

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 986 884**

51 Int. Cl.:

B61L 15/00 (2006.01)

G06F 21/31 (2013.01)

B60R 25/04 (2013.01)

B61L 27/40 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.06.2019 PCT/EP2019/065900**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.12.2019 WO19243264**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2019 E 19734300 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2024 EP 3790780**

54 Título: **Configuración para asegurar un vehículo ferroviario contra acciones de personas no autorizadas**

30 Prioridad:
22.06.2018 DE 102018210242

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.11.2024

73 Titular/es:
**SIEMENS MOBILITY GMBH (100.0%)
Otto-Hahn-Ring 6
81739 München, DE**

72 Inventor/es:
STRÖSSNER, CHRISTIAN

74 Agente/Representante:
LOZANO GANDIA, José

ES 2 986 884 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

Configuración para asegurar un vehículo ferroviario contra acciones de personas no autorizadas

- 5 La invención se refiere a una configuración para asegurar un vehículo ferroviario contra acciones (por ejemplo arranque, movimiento, ...) de personas no autorizadas. Al respecto son vehículos ferroviarios en particular vehículos de tracción, locomotoras, vehículos sobre vías, etc.
- 10 Los operadores de vehículos ferroviarios exigen cada vez más una protección mejorada y suficiente contra acciones de personas no autorizadas.
- 15 Debido a las diferentes infraestructuras de los operadores de vehículos ferroviarios y a la larga vida útil de los vehículos ferroviarios, que puede ser de hasta cuarenta años y más, los vehículos ferroviarios actualmente en circulación están equipados con mecanismos de protección muy diferentes y en algunos casos obsoletos.
- 20 Para proteger vehículos ferroviarios contra acciones de personas no autorizadas, se utilizan por ejemplo sistemas de cierre mecánicos (por ejemplo, cerraduras de puertas) o se utilizan cerraduras electrónicas accionadas por llave específicas para la protección de vehículos ferroviarios.
- 25 Algunos operadores utilizan conceptos de control remoto estandarizados para vehículos ferroviarios (vehículos de tracción), que permiten el control remoto del vehículo desde el exterior. Así por ejemplo un servicio de tracción múltiple o el funcionamiento del vagón de conducción se realiza con la ayuda de buses de control de trenes o de mandos por radio.
- 30 Estos sistemas de control remoto no suelen disponer en el vehículo ferroviario de una protección independiente contra el uso indebido por parte de una persona no autorizada.
- 35 A veces, en vehículos existentes antiguos no se han previsto mecanismos de protección para proteger adecuadamente estos vehículos contra acciones de personas no autorizadas.
- 40 En base al desarrollo técnico general, los mecanismos de protección utilizados pueden ser burlados fácilmente por personas no autorizadas. Adaptar los mecanismos de protección existentes o reequipar vehículos ferroviarios con tecnología de protección a un nivel de seguridad actual, solo es posible con gran esfuerzo y con los correspondientes costes elevados.
- 45 Por el documento US 2009 048 725 A1 se conoce un sistema de seguridad para locomotoras. El sistema de seguridad para locomotoras comprende un procesador dispuesto en una locomotora, un aparato de E/S conectado al procesador y un lector de medios del almacenamiento de datos conectado al procesador. El aparato de E/S puede estar configurado entonces para recibir información personal de un operador y transmitir la información personal al procesador. Además el lector de soportes de datos puede estar configurado para leer datos almacenados en un soporte de almacenamiento de datos portátil.
- 50 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar una configuración mejorada para asegurar un vehículo ferroviario contra acciones de personas no autorizadas, con la cual se garantice una mayor protección rentable para vehículos nuevos y para vehículos existentes.
- 55 Este objetivo se logra mediante las características de la reivindicación 1. Ventajosos perfeccionamientos se indican en las reivindicaciones dependientes.
- 60 En un perfeccionamiento preferido, el dispositivo de desbloqueo incluye un sistema de desbloqueo, que está diseñado para iniciar un cierre de los interruptores después de que se haya autenticado una persona autorizada.
- Al respecto, el sistema de desbloqueo está preferiblemente conectado a un dispositivo de desbloqueo local, que está diseñado para autenticar a una persona autorizada.
- En un perfeccionamiento preferido, el dispositivo de desbloqueo local está diseñado como interruptor de llave, que está diseñado para transmitir una señal al sistema de desbloqueo una vez que una persona autorizada haya sido autenticada, para iniciar el cierre de los interruptores.
- En un perfeccionamiento preferido, el sistema de desbloqueo está conectado al dispositivo de desbloqueo local a través de una conexión binaria.
- En un perfeccionamiento preferido, el dispositivo de desbloqueo incluye un decodificador de código de desbloqueo, que está diseñado para iniciar un cierre de los interruptores una vez que una persona autorizada

