

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 716 141**

51 Int. Cl.:

B61L 3/02 (2006.01)
B61L 5/12 (2006.01)
B61L 15/00 (2006.01)
B61L 25/02 (2006.01)
B61L 27/00 (2006.01)
B61L 23/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.02.2016 PCT/EP2016/053648**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.09.2016 WO16142160**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2016 E 16706166 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2018 EP 3245115**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para determinar un aspecto de señal para un vehículo ferroviario**

30 Prioridad:

12.03.2015 DE 102015204437

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

10.06.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ALONSO GARRIDO, OSCAR;
GUISLAIN, PIERRE-OLIVIER;
LÜBKE, CHRISTINA;
LÜHRS, PETER y
UECKERT, STEFFEN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 716 141 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 dispositivo para determinar un aspecto de señal para un vehículo ferroviario

5 La invención se refiere a un procedimiento para determinar un aspecto de señal que representa el estado libre u ocupado de un tramo de vía para un vehículo ferroviario, en particular un vehículo de mantenimiento o de construcción, en una vía CBTC (del inglés *Communication Based Train Control*, sistema de control de trenes basado en comunicaciones), no disponiendo el vehículo ferroviario de un dispositivo de a bordo de CBTC, así como a un dispositivo a este respecto.

10 En el caso de las vías CBTC se transmiten los permisos de circulación a los dispositivos de a bordo de CBTC de los vehículos ferroviarios por radiocomunicación. Las señales de vía no son necesarias. Es problemática la circulación por la vía CBTC cuando en los vehículos ferroviarios no existe un dispositivo de a bordo de CBTC. Esto se refiere en particular a vehículos de mantenimiento y a vehículos de construcción, los cuales no circulan regularmente por la vía CBTC.

Para que también puedan circular por la vía CBTC vehículos ferroviarios sin dispositivo de a bordo de CBTC se conocen los siguientes modos de proceder:

15 1. Mediante comunicación oral o escrita entre una central de vía CBTC y el conductor del vehículo se fija y se transmite el permiso de circulación o su denegación en correspondencia con el aspecto de señal. Los conductores de vehículo se orientan en este caso con su conocimiento de la vía o mediante marcas en la vía como placas indicadoras de kilómetros y similares. Para el apoyo técnico a la orientación pueden estar previstos según el documento EP 2 527 226 A2 radiofaros de lado de la vía, los cuales delimitan tramos de vía individuales y posibilitan una determinación de lugar del vehículo ferroviario como condición previa para un permiso de circulación, en cuanto que el conductor del vehículo solicita a través de un dispositivo móvil la posición del radiofaro.

20 2. Otro modo de proceder consiste en instalar señales fijas o en poner a disposición señales transportables para el periodo de tiempo de la circulación por parte del vehículo ferroviario sin capacidad CBTC y controlarlas a través de la central de vía.

25 3. En principio es posible también equipar todos los vehículos de mantenimiento y de construcción, los cuales han de recorrer la vía CBTC, de un equipamiento de a bordo CBTC lo más equipado posible.

Estos principios de solución se basan en un esfuerzo de hardware extremadamente alto o cumplen al menos parcialmente solo disposiciones de seguridad operacional reducidas específicas.

30 Del documento EP 1 942 041 A2 se conoce un procedimiento para determinar un aspecto de señal que representa el estado libre u ocupado de un tramo de vía para un vehículo ferroviario en una vía CBTC.

35 La invención se basa en la tarea de solucionar las desventajas del estado de la técnica y de indicar un procedimiento, así como un dispositivo de tipo conforme al orden, que permitan una determinación de aspecto de señal para un vehículo ferroviario sin capacidad CBTC en una vía CBTC, con un esfuerzo de hardware más reducido.

En lo que al procedimiento se refiere se soluciona la tarea debido a que una aplicación inicia en un teléfono inteligente los siguientes pasos:

- 40 A) fotografiar una baliza de vía que se encuentra en dirección de la marcha,
 B) determinar la ID, firma de identificación, de la baliza de vía,
 C) enviar la ID de baliza de vía a una central de vía CBTC y
 D) recibir el aspecto de señal determinado por la central de vía CBTC para el tramo de vía que comienza con la baliza de vía.

45 La tarea se soluciona también mediante un dispositivo, en el cual está prevista una aplicación activable mediante teléfono inteligente para la determinación de un tramo de vía a recorrer mediante una ID de baliza de vía registrada fotográficamente y para solicitar el aspecto de señal del tramo de vía en una central de vía CBTC.

Con respecto a los principios de solución 1. a 3. que se han descrito arriba, se da sobre todo la ventaja de que no son necesarios ni radiofaros ni señales de vía, ni tampoco un equipamiento de a bordo CBTC. Además de ello puede reducirse a un mínimo la tasa de errores, la cual es particularmente alta en particular en caso del principio de solución 1., debido al "factor humano". El equipamiento de todos los vehículos de mantenimiento y construcción con

dispositivos de a bordo CBTC conforme al principio de solución 3. es además de ello desventajoso en lo que se refiere a una falta de compatibilidad con otros sistemas de influencia en trenes por parte de la vía.

