



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 324 019**

51 Int. Cl.:
B61L 3/12 (2006.01)
B61L 25/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01403328 .6**
96 Fecha de presentación : **20.12.2001**
97 Número de publicación de la solicitud: **1227024**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **31.07.2002**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para la localización puntual de un vehículo ferroviario a lo largo de una vía férrea provista de balizas y antena destinada a equipar a un tal dispositivo.**

30 Prioridad: **22.01.2001 FR 01 00812**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.07.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.07.2009

73 Titular/es: **ALSTOM Transport S.A.**
3, avenue André Malraux
92300 Levallois-Perret, FR

72 Inventor/es: **Rostren, Jacques**

74 Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

ES 2 324 019 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

Dispositivo y procedimiento para la localización puntual de un vehículo ferroviario a lo largo de una vía férrea provista de balizas y antena destinada a equipar a un tal dispositivo.

5 La invención se refiere a un dispositivo y a un procedimiento para la localización de un vehículo ferroviario a lo largo de una vía férrea dotada de un sistema de balizas y más especialmente a un dispositivo que permite la localización precisa y puntual de un vehículo ferroviario con respecto a una baliza que emite una señal electromagnética para la transmisión de información. La invención también se refiere a una antena destinada a equipar a un vehículo ferroviario
10 en un tal dispositivo.

Es conocido dotar a las redes de transporte ferroviario de un sistema de balizas que permite la transmisión de información entre las balizas dispuestas en el suelo y un equipo llevado a bordo del vehículo. Así, el documento FR-A-2 713 754 divulga un sistema de balizas en el suelo, alimentadas por radiación, que permite la comunicación con
15 una antena llevada a bordo de un vehículo ferroviario. Además de la transmisión de información, es conocido utilizar estos sistemas de balizas para localizar puntualmente el vehículo ferroviario en la vía conociendo la localización de la baliza que es franqueada por la antena llevada en el vehículo ferroviario. Una tal localización se efectúa habitualmente mediante el análisis de la potencia de la señal captada por la antena, haciendo corresponder el instante en que la señal captada por la antena es máxima con el instante en el que la antena se encuentra por encima de la baliza.

20 Sin embargo, un tal procedimiento de localización solamente permite una localización imprecisa del vehículo, ya que la señal captada por la antena es máxima en un rango relativamente grande para permitir la transmisión de información. Así, para el sistema EUROBALIZA que utiliza balizas de aproximadamente 50 cm de largo, se obtiene una precisión en la localización del vehículo del orden de 20 cm para una velocidad del vehículo inferior a 40 km/h y del orden de 1 m para una velocidad del vehículo superior a 300 km/h.

Esta precisión es insuficiente para los sistemas de control automático de vehículos, en especial para un metro, para el cual es necesaria una precisión generalmente inferior a 5 cm para garantizar, en las estaciones, un buen posicionamiento del metro con respecto al andén.

30 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es proponer un dispositivo y un procedimiento de localización de un vehículo ferroviario que permita localizar puntualmente y con precisión el vehículo ferroviario con respecto a un sistema de balizas, en especial de tipo EUROBALIZA, y que sea de realización simple y económica.

35 La invención tiene por objeto un dispositivo para la localización puntual de un vehículo ferroviario a lo largo de una vía férrea dotada de un sistema de balizas, estando las balizas destinadas a transmitir información hacia el vehículo por emisión de una señal electromagnética, comprendiendo el vehículo una antena provista de un primer circuito receptor que permite captar la señal electromagnética emitida por la baliza que es franqueada por la antena, caracterizado por el hecho de que la antena comprende un segundo circuito receptor en forma de lazo en ocho que permite determinar
40 con precisión el instante en el que la antena está centrada en la baliza.

