

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 812 852**

51 Int. Cl.:

B61L 25/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.03.2016 PCT/EP2016/056836**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.10.2016 WO16169735**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2016 E 16713405 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2020 EP 3261897**

54 Título: **Procedimiento y disposición para la localización de un vehículo ferroviario en circulación en un sistema de control de tren y de protección de tren CBTC (control de trenes basado en comunicaciones)**

30 Prioridad:

21.04.2015 DE 102015207223

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

18.03.2021

73 Titular/es:

**SIEMENS MOBILITY GMBH (100.0%)
Otto-Hahn-Ring 6
81739 München, DE**

72 Inventor/es:

**BECKE, LOTHAR;
RAHN, KARSTEN;
SCHOSSIG, FRAUKE y
WETTIG, RENE**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 812 852 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

Procedimiento y disposición para la localización de un vehículo ferroviario en circulación en un sistema de control de tren y de protección de tren CBTC (control de trenes basado en comunicaciones)

5 La presente invención hace referencia a un procedimiento para localizar un vehículo ferroviario que circula en un sistema de control y protección de trenes CBTC (Control de trenes basado en comunicaciones, del inglés: Communication-Based Train Control) con un dispositivo de control de trenes a bordo y dispositivos de protección de trenes del lado de las vías, así como, con una unidad de localización para la detección de valores de posición mientras el vehículo ferroviario está en viaje.

10 En un procedimiento de este tipo conocido, el dispositivo de control automático de trenes a bordo, que también se conoce como control automático de trenes (ATC), siempre conoce la posición exacta del vehículo ferroviario en la ruta. Para este propósito, el dispositivo de control de trenes automático a bordo lee los puntos de referencia en la ruta, que están conformados por dispositivos del lado de las vías, como, por ejemplo, balizas. La posición de las balizas está definida, en este caso, en un archivo de configuración que es utilizado por el dispositivo de control automático de trenes a bordo. Para la localización de un vehículo ferroviario, por lo general, es necesario que el mismo rebase dos puntos de referencia para obtener certeza sobre la posición y la dirección de desplazamiento del vehículo ferroviario. Para permitir una localización permanente durante el viaje del vehículo ferroviario (entre dos puntos de referencia) se utilizan, como bien se conoce, sensores, como, por ejemplo, dispositivos de radar u odómetros. Con estas disposiciones, se determina la respectiva velocidad y la respectiva posición del vehículo ferroviario.

20 En la ejecución del procedimiento conocido, puede ocurrir que el vehículo ferroviario no se localice porque, por ejemplo, un odómetro ha fallado o las balizas han funcionado incorrectamente. En este caso, surgen riesgos de seguridad porque el conductor del tren debe asumir la responsabilidad hasta que el sistema de control y protección del tren CBTC vuelva a estar en orden o se haya realizado la localización. En el caso de vehículos ferroviarios sin conductor, el operador debe asumir la responsabilidad de la continuidad del viaje del vehículo ferroviario.

25 Para un manejo óptimo del tráfico de vehículos ferroviarios en un sistema de control y protección de trenes CBTC, en este caso, resulta necesario relocalizar el vehículo ferroviario lo más rápido posible en caso de una pérdida de la localización. Por lo tanto, se podría pensar en colocar los dispositivos del lado de las vías, como las balizas, a intervalos de distancia más cortos para poder lograr una relocalización tan pronto como sea posible en el caso de una pérdida de la localización. La localización también se podría lograr más rápidamente cuando un vehículo ferroviario sale de un depósito si se disponen múltiples balizas en la ruta de acceso al depósito hasta la transición del tren a la ruta principal.

35 De la solicitud WO 2014/048710 A2 se conoce un procedimiento para localizar un vehículo ferroviario. Allí, dos secciones de ruta limitan entre sí, de las cuales cada sección de ruta está respectivamente delimitada por una unidad de sensor de contador de ejes exterior y en su límite común, por una unidad de sensor de contador de ejes común. Las unidades de sensor de contador de ejes de una sección de ruta están conectadas con un respectivo dispositivo de evaluación de contador de ejes asociado a la sección de ruta. Cuando un vehículo ferroviario se desplaza a la primera sección de ruta a través de la unidad del sensor de contador de ejes exterior, el número de ejes del vehículo ferroviario se determina a través de la unidad del sensor de contador de ejes exterior.

40 Lo mismo sucede cuando el vehículo ferroviario se mueve a la segunda sección de la ruta a través de la unidad de sensor de contador de ejes común. Después, en un momento T, se detecta el número de ejes que están (todavía) en la primera sección de ruta, y también en el momento T se determina el momento en el que el primer eje del vehículo ferroviario cambia de la primera sección de ruta a la segunda sección de ruta. La posición del primer eje y, por lo tanto, la posición del vehículo ferroviario se determina a través de la posición previamente conocida de la unidad de sensor de contador de ejes común.

