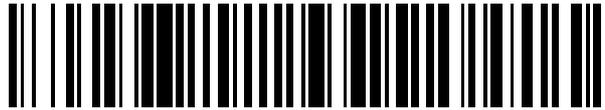


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 950**

51 Int. Cl.:

**B61L 15/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2009 E 09165130 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2013 EP 2279926**

54 Título: **Vehículo ferroviario con administrador de configuraciones para sistemas de seguridad del tren**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**25.04.2013**

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Wittelsbacherplatz 2  
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**BRAUNER, JENS-PETER**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 401 950 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**

Vehículo ferroviario con administrador de configuraciones para sistemas de seguridad del tren

La invención se refiere a un vehículo ferroviario con al menos un sistema de seguridad del tren.

5 Hasta ahora, las locomotoras y los trenes han sido equipados con sistemas de seguridad del tren específicos de los países y son suministrados a los países, en los que deben circular, en principio, los vehículos. Estos sistemas de seguridad del tren forman con el vehículo una unidad fija homologada.

Un ejemplo de ello se puede deducir a partir del Artículo de A. Steingröver: “Die Zugsicherheit für die Mehrsystem-Güterzug-Lokomotive BR185”, SIGNAL + DRAHT, TELZLAFF VERLAR, GMBH, DARMSTADT, DE, Vol. 92, Nº 11, 1 de Noviembre de 2000, páginas 23-26, XP007909861, ISBN: 0037-4997.

10 Puesto que cada vez en mayor medida los vehículos son comprados por sociedades de Leasing, no está claro desde el principio, en qué países empleará el operador respectivo los vehículos, de manera que o bien están a bordo demasiados sistemas de seguridad del tren o faltan sistemas de seguridad del tren y deben reequiparse de manera costosa. Pero también las compañías ferroviarias estatales operan cada vez más a nivel internacional y deben poder reaccionar de una manera flexible a las necesidades de transporte. Los vehículos propiamente dichos  
15 están limitados en virtud de sus conceptos de funcionamiento – hasta cuatro sistemas de toma de corriente diferentes o accionamientos Diesel – esencialmente sólo por la seguridad del tren en su aplicación.

Una observación sistemática de los procesos, sistemas y reglas, implicados con la seguridad europea del tren, en lo que se refiere a los fabricantes, operadores y autoridades, muestra que el sistema de seguridad del tren, es decir, la suma de todos los sistemas de seguridad del tren antiguos - designados a continuación como sistemas antiguos –  
20 así como ETCS – Sistema de Control Europeo del Tren – debe ser concebido de nuevo, para cumplir los requerimientos futuros, y que para ello faltan las condiciones técnicas previas.

El problema es la combinación rígida de diferentes sistemas nacionales de seguridad del tren con un tipo de vehículo específico.

25 Esto conduce a una necesidad de espacio considerable – hasta tres armarios de 19” – y a un peso considerable del vehículo, unido con problemas de la carga axial, así como altos costes del ciclo de vida y de inversiones – hasta 30 % del precio total del vehículo.

Este problema se agrava adicionalmente a través de la introducción de ETCS, puesto que se integra un sistema adicional en este compuesto rígido. Solamente a largo plazo, los sistemas antiguos son relevados por ETCS. Hasta ahora los vehículos deben estar equipados duplicados.

30 Hasta ahora se ha realizado en los vehículos la ampliación máxima con sistemas antiguos para cubrir todos los casos de aplicación concebibles o se han limitado los países por los que pueden transitar o se han realizado reequipamientos costosos.

35 En casos individuales se trata de combinar sistemas antiguos con el ETCS necesario adicionalmente – bi-soluciones. Por ejemplo, con USSB – Universal STM Safe Box – se posibilita la reutilización de sistemas antiguos de seguridad del tren, utilizando STMs – Módulos de Transmisión Específicos – para la operación ETCS. Pero esto no conduce a la reducción de sistemas en el vehículo y no sirve para el empleo flexible de sistemas antiguos según la aplicación de la marcha.