La invención también tiene por objeto un dispositivo para la localización puntual de un vehículo con una de las características siguientes:

- 45 - el primer circuito receptor tiene forma de lazo simple;
- la baliza es alimentada por radiación y comprende un circuito de antena que capta la energía radiada por un emisor llevado por el vehículo ferroviario y que suministra la energía necesaria a un circuito de emisión de la baliza;
- 50 - la baliza comprende un circuito de emisión constituido por un lazo y la talla exterior del lazo en ocho que forma el segundo circuito receptor es sensiblemente igual a la talla del lazo del circuito de emisión de la baliza;
- 55 - el segundo circuito receptor está centrado en el primer circuito receptor para que el punto de cruce del lazo en ocho que forma el segundo circuito receptor esté sensiblemente situado en el centro del lazo que forma el primer circuito receptor;
- el sistema de balizas es conforme a la norma EUROBALIZA.

60 La invención también tiene por objeto un procedimiento para la localización puntual de un vehículo provisto de un dispositivo según cualquiera de las características anteriormente descritas, caracterizado por el hecho de que se detecta el cambio de fase de la señal suministrada por el segundo circuito receptor con respecto a la señal suministrada por el primer circuito receptor para deducir de este el instante en el que la antena está centrada en la baliza.

La invención se refiere además a una antena que permite captar ondas electromagnéticas emitidas por una baliza, comprendiendo la antena un primer circuito receptor en forma de lazo simple que permite la recepción de información

ES 2 324 019 T3

comunicada por la baliza, caracterizada por el hecho de que comprende un segundo circuito receptor en forma de lazo en ocho que permite determinar con precisión el instante en el que la antena está centrada en la baliza.

5 Según una característica de la antena de la invención, la antena es llevada en un vehículo ferroviario y coopera con unas balizas conformes con la norma EUROBALIZA.

Se comprenderán mejor los objetivos, aspectos y ventajas de la presente invención, con la siguiente descripción de un modo de realización de la invención, ofrecida a título de ejemplo no limitativo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

10 - La figura 1 es una vista general de un dispositivo de localización puntual de un vehículo ferroviario con respecto a una baliza según la invención;

15 - La figura 2 es una representación esquemática de un modo particular de realización de la antena según la invención representada frente a una baliza;

- La figura 3 es una gráfica que representa la potencia de la señal captada por un primer circuito receptor, del que está provista la antena de la figura 2, en función de la posición de la antena con respecto a la baliza;

20 - La figura 4 es un gráfico que representa la potencia de la señal captada por un segundo circuito receptor, del que está provista la antena de la figura 2, en función de la posición de la antena con respecto a la baliza;

25 - La figura 5 representa la diferencia de fase entre las señales captadas por los circuitos receptores primero y segundo según la posición de la antena con respecto a la baliza.

Para facilitar la lectura del dibujo, solamente se han representado los elementos necesarios para comprender la invención.

30 La figura 1 representa un dispositivo de localización puntual de un vehículo ferroviario en una vía férrea provista de instalaciones en el suelo compuestas principalmente de balizas 2, de tipo conocidas, provistas de su electrónica de control y fijadas a lo largo de la vía férrea en localizaciones conocidas.

35 El dispositivo de localización también comprende equipos llevados a bordo del vehículo ferroviario compuestos principalmente por una antena receptora y por una unidad de evaluación 6. La unidad de evaluación 6, que puede ser un calculador, es alimentada por su propio convertidor y está conectada a la antena 1. La antena 1 está situada bajo el vehículo en un lugar dispuesto de tal modo que la antena 1 pasa por el eje de las balizas 2 cuando el tren circula por la vía férrea.

40 Según la figura 2, las balizas 2 comprenden un circuito de emisión provisto de un lazo emisor destinado a emitir ondas electromagnéticas representativas de la información a transmitir al vehículo. Preferentemente, las balizas 2 son alimentadas con radiación provenientes de un emisor llevado por la antena 1 del vehículo ferroviario, suministrando este último la energía necesaria para el funcionamiento de la baliza 2 que es franqueada por el vehículo ferroviario. Esta alimentación eléctrica de la baliza 2 se lleva a cabo, por ejemplo, integrando en la baliza un circuito de antena
45 provisto de una bobina receptora conectada en serie con el primario de un transformador de aislamiento, estando el secundario de este último conectado al circuito de emisión de la baliza. Ventajosamente, las balizas 2 son conformes a la norma europea EUROBALIZA, es decir que garantizan la comunicación por acoplamiento magnético con la antena 1 del vehículo en la banda de frecuencia 3,9 - 4,5 MHz, presentando estas balizas la ventaja de ser compactas, con una longitud de aproximadamente 50 cm y ligeras, con un peso de aproximadamente 5 kg.

