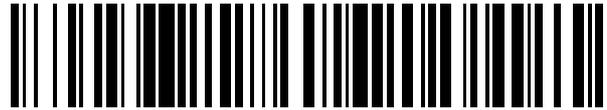


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 262**

51 Int. Cl.:

B61L 3/00 (2006.01)
B61L 15/00 (2006.01)
B61L 27/00 (2006.01)
B61L 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.05.2014 PCT/EP2014/060394**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **04.12.2014 WO14191269**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2014 E 14729241 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019 EP 2976246**

54 Título: **Dispositivo para generar recomendaciones de actuación para el conductor de un vehículo ferroviario**

30 Prioridad:

29.05.2013 DE 102013210063

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.06.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

DOMMEL, CHRISTOPH

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 765 262 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 para generar recomendaciones de actuación para el conductor de un vehículo ferroviario

La presente invención se relaciona con un dispositivo para generar recomendaciones de actuación para el conductor de un vehículo ferroviario, así como con un vehículo ferroviario comprendiendo dicho dispositivo.

- 5 Se conocen sistemas de asistencia para conductores de vehículos ferroviarios. Estos están previstos para generar y emitir, en base a datos estáticos y dinámicos de las rutas, los horarios y en relación con el propio vehículo, una acción recomendada para un estilo de conducción energéticamente optimizado.

10 Dichos sistemas están integrados convencionalmente en todo el sistema de control del vehículo. Los módulos de programa se ejecutan en un aparato de control central (también llamado "ZSG") y, dado el caso, en aparatos de control descentralizados, que se fijan en el vehículo ferroviario, en particular como el denominado "hardware integrado" ("Embedded Hardware"). La emisión de recomendaciones se realiza a través de un dispositivo de visualización (también llamado "HMI") conectado a un bus de vehículo (por ejemplo, un MVB o "bus de vehículo multifunción") y acoplado firmemente al atril del conductor.

15 Si un vehículo ferroviario existente hubiera de reequiparse con las funcionalidades de un sistema de asistencia al conductor, sería necesario practicar adaptaciones en los equipos antes mencionados del control del vehículo, a las que se asocia una recertificación compleja y que además genera costes del sistema de control del vehículo ferroviario.

20 La US 8,386,281 B2 describe un sistema, así como un procedimiento, para gestionar información relativa al funcionamiento de un tren. Un aparato móvil, que puede transportar el conductor del tren, puede enviar información a un servidor central o recibirla de éste.

25 La DE 10 2011 013 010 A1 describe un procedimiento para calcular una recomendación de velocidad a través de un sistema de asistencia al conductor instalado en un vehículo ferroviario con una unidad de control y una memoria de datos. En la memoria de datos está almacenada información de horarios y de vías de las rutas a recorrer, propiedades físicas del vehículo ferroviario y de los vagones adjuntos. Se detecta la posición del vehículo ferroviario y la hora real a través de un receptor de un sistema global de navegación por satélite instalado sobre o en el vehículo ferroviario. Asimismo, se determina la velocidad real del vehículo ferroviario a partir de los datos recibidos por el sistema de navegación por satélite. Además, la velocidad real del vehículo ferroviario se compara con una velocidad teórica calculada para la sección de vía actualmente recorrida. La velocidad teórica se determina para las secciones de vía individuales antes del inicio del viaje y se almacena en la memoria de datos como perfil de velocidades teóricas. Durante el viaje, el perfil de velocidades teóricas se actualiza teniendo en cuenta la posición y velocidad reales del vehículo ferroviario y los datos almacenados en la memoria de datos. La recomendación de velocidad actualizada se visualiza.

35 La invención tiene por objeto proporcionar un dispositivo para generar recomendaciones de actuación para el conductor de un vehículo ferroviario, con el que pueda reequiparse fácil y rápidamente un vehículo ferroviario ya existente.

La invención queda definida por las respectivas características de las reivindicaciones independientes.

40 Se propone que el dispositivo comprenda un aparato transportable por el conductor, que tenga al menos una unidad de interfaz de datos para recibir datos básicos, una unidad de memoria para almacenar al menos un módulo de programa, una unidad aritmética prevista para generar las recomendaciones de actuación, al menos en base a los datos básicos, para ejecutar el módulo de programa y una unidad emisora, prevista para emitir las recomendaciones de actuación. El aparato tiene ventajosamente la estructura del lado del vehículo necesaria para generar las recomendaciones, que de este modo se centraliza en un dispositivo que preferiblemente se desacopla del control del vehículo permanentemente integrado. De este modo se puede lograr un reequipamiento rápido y fácil de un vehículo ferroviario existente, ya que la implementación de las funcionalidades deseadas se puede llevar a cabo sin la intervención en el control del vehículo. El aparato tiene convenientemente una carcasa de aspecto coherente que rodea esta estructura.