La invención tiene el cometido de mejorar la colaboración de todos los sistemas antiguos en el vehículo. Los sistemas antiguos deben poder empelarse y relevarse de manera flexible.

40 Deben evitarse acoplamientos rígidos entre sistemas de seguridad del tren y el vehículo.

El cometido se soluciona a través de la introducción de una interfaz de acuerdo con la reivindicación 1. La interfaz se convierte en componente fijo del vehículo y posibilita como plataforma el montaje y desmontaje flexibles de sistemas antiguos, es decir, de los llamados sistemas de seguridad del tren de Clase B. La interfaz realiza de manera preferida una función segura desde el punto de vista de la técnica de señale en una SIL4-HW, que reconoce con  
45 seguridad sistemas de seguridad del tren de Clase B presentes y el tipo de vehículo y los compara con las configuraciones permitidas entre el vehículo ferroviario y el sistema de seguridad del tren. La interfaz verifica si la configuración seleccionada está homologada y posibilita o deniega al conductor del vehículo motor a través de una Interfaz de la Máquina Motriz – DMI – por medio de funcionalidad “plug&play” la activación y manejo de los diferentes sistemas.

50 A través de la separación de la unidad entre sistema de seguridad del tren y vehículo y puesto que no todas las combinaciones posibles de sistemas antiguos se utilizan al mismo tiempo, solamente deben llevarse consigo los

sistemas realmente necesarios. De ello resultan especialmente las siguientes ventajas:

- espacio de montaje más reducido en el vehículo,
- peso más reducido del vehículo,
- 5 - los fabricantes del vehículos pueden vender el vehículo sin seguridad del tren incorporada – sin operaciones comerciales en cadena,
- los operadores del vehículo pueden instalar un conjunto de sistemas antiguos,
- se posibilita la operación de leasing y el mercado de segunda mano para sistemas antiguos,
- El sobregastos por la interfaz y las cassettes adicionales para los sistemas antiguos compensa en un múltiplo a través de ahorros de sistemas antiguos inutilizados así como
- 10 - Todos los pasillos TEN-T pueden ser transitados con un solo armario.

La consideración independiente de diferentes sistemas antiguos nacionales a través de las autoridades de homologación respectivas posibilita una introducción acelerada en el mercado de vehículos nuevos, puesto que no todas las homologaciones tienen que estar presentes inmediatamente y después de la ampliación con sistemas antiguos adicionales no es necesaria una nueva homologación después de la modificación del tipo de construcción en las autoridades de los otros sistemas antiguos ya homologados.

- 15 A través del conocimiento sobre los sistemas antiguos incorporados – temporalmente – en el puesto central con la ayuda de la interfaz resultan especialmente las siguientes ventajas:

- posibilidades de sinergia para pantallas y sensores así como antenas, funcionando la interfaz como “cambio de vía de la periferia”,
- 20 - manejo más confortable del usuario en el contacto con los sistemas antiguos a través de visualización de la interfaz,
- la interfaz encapsula los sistemas antiguos presentes temporalmente frente a un EVC opcional y proporciona a éste de manera dinámica la configuración del sistema antiguos – supresión de la proyección de EVC con respecto a los sistemas antiguos y
- 25 - transición automática de sistemas antiguos en función de informaciones de recorridos a través de Eurobalizas.

Es posible una propiedad “ETCS-ready”, puesto que el hardware de la interfaz es apropiado para EVC y a la inversa. De ello resultan sobre todo ventajas comerciales.

- 30 Además, es posible la utilización de una sola base del sistema con antena ETCS para diferentes sistemas P44 nacionales, con lo que se pueden ahorrar ordenadores P44 autónomos. La interfaz soporta planes nacionales de migración para ETCS a través de la etapa intermedia de la solución P44.