50 La antena 1 del vehículo comprende, de manera ya conocida, un primer circuito receptor 3 que está constituido por un lazo simple. El primer circuito receptor 3 está destinado a captar la señal emitida por la baliza 2 y está conectado a la unidad de evaluación 6 del vehículo que garantiza el análisis de la información transmitida por la baliza 2 franqueada por la antena 1.

55 Según la invención, la antena 1 también comprende un segundo circuito receptor 4 que está constituido por un lazo en forma de ocho, siendo este último sensiblemente concéntrico con el lazo simple del primer circuito receptor 3. El segundo circuito receptor 4 también está conectado a la unidad de evaluación 6 del vehículo. Preferentemente, la talla del lazo en ocho es similar a la talla del lazo de emisión de la baliza 2 con la finalidad de alcanzar una precisión óptima
60 en la localización de la antena 1.

A continuación se describirá el funcionamiento del dispositivo y del procedimiento de localización puntual del vehículo ferroviario con respecto a una baliza.

65 Cuando el vehículo se acerca a una baliza 2 y el emisor de la antena 1 del vehículo se sitúa en la zona de contacto de la baliza 2, es decir que el nivel de energía captado por la baliza del suelo es suficiente para asegurar su funcionamiento, la baliza 2 emite una señal electromagnética representativa de la información a transmitir.

ES 2 324 019 T3

Esta señal es captada por la antena 1 del vehículo y en especial por el lazo que forma el primer circuito receptor 3. La potencia de la señal captada por el primer circuito receptor 3, en función del desplazamiento de la antena 1 llevada por el vehículo según el eje X, está representada en la figura 3. Según esta figura 3, el primer circuito receptor 3 de la antena 1 suministra una señal S3 que es máxima en un intervalo relativamente amplio que está centrado en la zona de contacto de la baliza 2, pudiendo la señal así captada ser utilizada favorablemente por la unidad de evaluación 6 para analizar la información transmitida por la baliza 2. Al principio y al final de la zona de contacto baliza, la amplitud de la señal varía para anularse al principio y a la salida de la zona de contacto con, sin embargo, la presencia de lóbulos secundarios, de parte y otra de la zona de contacto.

Al mismo tiempo, la señal emitida por la baliza 2 es captada por el segundo circuito receptor 4 de la antena 1. La potencia de la señal captada por el segundo circuito receptor 4 en función del desplazamiento de la antena 1 según el eje X está representada en la figura 4. Según esta figura 4, el segundo circuito receptor 4 suministra una señal S4 que varía en amplitud al principio y al final de la zona de contacto de la baliza 2 y que es nula en el centro de la zona de contacto, es decir cuando el punto de cruce del lazo en ocho está centrado en el lazo de emisión de la baliza 2. La señal S4 también comprende unos lóbulos secundarios de parte y otra de la zona de contacto. Además, según la figura 5, que representa la diferencia de fase entre la señal suministrada por el segundo circuito receptor 4 y la señal suministrada captada por el primer circuito receptor 3, se produce un cambio de fase de 180° entre la señal que sale del primer circuito receptor 3 y la señal que sale del segundo circuito receptor 4 cuando el centro del lazo en ocho del segundo circuito receptor 4 pasa al nivel del centro de la baliza 2.

Por lo tanto, el procedimiento de localización puntual según la invención consiste en detectar, con ayuda de la unidad de evaluación 6, el cambio de fase de 180° entre la señal suministrada por el segundo circuito receptor 4 y la señal suministrada por el primer circuito receptor 3, con el fin de deducir de este el instante en el que la antena 1 está centrada en la baliza 2. Un tal procedimiento de localización permite identificar el instante en el que la antena 1 está centrada en la baliza 2 con una precisión inferior a 5 cm y por lo tanto localizar puntualmente el vehículo en la vía férrea con una precisión del mismo orden.

