de 1,816705 grados, o sea una tangente de 1/35.

En estas condiciones, la semi-distancia de comunicación E2 es de 2,1 metros y la longitud del corazón del cruce 6 es de 11,761 metros, o sea inferior al umbral límite de 11,8 metros.

35 Por otra parte, la variación brusca de la carencia de escora lateral al nivel de la parte de curvatura fija 4 es de $\Delta l_{lim} = 101 \text{mm}$, o sea inferior al umbral de 107 milímetros.

En consecuencia, el corazón del cruce del invento 6 queda definido de esta manera por las siguientes características:

- la longitud L3 inferior o igual a 11800 milímetros,
- la distancia entre las filas de rodamiento F1 a la entrada del corazón, superior o igual a 82 milímetros,
- 40 - la distancia entre filas de rodamiento F2 a la salida del corazón, superior o igual a 258 milímetros,
- el ángulo α en la aguja teórica 9 es de 1,816705 grados, o sea una tangente de 1/35.

45 Por supuesto que la longitud L2 de la parte de curvatura variable 5 así como el ángulo α en la aguja teórica 9 podrá variar sensiblemente, especialmente al modificar el valor de la semi-distancia de comunicación E2 y siempre de acuerdo con las exigencias obligatorias para la circulación de un vehículo a una velocidad máxima de 160 km/h en la vía desviada.

A estos efectos, la solicitante ha definido que estas condiciones límites se expresen de la siguiente manera:

ES 2 700 991 T3

La longitud L1 de la parte de curvatura fija 4 está comprendida entre 60 y 70 metros, la longitud L2 de la parte de curvatura variable debe estar comprendida entre 44 y 53 metros, el ángulo α en la aguja teórica 9 debe estar comprendido entre 1,7 y 1,96 grados, o sea comprendido entre una tangente de 1/32 y 1/37.

5 Además, en las conexiones utilizadas en comunicación, las normas europeas definen el límite de la tasa de variación de la carencia de escora lateral de la siguiente manera:

$$dl/dt \leq 150 \text{ mm/s.}$$

Tomando en consideración este límite y un ángulo α en la aguja teórica 9 de 1,816705 grados, los valores de la tasa de variación de la carencia de escora lateral según la velocidad de circulación en vía desviada y la semi-distancia de comunicación E2, están dados en la Tabla 1 a continuación.

10

Semi-distancia de comunicación E2 (metros)	Velocidad de circulación en la vía desviada (km/h)	$\frac{\Delta J}{dt}$ (mm/s)
1,835	150	136
1,875	150	126
1,9	160	146
2	160	117
2,1	160	90

Tabla 1

15 De esta manera, la circulación de vehículos podrá efectuarse hasta 160m km/h para una semi-distancia de comunicación E2 superior o igual a 1,9 metros y hasta 150 km/h para una semi-distancia de comunicación E2 superior o igual a 1,835 metros e inferior a 1,9 metros.

La solicitante ha definido de esta manera una conexión de vía férrea 1 y un corazón de cruce 6 que permite sustituirse fácilmente por una conexión ya existente permitiendo al mismo tiempo la circulación de vehículos en la vía desviada hasta 160 km/h.

REIVINDICACIONES

1. Corazón de cruce de aguja fija

- la longitud (L3) del corazón de cruce de aguja fija (6) es inferior o igual a 11,8 metros,

- la distancia entre las filas de rodamiento (F1) a la entrada del corazón es superior o igual a 82 milímetros,

5 - la distancia entre las filas de rodamiento (F2) a la salida del corazón es superior o igual a 258 milímetros, caracterizado por que:

- el ángulo α situado a la salida del corazón del cruce denominado ángulo de aguja teórica (9) está incluido entre 1,7 y 1,96 grados.

10 2. Corazón de cruce según la reivindicación 1, caracterizado por que el ángulo α de aguja teórica (9) es de 1,816705 grados.

15 3. Conexión de vía férrea que enlaza una vía principal rectilínea con un ancho de vía de 1435 milímetros con una vía desviada curva con un ancho de vía de 1435 milímetros, en la cual una parte de curvatura fija de radio R y de longitud L1 se extiende desde la vía principal hasta una parte de curvatura variable del tipo clotoide de longitud L2 y de radio Rx que se extiende entre un punto de unión con la parte de curvatura fija que está situada entre dos filas de raíles de la vía principal y al nivel del cual el radio Rx se corresponde con el radio R, hasta un punto extremo que está situado fuera de las dos filas de raíles de la vía principal y al nivel del cual el radio Rx es infinito, caracterizada por que la citada parte de curvatura variable (5) incluye un corazón de cruce según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2 y por que

- el radio R de la parte de curvatura fija (4) de la conexión (1) es de 3000 metros,

20 - la longitud (L1) de la parte de curvatura fija (4) está comprendida entre 60 y 70 metros, y

- la longitud (L2) de la parte de curvatura variable (5) está comprendida entre 44 y 53 metros.