50 Por el hecho de que el aparato esté diseñado como una unidad transportable, pueden lograrse también una instalación simple y una comodidad de usabilidad particularmente alta del dispositivo. Por un aparato "transportable" debería entenderse un aparato, que, respecto a su peso, su forma y sus dimensiones, sea apropiado para poder ser sostenido y guiado con una sola mano y/o transportado en el cuerpo. Particularmente, el aparato puede estar diseñado de tal manera que pueda guardarse en una prenda. El aparato puede permanecer ventajosamente en posesión de un conductor durante una operación de servicio completa, donde el conductor llevará el aparato consigo cuando ingrese en el vehículo ferroviario en un punto de partida y cuando salga del vehículo ferroviario en un punto

de destino. Si en una operación el conductor tuviera que conducir varios vehículos ferroviarios, el aparato podría usarse para todos los viajes del conductor.

5 La generación de las recomendaciones de actuación por parte de la unidad aritmética se realiza "en base a los datos básicos", donde estos datos básicos son incorporados directamente por la unidad aritmética durante la ejecución del módulo de programa y/o los datos básicos sirven para determinar datos, que serán incorporados por la unidad aritmética durante la ejecución del módulo de programa. La determinación de estos datos también puede ser parte del módulo de programa.

10 Una recepción de los datos básicos por la unidad de interfaz de datos se realiza ventajosamente a través de una conexión, en particular una conexión inalámbrica, que preferiblemente puede producirse directamente - es decir, excluyendo una red interna del vehículo - con un equipo externo al vehículo. De este modo, se puede lograr una ejecución del aparato en el que sea independiente del control del vehículo con respecto a una comunicación de datos.

La emisión de las recomendaciones de actuación por parte de la unidad emisora puede realizarse de manera óptica, acústica y/o táctil.

15 En una ejecución preferente de la invención se propone que el aparato esté diseñado como un teléfono móvil. Como resultado, se pueden usar equipos convencionales, generalizados y económicos. En particular, existen teléfonos móviles comerciales, que disponen de una unidad aritmética adecuada para una ejecución eficiente del módulo de programa.

Alternativa o adicionalmente, el aparato puede estar diseñado como una tableta.

20 Conforme a la invención se propone que la unidad de interfaz de datos tenga una unidad receptora para recibir información de ubicación. De esta forma se pueden recibir fácilmente datos básicos que sirvan como datos dinámicos y/o para calcular datos dinámicos. Conforme a la invención, se entiende por esto los datos que caracterizan un viaje real del vehículo ferroviario a lo largo de una ruta determinada. Estos datos dinámicos pueden ser particularmente una información de posición real - como en particular una posición real a lo largo de la ruta o una distancia real a un punto de inicio o de destino - o una información de movimiento real - como particularmente una velocidad real, una aceleración real, etc. La unidad receptora está prevista particularmente para recibir la información de ubicación a través de una conexión de datos inalámbrica.

30 En un perfeccionamiento ventajoso de la invención se propone que la unidad de interfaz de datos comprenda un dispositivo emisor y receptor para establecer la comunicación de datos a través de una red de datos externa al vehículo. De este modo puede realizarse un rápido acceso a una gran cantidad de datos. Pueden recibirse datos básicos sencillos, que sirvan como datos generales y/o para calcular datos generales. Por "datos generales" deberían entenderse los datos que caracterizan particularmente una ruta a ser recorrida o siendo recorrida actualmente por el vehículo ferroviario, un horario a observar a lo largo de la ruta y/o al vehículo ferroviario. Los datos generales se conocen preferentemente antes de abandonar un punto de inicio de ruta y pueden actualizarse, si es necesario, durante el viaje. Una conexión de datos con la red de datos externa al vehículo, como, por ejemplo, internet, puede realizarse particularmente a través de una red de radio móvil o un dispositivo WLAN, por ejemplo, en una zona de estación.

40 En particular, se propone que la unidad de almacenamiento tenga al menos un área de almacenamiento prevista para almacenar los datos básicos obtenidos de la red de datos. Al almacenar estos datos en el dispositivo, la unidad de cómputo puede lograr un acceso rápido a estos datos, en particular a los datos generales, como los datos del horario, de la ruta o del vehículo. Alternativa o adicionalmente, es posible obtener datos básicos de la red de datos durante la ejecución del módulo de programa.