haya sido autenticada. El decodificador de código de desbloqueo está conectado a un dispositivo de transmisión de códigos, que está diseñado para llevar a cabo la autenticación de una persona autorizada y para transmitir a continuación una autenticación válida al decodificador de código de desbloqueo.

5 En un perfeccionamiento preferido, el dispositivo de transmisión de códigos está conectado al decodificador de código de desbloqueo a través de un sistema de bus.

10 En un perfeccionamiento preferido, la autenticación válida, que se transmite al decodificador de código de desbloqueo, contiene información sobre la hora de inicio y la hora de finalización de la autenticación que ha tenido lugar. El decodificador de código de desbloqueo está diseñado para iniciar el cierre de los interruptores sólo, si estas indicaciones de tiempo cumplen con valores de tiempo predeterminados.

15 En un perfeccionamiento preferido, el dispositivo de desbloqueo incluye un decodificador de código de desbloqueo, que está diseñado para iniciar un cierre de los interruptores después de que se haya autenticado una persona autorizada. El decodificador de código de desbloqueo está conectado a un dispositivo de introducción de código (6), diseñado para realizar la autenticación de una persona autorizada y transmitir posteriormente una autenticación válida al decodificador de código de desbloqueo.

20 En un perfeccionamiento preferido, el dispositivo de introducción de código está conectado al decodificador de código de desbloqueo a través de un sistema de bus.

25 En un perfeccionamiento preferido, la autenticación válida que se transmite al decodificador de código de desbloqueo, contiene información sobre el número de tren y/o una indicación sobre un número de identificación personal de la persona autorizada. Esta información se compara con la información almacenada correspondiente en el vehículo ferroviario. El decodificador del código de desbloqueo está diseñado para iniciar el cierre de los interruptores sólo si la comparación indica una coincidencia entre las informaciones.

30 En otro perfeccionamiento preferido, el vehículo ferroviario tiene un primer sistema de bus del tren, que está diseñado para transmitir con el vehículo ferroviario señales de control para un control de la tracción múltiple. Un tercer interruptor está integrado en el primer sistema de bus del tren de tal manera que se impide la transmisión de las señales de control cuando el tercer interruptor está abierto y puede realizarse cuando el tercer interruptor está cerrado.

35 En un perfeccionamiento preferido, el vehículo ferroviario tiene cualquier segundo sistema de bus del tren, que está diseñado para transmitir con el vehículo ferroviario señales de control para controlar la tracción múltiple. Un cuarto interruptor está integrado en el segundo sistema de bus del tren de forma que la transmisión de las señales de control se impide cuando el cuarto interruptor está abierto y puede llevarse a cabo cuando el cuarto interruptor está cerrado.

40 Por ejemplo el primer y segundo sistemas de bus del tren están diseñados como el conocido "Wire Train Bus, WTB" (bus de tren por cable), como " Ethernet Train Backbone, ETB)" (red troncal de tren de Ethernet), como CAN- Powerline (línea eléctrica de fuerza CAN).

45 Con la configuración según la invención pueden reequiparse vehículos existentes con poco esfuerzo y bajo coste.

La configuración según la invención puede integrarse con la misma estructura en vehículos nuevos igualmente con poco esfuerzo y bajo coste.