4. Conexión según la reivindicación 3, caracterizada por que:

- la longitud (L1) de la parte de curvatura fija (4) es de 65,049 metros,

- la longitud (L2) de la parte de curvatura variable (5) es de 51 metros, y

25 - el ángulo α de aguja teórica (9) es de 1,816705 grados.

5. Conexión según una cualquiera de las reivindicaciones 3 y 4, caracterizada por que se utiliza en comunicación, y por que la semi-distancia en comunicación (E2) está definida por la distancia entre la fila del rail exterior (2a) de la vía principal (2) y un punto (8a) situado a media distancia entre los dos raíles (3a, 3b) de la vía desviada (3) y al nivel del punto extremo (8).

30 6. Conexión según la reivindicación 5, caracterizada por que la semi-distancia de comunicación (E2) es de 2,1 metros.

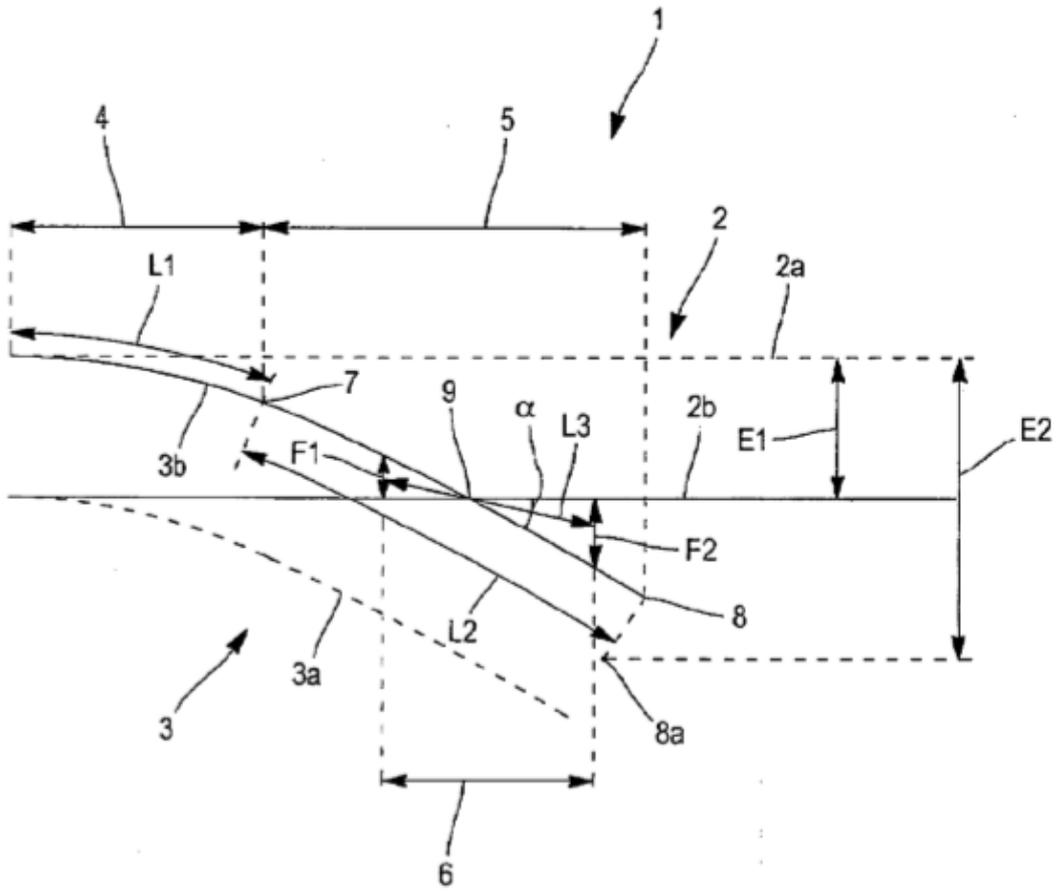


FIG. 1