45 Además, se propone que el aparato en un modo de descarga de datos esté previsto para obtener el módulo de programa al menos parcialmente de la red de datos y almacenarlo en un área de memoria de la unidad de memoria. Con ello puede llevarse a cabo una sencilla instalación o actualización del módulo de programa.

Preferiblemente, el dispositivo tiene un dispositivo de retención previsto para fijar el dispositivo a un elemento de la cabina del conductor, con lo que se puede aumentar aún más la comodidad de uso.

Un ejemplo de ejecución de la invención se explicará con más detalle con referencia a los dibujos. Muestran:

Figura 1: un vehículo ferroviario con dos cabinas de conductor en una vista lateral esquemática,

50 Figura 2: una vista frontal del atril de un conductor en una de las cabinas del conductor y

Figura 3: un dispositivo transportable para generar y visualizar recomendaciones para un conductor.

La Figura 1 muestra un vehículo ferroviario 10 configurado como vehículo autopropulsado en una vista lateral esquemática. En ambos extremos del vehículo ferroviario 10 hay dispuesta en cada caso una cabina del conductor 12. Ésta está equipada de manera conocida con un equipo de mando 14 (también llamado "atril del conductor"), que comprende elementos de mando 16 accionables por el conductor del vehículo ferroviario 10 (véase la Figura 2). Por medio de estos elementos de mando son posibles varias acciones respecto al control de una operación del vehículo ferroviario 10, como particularmente el inicio de una aceleración de acuerdo con los niveles preestablecidos para una operación de conducción, el retorno al modo neutral para una operación de rodadura o el inicio de una operación de frenado del vehículo ferroviario 10.

El equipo de mando 14 de una de las cabinas de conductor 12 se muestra en la figura 2 en una vista frontal muy esquemática. Este limita con un parabrisas 18 y tiene los elementos operativos 16, así como un dispositivo de visualización 22 sujeto a un cuerpo de base 20 del equipo de mando 14. Éste está previsto para permanecer fijo en el cuerpo de base 20 para un funcionamiento del vehículo ferroviario 10 y se monta en el vehículo ferroviario 10 durante su fabricación. Una separación del dispositivo de visualización 22 respecto del cuerpo de base 20 se lleva a cabo exclusivamente con fines de intercambio y/o mantenimiento.

En la cabina del conductor 12 hay dispuesto además un aparato 24, previsto para generar recomendaciones de actuación para el conductor del vehículo ferroviario 10. El aparato 24 es un aparato transportable por el conductor y, en la ejecución considerada, está configurado preferentemente como teléfono móvil. El aparato 24 comprende una unidad de visualización 26 diseñada como pantalla y un dispositivo de retención 27 lo mantiene en una posición tal que la unidad de visualización 26 esté en el campo visual del conductor, cuando se sienta en el equipo operativo 14 para accionar los elementos operativos 16. El dispositivo de retención 27 está acoplado mecánicamente al cuerpo principal 20. El conductor puede unir el dispositivo 24 al dispositivo de retención 27 y separarlo de él en cualquier momento, no viéndose afectado el funcionamiento del vehículo ferroviario 10 por esta separación. El cuerpo principal 20 forma un posible elemento de la cabina del conductor 12, a la que se puede acoplar el dispositivo de retención 27. En una ejecución alternativa, resulta concebible que el dispositivo de retención 27 pueda acoplarse a un elemento adicional, como en particular al parabrisas 18. En este caso, el dispositivo de retención 27 puede tener una ventosa

El aparato 24 se muestra con más detalle en una vista detallada en la Figura 3. Está previsto para generar recomendaciones de acción al conductor y mostrarlas, particularmente visualizarlas, mediante la unidad emisora 26. Para este propósito, el dispositivo 24 tiene una unidad de cálculo 28, que comprende una unidad de procesamiento con uno o varios núcleos de procesamiento. Para generar la acción recomendada, la unidad aritmética 28 ejecuta un módulo de programa que se almacena en una unidad de memoria 30 del dispositivo 24.