45 El objeto de la presente invención consiste en diseñar un procedimiento de la clase mencionada en la introducción de modo con el mismo que se pueda realizar una localización rápida de un vehículo ferroviario con un esfuerzo comparativamente reducido.

Dicho objeto se resuelve con un procedimiento según la reivindicación 1 y una disposición según la reivindicación 4.

50 Para la solución de dicho objeto, en un procedimiento para la localización de un vehículo ferroviario que circula en un sistema de control y protección de trenes CBTC, mediante la unidad de localización se realiza una localización del vehículo ferroviario con un valor de posición fiable almacenado en una posición del vehículo ferroviario y con un valor de posición recibido de un punto de referencia recientemente rebasado durante el viaje del vehículo ferroviario.

5 Una ventaja fundamental del procedimiento conforme a la invención consiste en que se puede utilizar para localizar nuevamente un vehículo ferroviario deslocalizado de manera comparativamente rápida, porque sólo se requiere que el viaje llegue al siguiente punto de referencia para lograr la localización; esto se consigue de manera sencilla mediante el uso de un valor de posición fiable y previamente almacenado, junto al valor de posición recibido del punto de referencia recientemente rebasado. En el procedimiento conforme a la invención, el vehículo ferroviario no tiene que pasar primero dos puntos de referencia o balizas como en el procedimiento conocido para ser localizado o para ser relocalizado después de la deslocalización, porque en lugar de la primera baliza se utiliza el valor de posición almacenado; por lo tanto, sólo la segunda baliza continúa siendo necesaria.

10 El procedimiento conforme a la invención también se puede utilizar ventajosamente cuando el vehículo ferroviario está en camino hacia la ruta principal desde un depósito ya que el punto de partida del vehículo ferroviario en el depósito se puede usar como un valor de posición almacenado y fiable y después sólo se debe rebasar un punto de referencia adicional para localizar el vehículo ferroviario.

15 El procedimiento conforme a la invención también se puede utilizar cuando durante un viaje por la ruta se presenta una pérdida de la localización. En este caso, mediante la unidad de localización, se reconocen y almacenan valores de posición fiables de la unidad de localización durante el viaje del vehículo ferroviario y como el valor de posición fiable almacenado se utiliza un último valor de posición almacenado antes de la aparición de valores de posición no fiables. Aquí, también, la localización se puede lograr nuevamente relativamente rápido en el caso de una pérdida de localización, porque sólo se debe rebasar un siguiente punto de referencia en la ruta después de que se haya producido la deslocalización.

20 Los valores de posición fiables se pueden almacenar de diferentes maneras después de haber sido detectados; se considera ventajoso cuando dichos valores de posición se almacenan en el control de trenes a bordo. Sin embargo, también es posible y en determinadas circunstancias también ventajoso, cuando los valores de posición fiables se almacenan en el control de trenes del lado de las vías.

25 La presente invención también hace referencia a una disposición para la localización de un vehículo ferroviario que circula en un sistema de control y protección de trenes CBTC (Control de trenes basado en comunicaciones) con un dispositivo de control de trenes a bordo y dispositivos de protección de trenes del lado de las vías, así como, con una unidad de localización para la detección de valores de posición mientras el vehículo ferroviario está en viaje.

30 Para lograr con tal disposición una localización de un vehículo ferroviario deslocalizado rápidamente y con costes comparativamente reducidos, conforme a la invención, mediante la unidad de localización se realiza una localización del vehículo ferroviario con un valor de posición fiable almacenado en una posición del vehículo ferroviario y con un valor de posición recibido de un punto de referencia recientemente rebasado durante el viaje del vehículo ferroviario.

Con la disposición conforme a la invención, se obtienen las mismas ventajas que se han enumerado anteriormente para el procedimiento conforme a la invención.

35 En la disposición conforme a la invención, la unidad de localización es adecuada para reconocer y almacenar valores de posición fiables de la unidad de localización durante el viaje del vehículo ferroviario y para utilizar como el valor de posición fiable almacenado, un último valor de posición almacenado antes de la aparición de valores de posición no fiables. De esta manera, también resulta posible realizar una relocalización rápidamente y con costes reducidos en la ruta, después de que se haya perdido la localización del vehículo ferroviario.

Para explicaciones adicionales de la invención se muestra en las figuras:

40 Figura 1: un tren deslocalizado en una disposición de vía.

Figura 2: el mismo vehículo ferroviario en la misma disposición de vía, ahora, localizado según el procedimiento conocido con dos balizas.