El respaldo mediante aplicación según la invención ofrece además de ello la ventaja de que de manera sencilla resulta una alternativa provisional para vehículos CBTC cuando el dispositivo de a bordo CBTC está dañado o falla.

5 La aplicación transmite al conductor del vehículo el aspecto de señal por ejemplo de manera análoga a una señal luminosa, significando “verde” permiso de circulación y “rojo” denegación del permiso de circulación, sin la influencia de error del factor humano. Para ello se determina en primer lugar el lugar del vehículo ferroviario, en cuanto que la aplicación mediante la cámara del teléfono inteligente registra una imagen de la siguiente baliza de vía de la vía
10 CBTC. Con “baliza de vía” se cuantifican en este caso cualesquiera marcas de posición, por ejemplo también paneles indicadores o paneles de información para paneles indicadores. Las balizas de vía están distribuidas habitualmente a lo largo de la vía del tren a modo de los hitos kilométricos de las autovías. Cada baliza de vía está caracterizada con una determinada ID en forma de una forma reconocible ópticamente. La aplicación evalúa la forma óptica y envía la ID de baliza de vía a la central de vía CBTC, la cual mediante la ID de vía determina a partir de un registro tabular el correspondiente tramo de vía. Esta información de tramo de vía puede ser determinada
15 adicionalmente o de forma alternativa también por parte de la aplicación, y transmitirse a la central de vía CBTC, preferentemente a través de radiocomunicación. Un ordenador de la central de vía CBTC determina para el tramo de vía el estado libre u ocupado y transmite el correspondiente aspecto de señal de vuelta a la aplicación, la cual muestra en el teléfono inteligente este aspecto de señal.

20 Según la reivindicación 2 está previsto que la determinación de la ID de baliza de vía conforme al paso B) se produzca mediante lectura de un código QR específico de baliza de vía. El código QR es particularmente adecuado debido a un particularmente buen reconocimiento y posibilidad de evaluación fotográfica sencilla como firma de la baliza de vía. Pero también pueden ser detectadas fotográficamente y leídas por la aplicación otras firmas, por ejemplo IP de paneles indicadores o indicaciones de kilometraje en hitos kilométricos.

25 En una forma de realización preferente según la reivindicación 3 la emisión de las ID de baliza de vía según el paso C) y la recepción del aspecto de señal según el paso D) se producen a través de una red de comunicación pública. En caso de existir, debería ser preferente sin embargo el uso de una red GSM-R prevista especialmente para los requerimientos de seguridad del tráfico ferroviario; las redes de comunicación públicas como GSM y red fija se encuentran a disposición sin embargo esencialmente siempre y en cualquier lugar.

30 Según la reivindicación 4 está previsto que la emisión de las ID de baliza de vía según el paso C), la recepción del aspecto de señal según el paso D) y el procesamiento de datos por parte de la aplicación, así como la visualización del aspecto de señal en el teléfono inteligente se produzcan incorporándose procedimientos técnicos de seguridad.

35 En particular en caso de usarse una red de comunicación pública, en cuyo caso la seguridad está particularmente comprometida debido a intervenciones no deseadas, por ejemplo ataques hacker, la aplicación da lugar a que por ejemplo se lleven a cabo de manera automática procedimientos de codificación, protocolos de seguridad o procedimientos de autenticación.

Por otra parte se mejora mediante procedimientos de técnica de seguridad especiales, por ejemplo transmisión diversificada como información de texto e imagen, también la protección contra fallos de funcionamiento técnicos.

De esta manera puede lograrse seguridad técnica de señal en vías CBTC también para vehículos ferroviarios, los cuales en sí mismos no están equipados con dispositivos de a bordo CBTC.

40

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para determinar un aspecto de señal que representa el estado libre u ocupado de un tramo de vía para un vehículo ferroviario, en particular un vehículo de mantenimiento o de construcción, en una vía CBTC, *Communication Based Train Control*, no disponiendo el vehículo ferroviario de un dispositivo de a bordo de CBTC, **caracterizado por que** una aplicación inicia en un teléfono inteligente los siguientes pasos:
- 5
- A) fotografiar una baliza de vía que se encuentra en dirección de la marcha,
 - B) determinar la ID, firma de identificación, de la baliza de vía,
 - C) enviar la ID de baliza de vía a una central de vía CBTC y
 - D) recibir el aspecto de señal determinado por la central de vía CBTC para el tramo de vía que comienza con la
- 10 baliza de vía.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la determinación de la ID de baliza de vía conforme al paso B) se produce mediante lectura de un código QR específico de baliza de vía.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la emisión de las ID de baliza de vía según el paso C) y la recepción del aspecto de señal según el paso D) se producen a través de una red de comunicación pública.
- 15
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la emisión las ID de baliza de vía según el paso C), la recepción del aspecto de señal según el paso D) y el procesamiento de datos por parte de la aplicación, así como la visualización del aspecto de señal en el teléfono inteligente, se producen incorporándose procedimientos técnicos de seguridad.
- 20
5. Dispositivo para llevar a cabo el procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** una aplicación activable mediante teléfono inteligente está prevista para la determinación de un tramo de vía a recorrer mediante una ID de baliza de vía registrada fotográficamente y para solicitar el aspecto de señal del tramo de vía en una central de vía CBTC.