La generación de recomendaciones también tiene lugar en base a datos determinados por la unidad aritmética 28. Estos datos se pueden dividir en un primer y un segundo grupo. El primer grupo está formado por una trama de datos. Este primer grupo comprende, en particular, datos de horarios, particularmente horas de llegada, salida y tránsito; datos de ruta, en particular distancias, gradientes, posiciones de túneles y secciones transversales, radios de curvatura, posiciones de agujas, velocidad máxima permitida, etc.; así como datos del vehículo. Los datos del primer grupo pueden recibirse como datos básicos por medio de una unidad de interfaz de datos 32 del aparato 24. Para este propósito, la unidad de interfaz de datos 32 tiene un dispositivo emisor y receptor 34 para establecer una comunicación de datos a través de una red de datos exterior al vehículo 36, por ejemplo, Internet. Los datos del primer grupo pueden almacenarse en la unidad de memoria 30 una vez recibidos y ponerse, para la generación posterior de recomendaciones, a disposición de la unidad aritmética 28. Para almacenar los datos del primer grupo, se prevé un área de memoria 37 de la unidad de memoria 28 asignada estática o dinámicamente.

Alternativa o adicionalmente, los datos del primer grupo pueden descargarse de la red de datos 36 durante la generación de las recomendaciones. También es concebible que un subconjunto del primer grupo de datos se reciba como datos base por medio de la unidad de interfaz de datos 32, mientras que otro subconjunto del primer grupo los determine la unidad aritmética 28a partir de estos datos básicos y/o de los datos del segundo grupo descritos a continuación, Los datos así obtenidos se utilizan en la generación de las recomendaciones por la unidad aritmética 28.

Además de este primer grupo, la generación de las recomendaciones se realiza en base a un segundo grupo de datos obtenidos a partir de datos dinámicos, como en particular la posición real del vehículo ferroviario 10, su velocidad real y la distancia real al punto de inicio o destino. Los datos del segundo grupo pueden recibirse como datos básicos por medio de la unidad de interfaz de datos 32 del dispositivo 24. Para este propósito, la unidad de interfaz de datos 32 tiene una unidad receptora 38, prevista para recibir información de ubicación. Por ejemplo, la unidad receptora 38 puede estar diseñada como un receptor GPS. Alternativa o adicionalmente, la unidad receptora 38 puede preverse para detectar información de ubicación a través de un dispositivo en tierra, como, por ejemplo, utilizando balizas en tierra o un sistema de control de trenes. Un subconjunto del segundo grupo de datos puede

recibirse como datos básicos a través de la unidad de interfaz de datos 32, mientras que la unidad aritmética 28 determina otro subconjunto del segundo grupo a partir de estos datos básicos y/o a partir de los datos del primer grupo, donde los datos así determinados en la generación de las recomendaciones son determinados por la unidad informática 28.

- 5 La generación de una recomendación sobre un estilo de conducción preferente se basa en un modelo de optimización matemática, que calcula un estilo de conducción con optimización energética, por ejemplo, una velocidad con optimización energética o un modo de conducción con optimización energética (aceleración, frenado, operación de rodadura) para ciertas secciones de vía. El módulo de programa almacenado en la unidad de memoria 30 está formado al menos por una codificación del modelo matemático. El módulo de programa puede obtenerse del dispositivo 24 a partir de la red de datos 36 durante la ejecución de un modo de descarga de datos durante una nueva instalación o una actualización a través del dispositivo transmisor y receptor 34 y almacenarse en un área de memoria 40 de la unidad de memoria 28. Según una ejecución particular del modo de descarga de datos, solo se puede obtener una parte del módulo de programa, particularmente para actualizar.
- 10
- 15 Al emitir una recomendación, se informa al conductor, por ejemplo, de a qué velocidad conducir, en qué instante es preferible que produzca un cambio de velocidad o qué fase de conducción (aceleración, rodadura, frenado) es preferible. Por ejemplo, se puede recomendar al conductor accionar un elemento de control 16 para un retorno a un modo neutral para una operación de rodadura del vehículo ferroviario 10.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para generar recomendaciones de actuación para el conductor de un vehículo ferroviario (10), comprendiendo un aparato (24) transportable por el conductor, que comprende al menos una unidad de interfaz de datos (32) para recibir datos básicos, una unidad de memoria (30) para almacenar al menos un módulo de programa, una unidad de procesamiento (28), que está prevista para ejecutar el módulo de programa para generar las recomendaciones de actuación al menos en base a los datos básicos, y una unidad de emisión (26), prevista para emitir las recomendaciones de actuación, donde la unidad de interfaz de datos (32) comprende una unidad receptora para recibir la información de localización y donde la información de localización caracteriza una circulación real del vehículo ferroviario a lo largo de una determinada vía.
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1,
- caracterizado porque**
- el aparato (24) está configurado como teléfono móvil.
3. Dispositivo según una de las anteriores reivindicaciones,
- caracterizado porque**
- 15 la unidad de interfaz de datos (32) comprende un dispositivo emisor y receptor (34) para establecer una comunicación de datos a través de una red de datos (36) externa al vehículo.
4. Dispositivo según la reivindicación 3,
- caracterizado porque**
- 20 la unidad de memoria (30) comprende al menos un área de memoria (37), prevista para almacenar los datos básicos obtenidos de la red de datos (36).
5. Dispositivo según la reivindicación 3 ó 4,
- caracterizado porque**
- el aparato en un modo de descarga de datos está previsto para obtener el módulo de programa al menos parcialmente de la red de datos (36) y almacenarlo en un área de memoria (40) de la unidad de memoria (30).
- 25 6. Dispositivo según una de las anteriores reivindicaciones, **caracterizado por**
- un dispositivo de retención (27), que está previsto para fijar el aparato (24) a un elemento de una cabina del conductor (12) del vehículo ferroviario (10).
7. Vehículo ferroviario comprendiendo un dispositivo según una de las anteriores reivindicaciones.