Figura 3: un vehículo ferroviario deslocalizado en una última posición fiable almacenada en la misma disposición de vía.

45 Figura 4: la posición del vehículo ferroviario según la figura 3 en el estado localizado conforme a la invención.

Las Figuras 1 a 4 muestran una disposición de vía 1, que presenta una ruta 2 con un desvío 3 que se muestra sólo esquemáticamente, desde el cual una ruta 4 continúa en línea recta y otra ruta 5 se desvía. Detrás del desvío 3 en la otra ruta 5 se encuentra una baliza 6 y en la ruta 4, una baliza 7 como punto de referencia, seguida a cierta distancia de otra baliza 8 indicada por líneas discontinuas.

5 En la Figura 1 se indica esquemáticamente que un vehículo ferroviario 9 ya se ha desplazado a través del desvío 3 en la dirección de la flecha 10 y está deslocalizado porque el desvío 3 no está bloqueado en su posición recta, lo que está indicado mediante un guion bajo 11. El vehículo ferroviario 3 ya ha rebasado la baliza 7 con su dispositivo de recepción 3a para señales de balizas, pero todavía está deslocalizado porque aún requiere el paso por la otra baliza 8, lo que se muestra en la figura 2. Desde la posición en la figura 2, el vehículo ferroviario 9 se localiza nuevamente; el proceso de la localización según las figuras 1 y 2 corresponde al procedimiento actual.

10 Las figuras 3 y 4 muestran cómo se desarrolla el procedimiento conforme a la invención. Aquí nuevamente se supone que el desvío 3 no está bloqueado en la dirección recta, como resultado de lo cual el vehículo ferroviario 9 también se encuentra deslocalizado. Sin embargo, de acuerdo con el procedimiento conforme a la invención, el vehículo ferroviario 9 ha detectado un último valor de posición fiable P1 antes del desvío 3 y lo ha almacenado en una memoria 12. Cuando el vehículo ferroviario 9 sólo rebasa una baliza 7, como se muestra en la figura 4, entonces ya se realiza una localización usando el último valor de posición fiable almacenado P1 del vehículo ferroviario 9 y no después con la otra baliza 8.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la localización de un vehículo ferroviario que circula (9) en un sistema de control y protección de trenes CBTC (Control de trenes basado en comunicaciones) con un dispositivo de control de trenes a bordo y dispositivos de protección de trenes del lado de las vías, así como, con una unidad de localización para la detección de valores de posición (P1) mientras el vehículo ferroviario (9) está en viaje, caracterizado porque,
- mediante la unidad de localización se realiza una localización del vehículo ferroviario (9) con un valor de posición fiable (P1) almacenado en una posición del vehículo ferroviario (9) y con un valor de posición recibido de un punto de referencia (7) recientemente rebasado durante el viaje del vehículo ferroviario (9);
 - 10 - mediante la unidad de localización, se reconocen y almacenan valores de posición fiables (P1) de la unidad de localización durante el viaje del vehículo ferroviario (9) y como el valor de posición fiable almacenado se utiliza un último valor de posición (P1) almacenado antes de la aparición de valores de posición no fiables.
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los valores de posición fiables (P1) se almacenan en el control de trenes a bordo.
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los valores de posición fiables se almacenan en los dispositivos de protección de trenes del lado de las vías.
- 20 4. Disposición para la localización de un vehículo ferroviario (9) que circula en un sistema de control y protección de trenes CBTC (Control de trenes basado en comunicaciones) con un dispositivo de control de trenes a bordo y dispositivos de protección de trenes del lado de las vías, así como, con una unidad de localización para la detección de valores de posición (P1) mientras el vehículo ferroviario (9) está en viaje, caracterizada porque,
- la unidad de localización es adecuada para realizar una localización del vehículo ferroviario (9) con un valor de posición fiable (P1) almacenado en una posición del vehículo ferroviario (9) y con un valor de posición recibido de un punto de referencia (7) recientemente rebasado durante el viaje del vehículo ferroviario (9);
 - 25 - la unidad de localización es adecuada para reconocer y almacenar valores de posición fiables (P1) de la unidad de localización durante el viaje del vehículo ferroviario (9) y para utilizar como el valor de posición fiable almacenado, un último valor de posición (P1) almacenado antes de la aparición de valores de posición no fiables.
- 30 5. Disposición según la reivindicación 4, caracterizada porque los valores de posición fiables (P1) están almacenados en el control de trenes a bordo.
6. Disposición según la reivindicación 4, caracterizada porque los valores de posición fiables están almacenados en los dispositivos de protección de trenes del lado de las vías.

