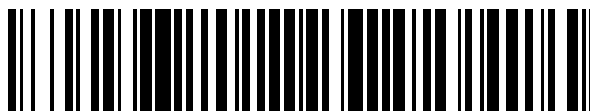


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 553 455**

51 Int. Cl.:

B61L 27/00 (2006.01)

B61L 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2005** **E 05292208 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.09.2015** **EP 1659046**

54 Título: **Sistema de seguridad instalado en un vehículo ferroviario**

30 Prioridad:

22.11.2004 FR 0412392

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

09.12.2015

73 Titular/es:

ALSTOM BELGIUM S.A. (100.0%)
50-52 RUE CAMBIER DUPRET
6001 CHARLEROI, BE

72 Inventor/es:

SCHOEVAERTS, AXEL y
BINARD, CHARLES

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 553 455 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

Sistema de seguridad instalado en un vehículo ferroviario.

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un sistema de seguridad instalado en un vehículo ferroviario, constando dicho sistema de un calculador de gestión de la seguridad conectado, por unos medios de comunicación conformes a la norma UNISIG, subconjunto 035, FFFIS STM, al menos a un módulo de transmisión específica.

10 **[0002]** A fin de garantizar la interoperabilidad de las redes ferroviarias europeas, la Comisión Europea ha promulgado la directiva 96/48/CE, adoptada el 23 de julio de 1996, que define el marco de un sistema de gestión del tráfico ferroviario europeo (ERTMS - European Rail Traffic Management System). Nos remitiremos útilmente al sitio web de la Comisión Europea (http://europa.eu.int/comm/transport/rail/interoperability/high_speed_fr.htm) para obtener información y los objetivos de este sistema.

15 **[0003]** Para unas informaciones técnicas y de normalización complementarias, la Comisión Europea ha promulgado unas decisiones, denominadas STI (Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad, o TSI en inglés), que detallan el conjunto de las limitaciones de interoperabilidad. Por ejemplo, la decisión 2002/731/CE del 30 de mayo de 2002 se refiere a los sistemas de «control-mando» del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad. Estas informaciones técnicas y de normalización complementarias, denominadas STI y, en particular, el documento
20 TSI 03Q375, contienen la norma UNISIG Sub set 035 FFFIS STM que nos concierne aquí.

[0004] Estas nuevas normas europeas en materia de gestión de la seguridad de los materiales ferroviarios y, en particular, en materia de sistema de seguridad automática instalado a bordo de los vehículos ferroviarios, precisan que estos sistemas de seguridad instalados deben constar de unos calculadores de gestión de la seguridad
25 (según la norma en inglés: EVC - European Vital Computer) capaces de interpretar las señales que proceden de las balizas del sistema de gestión del tráfico ferroviario europeo ERTMS. Estos calculadores de gestión de la seguridad están conectados a unos módulos específicos de transmisión (STM - Specific Transmission Module) que deben ejecutar o hacer ejecutar unas tareas por unos equipamientos de protección automática del tren (ATP – Automatic Train Protection) bajo la autoridad del calculador de gestión de la seguridad.

30 **[0005]** La conexión entre el calculador de gestión de la seguridad y el o los módulos específicos de transmisión es una vinculación segura según la norma FFFIS STM (Form Fit Interface Specification) del subgrupo 35 del grupo de trabajo UNISIG.

35 **[0006]** Actualmente, existen dos modos de realización de estos sistemas de seguridad. En el primer modo, el calculador EVC y los módulos STM están integrados en un solo y único equipamiento, a veces llamado EVC bi-modo o EVC bi-estándar.

40 **[0007]** En el segundo modo de realización, un calculador está dedicado a la función de módulo de transmisión, a veces partiendo, como base tecnológica, de un equipamiento de protección automático ATP establecido para una utilización sobre una red férrea nacional.

[0008] Esto plantea unos problemas de coste y de plazo unidos a la homologación de estos equipamientos.

45 **[0009]** En efecto, como todo equipamiento de seguridad ferroviario, estos sistemas deben ser homologados por una agencia autorizada. Esta debe certificar que estos equipamientos se comportan como los equipamientos de seguridad de las normas nacionales que están destinados a reemplazar y que estos equipamientos responden a las normas europeas precisadas.

50 **[0010]** El objetivo de la invención es minimizar los costes y los plazos de las homologaciones de estos equipamientos y, en particular, de los módulos específicos de transmisión.