FIG 1

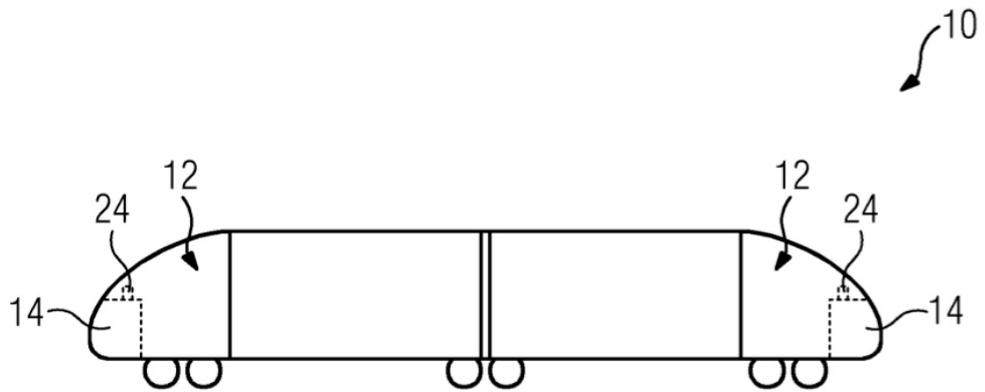


FIG 2

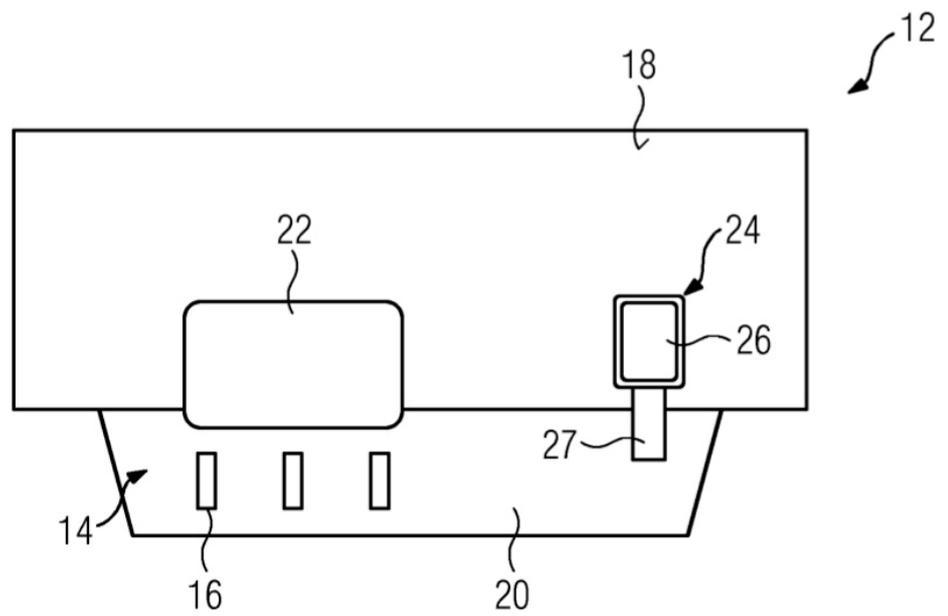


FIG 3