50 La configuración según la invención ofrece una mayor protección mediante el bloqueo de sistemas principales del vehículo ferroviario (por ejemplo componentes de accionamiento, componentes de alta tensión, etc.).

La configuración según la invención complementa medidas de seguridad que puedan existir en el vehículo ferroviario sin problemas técnicos de interfaz.

55 El fabricante suministra preferentemente la configuración según la invención como componente estándar autónomo, de modo que la configuración puede integrarse como módulo constructivo en un gran número de diferentes tipos de vehículos ferroviarios (locomotoras, unidades múltiples, tranvías, trenes subterráneos, etc.).

60 La configuración según la invención tiene la funcionalidad de un "bloqueo de rearme e inmovilizador" electrónico y está integrada en los circuitos eléctricos de control para los equipos de alta tensión, para los interruptores principales, para la toma de corriente, así como para un desbloqueo del accionamiento ("desbloqueo de la tracción"). Estos circuitos de control están diseñados en el sentido de "bucles de desbloqueo" por lo general como circuitos serie de varios sistemas y existen en casi todos los vehículos que tienen control electrónico del vehículo.

A continuación se describirá la presente invención con más detalle a modo de ejemplo en base a la figura 1.

Al respecto muestra la figura 1 en una representación esquemática una configuración según la invención para asegurar un vehículo ferroviario 1 contra acciones de personas no autorizadas.

5

El vehículo ferroviario 1 contiene una unidad electrónica de control del vehículo 8, que está conectada con un dispositivo para desbloquear el accionamiento 9. Este dispositivo para desbloquear el accionamiento 9 controla componentes del accionamiento para el funcionamiento del vehículo ferroviario.

10

La unidad de control del vehículo 8 está conectada con un dispositivo para el desbloqueo de la alta tensión 10, que controla componentes de alta tensión para el funcionamiento del vehículo ferroviario 1.

El vehículo ferroviario 1 contiene un dispositivo de bloqueo 4.3 con interruptores controlables 4.3.1 a 4.3.4.

15

Un primer interruptor 4.3.1 está intercalado entre la unidad de control del vehículo 8 y el dispositivo de desbloqueo del accionamiento 9, de modo que se impide el control de los componentes del accionamiento cuando el primer interruptor 4.3.1 está abierto y puede realizarse cuando el primer interruptor 4.3.1 está cerrado.

20

Un segundo interruptor 4.3.2 está intercalado entre la unidad de control del vehículo 8 y el dispositivo para el desbloqueo de la alta tensión 10, de modo que el control de los componentes de alta tensión se impide cuando el segundo interruptor 4.3.2 está abierto y puede llevarse a cabo cuando el segundo interruptor 4.3.2 está cerrado.

25

El dispositivo de bloqueo 4.3 está conectado a un dispositivo de desbloqueo 4.0 para controlar los interruptores 4.3.1 a 4.3.4, que tras la autenticación de una persona autorizada, cierra los interruptores 4.3.1 a 4.3.4 para hacer posibles los respectivos controles y por tanto el funcionamiento del vehículo ferroviario 1.

30

El dispositivo de desbloqueo 4.0 incluye un sistema de desbloqueo 4.2, que inicia un cierre de los interruptores 4.3.1 a 4.3.4 tras la autenticación de una persona autorizada. El sistema de desbloqueo 4.2 está conectado a un dispositivo de desbloqueo local 7, diseñado para autenticar a una persona autorizada.

35

El dispositivo de desbloqueo local 7 está diseñado como interruptor de llave, que transmite una señal al sistema de desbloqueo 4.2 tras la autenticación (es decir, el accionamiento por parte de una persona autorizada) para iniciar el cierre de los interruptores.

Alternativamente, el dispositivo de desbloqueo local 7 puede estar diseñado como sistema de autenticación del conductor del tren (por ejemplo, como lector de tarjetas).

El sistema de desbloqueo está conectado al dispositivo de desbloqueo local 7 a través de una conexión binaria 4.6.