[0011] El objeto de la invención es por tanto un sistema de seguridad instalado en un vehículo ferroviario, constando dicho sistema de un calculador de gestión de la seguridad conectado, por unos medios de comunicación
55 conformes a la norma UNISIG, subconjunto 035, FFFIS STM, al menos a un módulo de transmisión específica, caracterizado porque el módulo de transmisión específica consta de:

- unos medios de pilotaje conformes a la norma europea UNISIG, subconjunto 035, FFFIS STM, y
- al menos un equipamiento de gestión automática del vehículo ferroviario conforme a una norma nacional diferente
60 de la norma europea UNISIG, subconjunto 035, FFFIS STM, pilotado por los medios de pilotaje por medio de medios de conexión;
- constando dichos medios de pilotaje de:
- unos medios de comunicación con la norma UNISIG, subconjunto 035, FFFIS STM aptos para recibir unos comandos de pilotaje de un calculador de gestión de la seguridad y para intercambiar unas informaciones con este,
65 y
- unos medios de cálculo aptos para transformar los comandos recibidos por los medios de comunicación en

comandos adaptados para pilotar el o cada equipamiento de gestión automática del vehículo ferroviario.

[0012] Otro objeto de la invención es un módulo de transmisión específica utilizado en un sistema de seguridad instalado en un vehículo ferroviario, caracterizado porque consta de:

- 5 - unos medios de pilotaje conformes a la norma europea UNISIG, subconjunto 035, FFFIS STM, y
- al menos un equipamiento de gestión automática del vehículo ferroviario conforme a una norma nacional diferente de la norma europea UNISIG, subconjunto 035, FFFIS STM, pilotado por los medios de pilotaje por medio de medios de conexión;
- 10 - constando dichos medios de pilotaje de:
 - unos medios de comunicación con la norma UNISIG, subconjunto 035, FFFIS STM aptos para recibir unos comandos de pilotaje de un calculador de gestión de la seguridad y para intercambiar unas informaciones con este, y
 - unos medios de cálculo aptos para transformar los comandos recibidos por los medios de comunicación en
- 15 comandos adaptados para pilotar el o cada equipamiento de gestión automática del vehículo ferroviario.

[0013] Otra característica de la invención es que los medios de conexión entre los medios de pilotaje y el o cada equipamiento de gestión automático del vehículo ferroviario corresponden a unas vinculaciones de dos estados o a unos bus de datos específicos.

[0014] La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que se muestra a continuación, dada únicamente a título de ejemplo y realizada en referencia a los dibujos anexos en los cuales:

- la figura 1 es un esquema sinóptico de la arquitectura general de un sistema de seguridad instalado según las
- 25 normas europeas; y
- la figura 2 es un esquema sinóptico de la arquitectura de un sistema de seguridad instalado según la invención.

[0015] En referencia a la figura 1, un sistema de seguridad instalado en un vehículo ferroviario apto para circular en las redes férreas europeas consta, según las normas europeas, de un calculador de gestión de la

30 seguridad 1 denominado calculador EVC conectados a unos módulos específicos de transmisión 2, 3, 4, denominados módulos STM por un bus de conexión 5. El bus de conexión 5 y el lenguaje de comunicación entre el calculador EVC 1 y los módulos STM 2, 3, 4 son conformes a la norma europea UNISIG, subconjunto 035, FFFIS STM. Esta norma se denominará norma FFFIS en lo sucesivo en este documento.

[0016] En el modo de realización preferido de la invención, figura 2, el módulo STM consta de unos medios de pilotaje 10 conectados al bus de conexión 5 y unos equipamientos 11, 12 de gestión automática del tren o equipamientos ATP.

[0017] Los medios de pilotaje 10 son conformes a la norma europea FFFIS que describen la parte pertinente de la normalización ERTMS.

[0018] Unas vinculaciones 13, 14 entre los medios de pilotaje 10 y los equipamientos ATP 11, 12 son efectuadas por unas conexiones funcionales simples de dos estados de tipo Activo/Reposo o por unos bus de datos

45 específicos.

[0019] Los medios de pilotaje 10 constan de unos medios de comunicación bidireccionales 15 con la norma FFFIS para comunicar a través del bus 5 al calculador EVC 1. Constan igualmente de los medios de cálculo 16 aptos para analizar los comandos recibidos para transformarlos en órdenes comprensibles por los equipamientos ATP 11, 12, órdenes transmitidas por las vinculaciones 13, 14.

[0020] En el modo preferido de realización, los medios de pilotaje 10 son capaces de gestionar así hasta ocho equipamientos ATP.

[0021] Los equipamientos 11, 12 son conformes a las normas nacionales y ya han sido homologados por los

55 organismos de certificación competentes. En cambio, no cumplen la normalización ERTMS.

[0022] El modo de funcionamiento del sistema de seguridad es el siguiente.

[0023] El calculador EVC 1 recibe unas señales de balizas del sistema de gestión del tráfico ferroviario europeo. Las balizas están dispuestas a lo largo de las vías y sirven para la señalización automática. Informan al conductor en cabina, por medio del sistema de seguridad, del estado de la señalización, como lo hacen las señales laterales en una vía equipada con señalización convencional.