De manera ventajosa, y con la finalidad de aumentar la seguridad del procedimiento de localización, la localización de la antena 1 con respecto a la baliza 2 solamente será validada si la señal emitida por la baliza 2 contiene un mensaje informativo, de modo que la unidad de evaluación 6 verifica que el cambio de fase detectado viene acompañado de la recepción de un mensaje claro por el primer circuito receptor 3 para validar la localización. Además, la seguridad del procedimiento de localización también puede reforzarse mediante la colocación de un umbral de tensión con el fin de filtrar todos los cambios de fase intempestivos que pueden aparecer en los lóbulos secundarios presentes en los extremos del contacto baliza.

De este modo, un tal dispositivo asociado a un tal procedimiento presenta la ventaja de permitir un reposicionamiento puntual, al paso de cada baliza, del vehículo ferroviario por la vía férrea con una precisión inferior a 5 cm, y todo ello conservando una baliza estándar de tipo EUROBALIZA muy extendido en las vías férreas.

De este modo es posible, dotando a un vehículo ferroviario de la antena según la invención, obtener una precisión en el posicionamiento del vehículo suficiente para la explotación de los sistemas de control automático de tren.

Por lo tanto, el dispositivo y el procedimiento de localización según la invención permiten, simplemente dotando a los vehículos ferroviarios de una antena según la invención, obtener de manera muy económica una muy buena precisión en los puntos de reposicionamiento del vehículo en la vía férrea.

Obviamente, la invención no se limita de ninguna manera al modo de realización descrito e ilustrado únicamente a título de ejemplo. Son posibles modificaciones, en especial desde el punto de vista de la constitución de los diversos elementos o por sustitución de equivalentes técnicos, sin por ello salir del alcance de protección de la invención.

Referencias citadas en la descripción

Esta lista de referencias citadas por el solicitante está prevista únicamente para ayudar al lector y no forma parte del documento de patente europea. Aunque se ha puesto el máximo cuidado en su realización, no se pueden excluir errores u omisiones y la OEP declina cualquier responsabilidad en este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- FR 2713754 A [0002]

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo para la localización puntual de un vehículo ferroviario a lo largo de una vía férrea dotada de un sistema de balizas (2), estando dichas balizas (2) destinadas a transmitir información hacia el vehículo por emisión de una señal electromagnética, comprendiendo dicho vehículo una antena (1) que presenta un primer circuito receptor (3) que permite captar la señal electromagnética emitida por la baliza (2) que es franqueada por la antena (1), **caracterizado** por el hecho de que la baliza (2) comprende un circuito de emisión (5) constituido por un lazo y por el hecho de que dicha antena (1) comprende un segundo circuito receptor (4) en forma de lazo en ocho que permite determinar con precisión el instante en el que la antena (1) está centrada en la baliza (2), siendo la talla exterior del lazo en ocho que forma el segundo circuito receptor (4) sensiblemente igual a la talla del lazo del circuito de emisión (5) de dicha baliza (2).

15 2. Dispositivo para la localización puntual de un vehículo según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que el primer circuito receptor (3) tiene forma de lazo simple.

20 3. Dispositivo para la localización puntual de un vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado** por el hecho de que la baliza (2) es alimentada por radiación y comprende un circuito de antena que capta la energía radiada por un emisor llevado por el vehículo ferroviario y que suministra la energía necesaria a un circuito de emisión (5) de dicha baliza (2).

25 4. Dispositivo para la localización puntual de un vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por el hecho de que el segundo circuito receptor (4) está centrado en dicho primer circuito receptor (3) para que el punto de cruce del lazo en ocho que forma el segundo circuito receptor (4) esté sensiblemente situado en el centro del lazo que forma el primer circuito receptor (3).

5. Dispositivo para la localización puntual de un vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** por el hecho de que el sistema de balizas (2) es conforme a la norma EUROBALIZA.