40

El dispositivo de desbloqueo 4.0 incluye un decodificador de código de desbloqueo 4.1, que inicia el cierre de los interruptores 4.3.1 a 4.3.4 tras la autenticación de una persona autorizada.

45

El decodificador de código de desbloqueo 4.1 está conectado a un dispositivo de transmisión de códigos 5, diseñado para llevar a cabo una autenticación de una persona autorizada y para la posterior transmisión de una autenticación válida al decodificador de código de desbloqueo 4.1.

El dispositivo de transmisión de códigos 5 está conectado al decodificador de código de desbloqueo 4.1 a través de un sistema de bus 4.4.

50

La autenticación válida que se transmite al decodificador de código de desbloqueo 4.1 contiene información sobre la hora de inicio y la hora de finalización de la autenticación realizada. El decodificador de código de desbloqueo 4.1 inicia sólo un cierre de los interruptores si estas indicaciones de tiempo cumplen los valores de tiempo predeterminados.

55

El decodificador de código de desbloqueo 4.1 está conectado a un dispositivo de introducción de códigos 6, diseñado para llevar a cabo la autenticación de una persona autorizada y para la posterior transmisión de una autenticación válida al decodificador de código de desbloqueo 4.1.

60

El dispositivo de introducción de código 6 está conectado al decodificador de código de desbloqueo 4.1 a través de un sistema de bus 4.5.

En otra realización, la autenticación válida que se transmite al decodificador de código de desbloqueo 4.1 contiene indicaciones del número de tren y/o una indicación de un número de identificación personal de la persona autorizada. Esta información se compara con la información correspondiente almacenada en el vehículo

ferroviario. El decodificador de código de desbloqueo 4.1 sólo inicia el cierre de los interruptores si la comparación indica que la información coincide.

5 El sistema de desbloqueo 4.2 también está conectado, para el aumento de la seguridad del sistema, al sistema de control del vehículo 8.

10 El vehículo ferroviario 1 dispone de un primer sistema de bus del tren 2, con el que se transmiten señales de control del vehículo ferroviario para controlar la tracción múltiple. Un tercer interruptor 4.3.3 está integrado en el primer sistema de bus del tren 2 de tal manera que se impide la transmisión de las señales de control cuando el tercer interruptor 4.3.3 está abierto y puede realizarse cuando el tercer interruptor 4.3.3 está cerrado.

15 El vehículo ferroviario 1 tiene un segundo sistema de bus del tren 3, con el que se transmiten señales de control del vehículo ferroviario para controlar la tracción múltiple. Un cuarto interruptor 4.3.4 está integrado en el segundo sistema de bus del tren 3 de tal manera que la transmisión de las señales de control se impide cuando el cuarto interruptor 4.3.4 está abierto y puede realizarse con el cuarto interruptor 4.3.4 cerrado.

20 En un perfeccionamiento posterior preferido, se utilizan como interruptores contactos eléctricos, que son adecuados para los niveles de tensión eléctrica de control de 24 V, 72 V y 110 V utilizados habitualmente en vehículos ferroviarios.

El decodificador de código de desbloqueo 4.1 recibe a través de sistemas de bus o de transmisión adecuados 4.4 y 4.5 informaciones de desbloqueo y/o certificados de desbloqueo, preferiblemente con las siguientes características:

- 25
- Indicación de una clave de desbloqueo o de un certificado de desbloqueo para compararlo con información de verificación almacenada en el sistema en el vehículo ferroviario 1.
 - La complejidad de la clave de desbloqueo puede variar entonces en cuanto a un nivel de seguridad deseado. Por regla general, se prefiere utilizar claves de 256 bits.
 - 30 - La información de desbloqueo también contiene información sobre la hora de inicio del desbloqueo y la hora de finalización del desbloqueo. El dispositivo 4.1 sólo reenvía la información de desbloqueo si la hora actual está dentro del intervalo de tiempo recibido y a la vez la clave de desbloqueo recibida es válida. Cuando se llega a la hora de finalización, se cancela el desbloqueo y se bloquean así las funciones del vehículo.
 - Opcionalmente, la información de desbloqueo contiene información sobre el número de tren y sobre el identificador personal (ID) del maquinista, que se comparan con la información del dispositivo de introducción de códigos 6. El usuario introduce el número de tren y/o el identificador personal (ID) en este dispositivo de entrada. Sólo si la información introducida coincide con los códigos/certificados transmitidos, el decodificador 4.1 retransmite la información de desbloqueo con ayuda del sistema de desbloqueo.
 - 35 - Todos los sistemas habituales de transmisión de datos (por ejemplo, Ethernet) o transmisiones basadas en MVB pueden considerarse sistemas de transmisión por bus.
 - 40 - Como fuente para la información de desbloqueo pueden utilizarse aparatos de introducción de códigos 6, que bien ya existen en el vehículo (por ejemplo, pantallas de la cabina del conductor) o unidades de entrada instaladas adicionalmente. Alternativamente, se transmiten informaciones de desbloqueo al sistema con ayuda de transmisores de códigos 5. Para ello pueden utilizarse dispositivos de transmisión de datos a distancia utilizados en el vehículo o sistemas de almacenamiento con interfaz (por ejemplo, NAS con interfaz USB).
 - 45

Los elementos descritos "dispositivo de desbloqueo 4.0" y "dispositivo de bloqueo 4.3" realizan esencialmente y en resumen la funcionalidad de un "bloqueo de rearme" y/o "inmovilizador".

REIVINDICACIONES

1. Configuración para asegurar un vehículo ferroviario (1) contra acciones de personas no autorizadas,
 - en la que el vehículo ferroviario (1) contiene una unidad electrónica de control del vehículo (8),
 - en la que la unidad de control del vehículo (8) está conectada con un dispositivo para desbloquear el accionamiento (9), que está diseñado para controlar los componentes del accionamiento para el funcionamiento del vehículo ferroviario (1),
 - en la que la unidad de control del vehículo (8) está conectada con un dispositivo para el desbloqueo de la alta tensión (10), que está diseñado para controlar componentes de alta tensión para el funcionamiento del vehículo ferroviario (1),
 - en la que el vehículo ferroviario (1) contiene un dispositivo de bloqueo (4.3) con interruptores controlables (4.3.1 a 4.3.4),
 - en la que un primer interruptor (4.3.1) está intercalado entre la unidad de control del vehículo (8) y el dispositivo de desbloqueo del accionamiento (9), de modo que se impide el control de los componentes del accionamiento cuando el primer interruptor (4.3.1) está abierto y puede realizarse cuando el primer interruptor (4.3.1) está cerrado,
 - en la que un segundo interruptor (4.3.2) está intercalado entre la unidad de control del vehículo (8) y el dispositivo para el desbloqueo de la alta tensión (10), de modo que el control de los componentes de alta tensión se impide cuando el segundo interruptor (4.3.2) está abierto y puede realizarse cuando el segundo interruptor (4.3.2) está cerrado,
 - en la que el dispositivo de bloqueo (4.3) está conectado a un dispositivo de desbloqueo (4.1, 4.2) para controlar los interruptores (4.3.1 a 4.3.4), el cual está diseñado para, tras la autenticación de una persona autorizada, cerrar los interruptores (4.3.1 a 4.3.4), para hacer posibles los respectivos controles y por tanto el funcionamiento del vehículo ferroviario (1).
2. Configuración según la reivindicación 1,
 - en la que el dispositivo de desbloqueo (4.1, 4.2) incluye un sistema de desbloqueo (4.2), diseñado para iniciar un cierre de los interruptores (4.3.1 a 4.3.4) tras una autenticación de una persona autorizada,
 - en la que el sistema de desbloqueo (4.2) está conectado a un dispositivo de desbloqueo local (7), diseñado para autenticar a una persona autorizada.
3. Configuración según la reivindicación 2, en la que el dispositivo de desbloqueo local (7) está diseñado como interruptor de llave y está diseñado para transmitir una señal al sistema de desbloqueo (4.2) tras la autenticación de una persona autorizada para iniciar un cierre de los interruptores.
4. Configuración según la reivindicación 2 ó 3, en la que el sistema de desbloqueo (4.2) está conectado al dispositivo de desbloqueo local (7) a través de una conexión binaria (4.6).
5. Configuración según la reivindicación 1,
 - en la que el dispositivo de desbloqueo (4.1, 4.2) incluye un decodificador de código de desbloqueo (4.1), que está diseñado para iniciar un cierre de los interruptores (4.3.1 a 4.3.4) tras la autenticación de una persona autorizada,
 - en la que el decodificador de código de desbloqueo (4.1) está conectado a un dispositivo de transmisión de códigos (5), diseñado para llevar a cabo una autenticación de una persona autorizada y para transmitir a continuación una autenticación válida al decodificador de código de desbloqueo (4.1).
6. Configuración según la reivindicación 5, en la que el dispositivo de transmisión de códigos (5) está conectado al decodificador de código de desbloqueo (4.1) a través de un sistema de bus (4.4).
7. Configuración según la reivindicación 5 ó 6,
 - en la que la autenticación válida, que se transmite al decodificador de código de desbloqueo (4.1), contiene información sobre la hora de inicio y la hora de finalización de la autenticación realizada y
 - en la que el decodificador de código de desbloqueo (4.1) está diseñado para iniciar un cierre de los interruptores sólo si esas indicaciones de tiempo cumplen con valores de tiempo predeterminados.
8. Configuración según la reivindicación 1,
 - en la que el dispositivo de desbloqueo (4.1, 4.2) incluye un decodificador de código de desbloqueo (4.1), que está diseñado para iniciar un cierre de los interruptores (4.3.1 a 4.3.4) después de que se haya autenticado una persona autorizada,