[0024] En función de las señales recibidas de estas balizas, El calculador EVC 1 envía un comando de

65 activación o de puesta en reposo de un equipamiento 11, 12 de gestión automática del tren a los medios de pilotaje 10. Este comando corresponde a una función específica del protocolo de seguridad FFFIS.

[0025] Los medios 10 de pilotaje interpretan entonces el comando recibido y generan una orden, en forma de una señal, correspondiente a un comando del equipamiento 11, 12 en cuestión.

5 **[0026]** En paralelo, los medios 10 de pilotaje envían regularmente al calculador EVC 1 el estatus (activo/reposo) de cada equipamiento 11, 12 por medio del bus FFFIS 5.

[0027] A título de ejemplo, vamos a describir ahora la transición a bordo de un tren durante el paso de una línea europea equipada según la normalización ERTMS hacia una línea nacional equipada con ATB EG (equipamiento nacional holandés).

[0028] En las condiciones iniciales, el tren rueda sobre la línea ERTMS Nivel 2. El calculador EVC 1 es el equipamiento de seguridad activo. Está en nivel 2 y modo «Full Supervision». El equipamiento ATB EG 11, 12, correspondiente en este ejemplo a un equipamiento ATP de gestión automática del tren con la norma holandesa, está en modo BDGM (modo de vigilancia obligatoria). El modo BDGM se activa por las entradas BDGM del equipamiento ATB EG 11, 12 cableadas como salidas de los medios de pilotaje 10 y pilotadas por estos. Los medios de pilotaje 10 contienen los estados del STM 2, 3, 4. El estado activo es «Cold Standby».

[0029] En derecho de la transición, el calculador EVC 1 recibe una orden de transición de nivel 2 ERTMS hacia el nivel STM ATB.

[0030] Solicita al STM ATB 2, 3, 4 (compuesto de los medios de pilotaje 10 y del ATB EG 11, 12) cambiar de estado. El orden de cambio de estado (packet STM-14 State order to STM) se envía del calculador EVC 1 en el bus de conexión FFFIS 5. Siendo este mensaje para ellos, los medios de pilotaje 10 ejecutan las acciones siguientes:

1. leer el mensaje,
2. pasar al estado Data-Available,
3. cambiar el estado de las salidas BDGM 13, 14 (entrada del ATB EG),
4. encender un indicador visual/botón que solicita una acción al conductor.

[0031] El conductor debe pulsar entonces el botón en 5 segundos.

[0032] Si la operación del conductor está bien registrada por los medios de pilotaje 10, estos envían un mensaje «informe de cambio de estado» al EVC 1 (Packet STM-15 State report from STM). El EVC 1 registra el cambio de estado del STM ATB 2, 3, 4 (Medios de pilotaje 10 y ATB 11, 12).

[0033] Si la operación del conductor no está registrada por los medios de pilotaje 10, estos no envían ningún mensaje de informe de cambio de estado al calculador EVC 1 (Packet STM-15 State report from STM). El calculador EVC 1 decreta un fallo de transición tras 10 segundos sin recepción del informe de cambio de estado por este.

[0034] Como medios de seguridad, los medios de pilotaje 10 deben ser certificados al nivel SIL4 de la norma de seguridad CENELEC 50129 así como por un organismo autorizado para la conformidad de la implementación del protocolo FFFIS. Este organismo autorizado se conoce en la documentación europea como el «Notified Body».

[0035] No obstante no tienen necesidad de ser certificados por las autoridades nacionales puesto que estas ya han homologado los equipamientos 11, 12 de gestión automática del tren, estos no se han modificado y los medios de pilotaje 10 que cumplen unas funciones definidas a nivel europeo son independientes de las autoridades nacionales.