De manera alternativa a la selección manual del sistema de seguridad del tren a través del conductor del vehículo motor, la interfaz según la reivindicación 2 puede realizar también de forma automática la activación de los sistemas de seguridad del tren en función de informaciones de recorridos.

- 35 Según la reivindicación 3, está prevista una memoria de la configuración. Con preferencia, un armario de montaje está conectado fijamente con el vehículo y lleva, entre otras cosas, la memoria, que comprende una tabla codificada MD5 con todas las combinaciones homologadas de sistemas antiguos. Esta memoria puede ser leída por la interfaz a través de un módulo IO de bus Profinet.

A través de la memorización segura de las configuraciones permitidas en el armario de montaje en el vehículo resultan las siguientes ventajas:

- 40 - la interfaz no tiene que proyectarse, sino que forma su proyección de forma dinámica a partir de los códigos,
- a través de la ampliación flexible con configuraciones adicionales se puede circular por otros países, sin tener que modificar el concepto de armario,
- la interfaz forma la base para la gestión inteligente de configuraciones y de activos de los fabricantes, las autoridades y los operadores.
- 45 El armario de montaje recibe, de acuerdo con la reivindicación 4, además de la memoria específica del tipo de vehículo, con preferencia también cassettes de sistemas antiguos. En este caso, cada sistema antiguo está montado

- fijamente en una cassette, que lleva de la misma manera una memoria con una codificación MD5 electrónica unívoca, que puede ser leída por la interfaz a través de un módulo IO de bus Profinet. Las cassettes se pueden enchufar en el armario de montaje y posibilitan todas las conexiones eléctricas necesarias con la periferia del sistema antiguo, por ejemplo galvánicamente o por radio, en particular por WLAN. La homologación nacional se limita a la combinación respectiva del sistema antiguo nacional en su cassette con la interfaz y el vehículo. La propiedad segura de la interfaz garantiza que se podrían llevar consigo otros sistemas antiguos racionados sin repercusiones sobre la solución nacional respectiva. La configuración admisible es codificada por las autoridades y es firmada con una clave privada. Este "permiso" se transmite a la memoria del armario. La interfaz verifica la firma con una clave pública.
- 5
- 10 A través del montaje de sistemas antiguos existentes en cassettes con conexiones de bus Profinet se consiguen las siguientes ventajas:
- las cassettes posibilitan espacios de montaje distribuidos,
  - las cassettes posibilitan conceptos de mantenimiento mejorados - unidad intercambiable mínima.
  - el bus Profinet posibilita también la utilización flexible de STMs en lugar del sistema antiguo en la interfaz con EVC,
- 15
- evitación de un USSB central rígido y resolución de la función USSB en cassettes individuales,
  - reciclado del sistema antiguo, de tal manera que los sistemas antiguos existentes, por ejemplo de vehículos parados, se pueden montar en una cassette y se pueden conducir de nuevo a la utilización flexible.
- Resulta un mercado de terceras parte alrededor del negocio de las cassettes, en particular en lo que se refiere al ensamblaje, certificación, venta y alquiler. El precio de los sistemas antiguos disminuye, puesto que está sujeto a la oferta y la demanda.
- 20
- La interfaz está montada fuera del armario y lee después de la aceleración las configuraciones permitidas de los sistemas antiguos desde la memoria del armario y las compara con los códigos de las cassettes enchufadas. Cuando se determina una combinación inadmisibles, se informa de manera correspondiente al conductor del vehículo motor, en otro caso se indica la presencia de los sistemas antiguos incorporados en la interfaz. El conductor del vehículo motor selecciona a través de la DMI de la interfaz el sistema antiguo a activar – transición manual. De manera alternativa, a través de Eurobalizas proyectada de forma correspondiente se pueden anunciar los sistemas antiguos a activar y son recibidos por la interfaz – transición automática. La interfaz activa / desactiva a continuación el sistema antiguo respectivo a través del módulo IO del bus Profinet de la cassette.
- 25
- En la forma más sencilla, la interfaz es un sistema operativo Overlay para los sistemas antiguos montados en paralelo hasta ahora y fijos unos independientes de los otros, que posibilita ahora la flexibilidad de montaje. Tan pronto como la interfaz ha activado un sistema antiguo, el conductor del vehículo motor lo maneja como de costumbre. La interfaz puede supervisar entonces las condiciones de la transición, por ejemplo con respecto a la limitación de la conmutación entre sistemas antiguos o activación múltiple.
- 30
- Cuando está presente un EVC – Ordenador Vital Europeo -, el conductor del vehículo motor lo activa a través de la interfaz y deja al EVC las transiciones. La funcionalidad de la interfaz está disponible entonces también para el EVC.
- 35
- La funcionalidad de la interfaz se puede realizar de forma autónoma en un SIL4-HW o se puede ejecutar como aplicación junto con un EVC en un HW común.
- Con preferencia, la interfaz está equipada con una antena y de esta manera forma una plataforma libremente programable para la implementación de sistemas P44. En este caso se trata de sistemas nacionales basados en componentes ETCS, que utilizan el telegrama ETCS N° 44, para transmitir informaciones de seguridad del tren válidas a nivel nacional.
- 40
- Con una Interfaz de Programadores de Aplicaciones – API – se posibilita el acceso a la periferia, en particular antenas, sensores, pantallas e interfaces del vehículo, a través de aplicaciones nacionales.
- La invención se explica a continuación con la ayuda de un ejemplo de realización representado en la figura.
- 45
- La figura muestra en representación muy simplificada y esquemática componentes esenciales de un equipamiento de vehículo ferroviario. Dentro del vehículo ferroviario 1 está dispuesto un armario de montaje 2, que recibe una memoria 3, que contiene informaciones sobre el tipo de vehículo. El armario de montaje 2 está configurado, además, para la recepción de diferentes sistemas nacionales de seguridad del tren 4. Cada sistema de seguridad del tren 4 está provisto con una memoria, que contiene informaciones para la modificación del sistema de seguridad del tren 4.
- 50
- Esta memoria de identificación y la memoria 3 específica del tipo de vehículo están conectadas a través de una interfaz 5, que verifica la fiabilidad de sistema de seguridad del tren 4 seleccionado por un conductor del tren motor 6 o a través de instalaciones externas del recorrido 7. A tal fin, la interfaz 5 contiene un registro, que contiene las