- en la que el decodificador de código de desbloqueo (4.1) está conectado a un dispositivo de introducción de códigos (6), diseñado para realizar la autenticación de una persona autorizada y transmitir a continuación una autenticación válida al decodificador de código de desbloqueo (4.1).
- 5 9. Configuración según la reivindicación 8,
en la que el dispositivo de introducción de códigos (6) está conectado al decodificador de código de desbloqueo (4.1) a través de un sistema de bus (4.5).
- 10 10. Configuración según la reivindicación 8 ó 9,
- en la que la autenticación válida que se transmite al decodificador de código de desbloqueo (4.1) contiene indicaciones del número de tren y/o una indicación de un número de identificación personal de la persona autorizada,
- en la que el decodificador de código de desbloqueo (4.1) está diseñado para comparar esa información con la información correspondiente almacenada en el vehículo ferroviario,
- 15 - en la que el decodificador de código de desbloqueo (4.1) está diseñado para iniciar el cierre de los interruptores sólo si la comparación indica que la información coincide.
11. Configuración según la reivindicación 1,
- en la que el vehículo ferroviario (1) dispone de un primer sistema de bus del tren (2), que está diseñado para transmitir señales de control con el vehículo ferroviario para controlar la tracción múltiple,
- 20 - en la que un tercer interruptor (4.3.3) está integrado en el primer sistema de bus del tren (2) de tal manera que se impide la transmisión de las señales de control cuando el tercer interruptor (4.3.3) está abierto y puede realizarse cuando el tercer interruptor (4.3.3) está cerrado.
- 25 12. Configuración según la reivindicación 1,
- en la que el vehículo ferroviario (1) tiene un segundo sistema de bus del tren (3), que está diseñado para transmitir señales de control con el vehículo ferroviario para controlar una tracción múltiple y
- en la que un cuarto interruptor (4.3.4) está integrado en el segundo sistema de bus del tren (3) de tal manera que la transmisión de las señales de control se impide cuando el cuarto interruptor (4.3.4) está abierto y puede realizarse con el cuarto interruptor (4.3.4) cerrado.
- 30