[0036] Así, por un reparto ventajoso de las funciones de un módulo específico de transmisión 2, 3, 4 los gastos y plazos de homologación del sistema de seguridad se reducen considerablemente.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de seguridad instalado en un vehículo ferroviario, constando dicho sistema de un calculador de gestión de la seguridad (1) conectado, por unos medios de comunicación (5) a la norma UNISIG, subconjunto 035, FFFIS STM, al menos a un módulo de transmisión específica (2, 3, 4), **caracterizado porque** el módulo de transmisión específica (2, 3, 4) consta de:
- unos medios de pilotaje (10) con la norma europea UNISIG, subconjunto 035, FFFIS STM, y
 - al menos un equipamiento (11, 12) de gestión automática del vehículo ferroviario con una norma nacional diferente de la norma europea UNISIG, subconjunto 035, FFFIS STM, pilotado por los medios de pilotaje (10) por medio de medios de conexión (13, 14);
 - constando dichos medios de pilotaje (10) de:
 - unos medios de comunicación (15) con la norma UNISIG, subconjunto 035, FFFIS STM aptos para recibir unos comandos de pilotaje de un calculador de gestión de la seguridad (1) y para intercambiar unas informaciones con este, y
 - unos medios de cálculo (16) aptos para transformar los comandos recibidos por los medios de comunicación (15) en comandos adaptados para pilotar el o cada equipamiento (11, 12) de gestión automática del vehículo ferroviario.
2. Módulo de transmisión específica (2, 3, 4) utilizado en el sistema de seguridad instalado en un vehículo ferroviario según la reivindicación 1, **caracterizado porque** consta de:
- unos medios de pilotaje (10) con la norma europea UNISIG, subconjunto 035, FFFIS STM, y
 - al menos un equipamiento (11, 12) de gestión automática del vehículo ferroviario con una norma nacional diferente de la norma europea UNISIG, subconjunto 035, FFFIS STM, pilotado por los medios de pilotaje (10) por medio de medios de conexión (13, 14);
 - constando dichos medios de pilotaje (10) de:
 - unos medios de comunicación (15) con la norma UNISIG, subconjunto 035, FFFIS STM aptos para recibir unos comandos de pilotaje de un calculador de gestión de la seguridad (1) y para intercambiar unas informaciones con este, y
 - unos medios de cálculo (16) aptos para transformar los comandos recibidos por los medios de comunicación (15) en comandos adaptados para pilotar el o cada equipamiento (11, 12) de gestión automática del vehículo ferroviario.
3. Módulo de transmisión específica (2, 3, 4) según la reivindicación 2, **caracterizado porque** los medios de conexión (13, 14) entre los medios de pilotaje (10) y el o cada equipamiento (11, 12) de gestión automática del vehículo ferroviario corresponden a unas vinculaciones de dos estados o a unos bus de datos específicos.

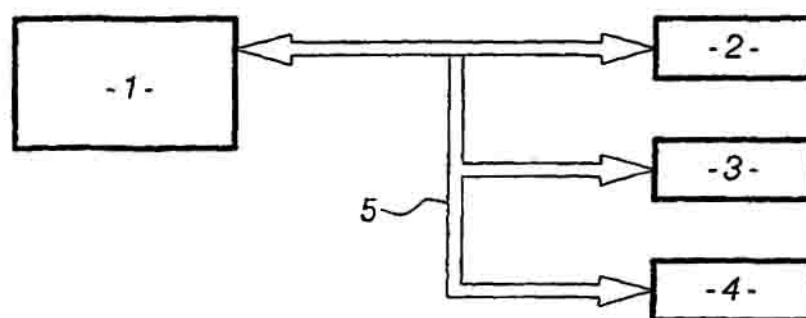


FIG. 1

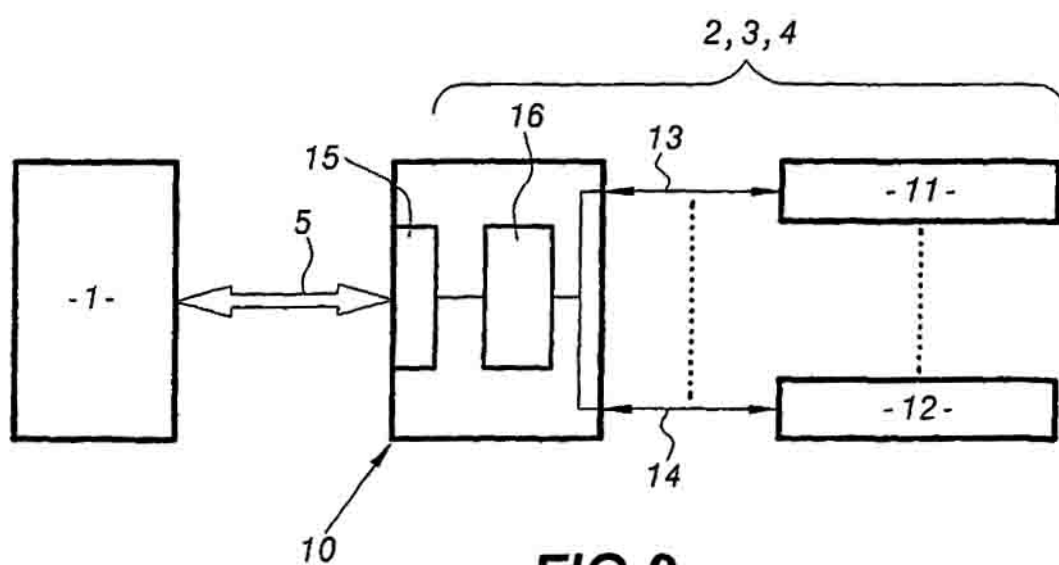


FIG. 2