## ES 2 401 950 T3

configuraciones correspondientes a las particularidades nacionales entre el vehículo ferroviario 1 y el sistema de seguridad del tren 4. Este registro puede ser también componente de la memoria 3 específica del tipo de vehículo, de manera que la interfaz 5 solamente ejecuta todavía funciones de comparación y no necesita ya ninguna proyección. La interfaz 5 es de esta manera universal, es decir, que se puede emplear para cada tipo de vehículo y cada configuración entre el vehículo ferroviario y el sistema de seguridad del tren – también en sus modificaciones -.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Vehículo ferroviario (1) con al menos un sistema de seguridad del tren (4), caracterizado porque está prevista una interfaz para la verificación de una homologación de la configuración entre el vehículo ferroviario y el sistema de seguridad del tren.
- 5 2.- Vehículo ferroviario de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la interfaz está configurada para la activación del sistema de seguridad del tren (4) en función de informaciones de recorridos.
- 3.- Vehículo ferroviario (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por una memoria (3) legible por la interfaz, que presenta un registro de las configuraciones homologadas.
- 10 4.- Vehículo ferroviario (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por un armario de montaje (2) para el alojamiento opcional de sistemas necesarios de seguridad del tren (4), que presentan, respectivamente, una memoria legible por la interfaz para la identificación del sistema de seguridad del tren (4).