30 6. Procedimiento para la localización puntual de un vehículo provisto de un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** por el hecho de que se detecta el cambio de fase de la señal suministrada por el segundo circuito receptor (4) con respecto a la señal suministrada por el primer circuito receptor (3) para deducir de este el instante en el que la antena (1) está centrada en la baliza (2), siendo esta detección filtrada por un umbral con la finalidad de eliminar todos los cambios de fase intempestivos que pueden aparecer en los lóbulos secundarios presentes en los extremos del contacto baliza.

35 40 7. Antena (1) que permite captar ondas electromagnéticas emitidas por una baliza (2) provista de un circuito de emisión (5) constituido por un lazo, comprendiendo dicha antena (1) un primer circuito receptor (3) en forma de lazo simple que permite la recepción de información comunicada por dicha baliza (2), **caracterizada** por el hecho de que comprende un segundo circuito receptor (4) en forma de lazo en ocho que permite determinar con precisión el instante en el que la antena (1) está centrada en la baliza (2), siendo la talla exterior del lazo en ocho que forma el segundo circuito receptor (4) sensiblemente igual a la talla del lazo del circuito de emisión (5) de dicha baliza (2).

45 8. Antena (1) según la reivindicación 7, **caracterizada** por el hecho de que es llevada en un vehículo ferroviario y por el hecho de que coopera con unas balizas (2) conformes a la norma EUROBALIZA.

50

55

60

65

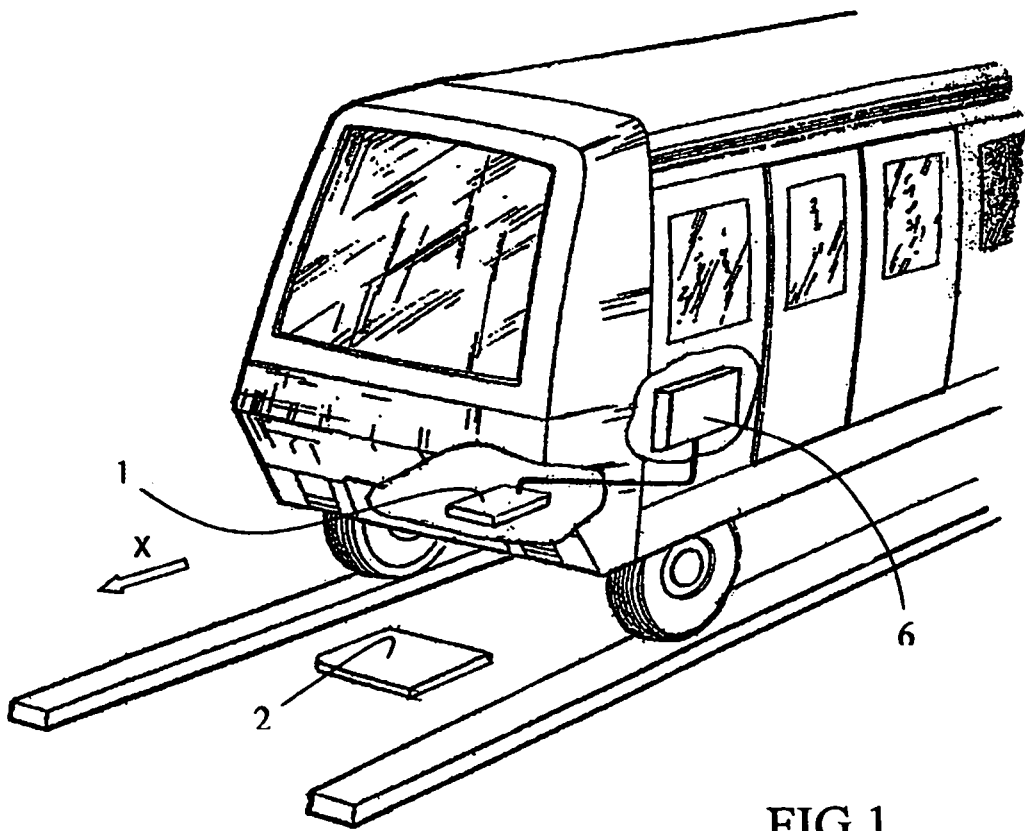


FIG 1

