

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 729**

51 Int. Cl.:

**B61L 5/10** (2006.01)

**B61L 19/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.08.2014 PCT/EP2014/068277**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.03.2015 WO15036256**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.08.2014 E 14758838 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017 EP 3024712**

54 Título: **Sistema de seguridad ferroviario**

30 Prioridad:  
**10.09.2013 DE 102013218066**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**07.12.2017**

73 Titular/es:  
**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Werner-von-Siemens-Straße 1  
80333 München, DE**

72 Inventor/es:  
**BRABAND, JENS**

74 Agente/Representante:  
**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 645 729 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 ferroviario

5 La presente invención se relaciona con un sistema de seguridad ferroviario, con por lo menos una cerradura de llave para al menos un elemento de campo y un dispositivo de enclavamiento conectado con la cerradura de llave a través de un dispositivo de comunicaciones, así como un procedimiento correspondiente para la liberación de servicio de al menos un elemento de campo.

10 Las cerraduras de llave se utilizan en la técnica de seguridad ferroviaria, para asegurar los elementos de campo que son operados manualmente, por ejemplo, agujas, guías de vía, barreras, señales o palancas de señales. Además, la cerradura de llave funciona habitualmente de tal manera que sólo pueda extraerse de la cerradura de llave la llave mecánica, necesaria para colocar el elemento de campo, cuando ya haya efectuado la liberación previamente el dispositivo de enclavamiento. Por medio de la llave puede desbloquearse y moverse a continuación el elemento de campo, donde la llave sólo puede extraerse de nuevo del elemento de campo cuando éste se devuelva de nuevo a su posición inicial. De este modo se asegura que, en el lateral del dispositivo de enclavamiento, se conozca siempre la situación o el estado del elemento de campo. Si la llave se ha extraído de la cerradura de llave, mediante el dispositivo de enclavamiento se evita que el elemento de campo sea empleado por un dispositivo de enclavamiento o un vehículo no autorizado. Por consiguiente, la llave se constituye en su funcionalidad como si fuera un contador, que decidirá sobre si el elemento de campo estará utilizable para el dispositivo de enclavamiento o el dispositivo de enclavamiento cederá, sin embargo, el control, para por ejemplo habilitar el reajuste accionado manualmente de una aguja, por ejemplo, para el paso por una vía lateral.

20 Una cerradura de llave tal se conoce gracias a la DE 10 2010 034 903 A1. Resulta especialmente desfavorable el empleo de una llave mecánica, cuya gestión es compleja y cuesta tiempo, pues la llave mecánica tiene que transportarse.

La invención se basa en el objeto de especificar un sistema de seguridad ferroviario del tipo apropiado y un procedimiento correspondiente, en el que una llave mecánica sea prescindible para la cerradura de llave.

25 El objeto se resuelve conforme a la invención mediante las indicaciones de las reivindicaciones independientes. La cerradura de llave y el dispositivo de enclavamiento tienen medios de autenticación para la autenticación mutua, de tal manera que la cerradura de llave sólo acepte para la liberación de servicio del elemento de campo una llave virtual válida, requerida por la cerradura de llave y proporcionada por el dispositivo de enclavamiento a través del dispositivo de comunicaciones.

30 De este modo se sustituye la llave mecánica por un contador virtual, que posibilita una operación simplificada del elemento de campo.

El dispositivo de enclavamiento y la cerradura de llave del elemento de campo a utilizar se autentican mutuamente, por ejemplo, por métodos criptográficos. El verdadero elemento de control o su operario no los conoce y no puede tampoco calcularlos o determinarlos de ningún modo.

35 El operario solicita una llave para un determinado elemento de campo. Para ello puede, conforme a la reivindicación 2, integrarse en el dispositivo de comunicaciones un dispositivo emisor/receptor portátil, que comprenda un dispositivo para comunicaciones de área cercana (Near Field-Communication - NFC -). Por medio de NFC el operario puede extraer datos, particularmente una identificación del elemento de campo, directamente del propio elemento de campo. A continuación, el dispositivo de enclavamiento bloquea el elemento de campo requerido y produce la llave virtual, que se transmite, preferentemente de manera inalámbrica, al dispositivo emisor/receptor.

40 Esta llave virtual está configurada conforme a la invención como un mensaje de datos, que comprende una identificación del dispositivo de enclavamiento y una identificación del elemento de campo, así como restricciones de uso para el elemento de campo y/o un número de secuencia consecutivo. La llave virtual o el mensaje de datos se transmite preferentemente de manera inalámbrica al dispositivo emisor/receptor. Mediante la co-transferencia de las restricciones de uso del elemento de campo, por ejemplo, en su tiempo de uso o respecto al número de veces de uso y tipo de uso, se originan características adicionales, que las llaves mecánicas convencionales no pueden ofrecer. El dispositivo de enclavamiento emite preferentemente o bien sólo una llave con un número de secuencia consecutivo o llaves para intervalos de tiempo discontinuos.

50 Posteriormente, el operario transmite la llave por NFC desde el dispositivo emisor/receptor a la cerradura de llave del elemento de campo asignado, que sólo acepta llaves válidas. Estas tienen que ser preferentemente correctas también por medio de la comparativa de números de secuencia y/o comparación de tiempos.

5 Cuando el servicio del elemento de campo haya concluido, el operario transmitirá una orden de finalización por NFC a la cerradura de llave, que invalidará acto seguido la llave, es decir, la alterará de un modo sólo conocido por el elemento de campo y el dispositivo de enclavamiento. A tal efecto puede preverse una determinada transformación de datos, por ejemplo, una inversión de la información. La llave inválida se transmitirá al dispositivo de enclavamiento, que liberará entonces de nuevo la cerradura de llave. El elemento de campo podrá operarse de nuevo posteriormente sólo con una nueva llave.

10 En principio, la llave virtual conforme a la reivindicación 3 puede estar también configurada para la transmisión a varias cerraduras de llave, asignadas a una pluralidad elementos de campo. Entonces se tendrá que asegurar que todos los elementos de campo requeridos, que en ciertas circunstancias estarán dispuestos espacialmente a gran distancia unos de otros, serán capaces de devolver puntualmente la llave por medio de un operario o automáticamente.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Sistema de seguridad ferroviario con por lo menos una cerradura de llave para al menos un elemento de campo y un dispositivo de enclavamiento, conectado a través de un dispositivo de comunicaciones con la cerradura de llave, caracterizado porque la cerradura de llave y el dispositivo de enclavamiento presentan medios de autenticación para la autenticación mutua, de tal manera que la cerradura de llave sólo acepte una llave virtual válida, exigida por la cerradura de llave y proporcionada por el dispositivo de enclavamiento a través del dispositivo de comunicaciones, para la liberación de servicio del elemento de campo, donde la llave virtual está configurada como mensaje de datos, que comprende una identificación del dispositivo de enclavamiento y una identificación del elemento de campo, así como restricciones de uso para el elemento de campo y/o un número de secuencia consecutivo.
- 10 2. Sistema de seguridad ferroviario según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de comunicaciones comprende un equipo emisor/receptor portátil con un dispositivo para comunicaciones de área cercana (Near Field-Communication - NFC -).
3. Sistema de seguridad ferroviario según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque la llave virtual está configurada para la transmisión a varias cerraduras de llave, asignadas a una pluralidad elementos de campo.
- 15 4. Procedimiento para la liberación de servicio de al menos un elemento de campo en un sistema de seguridad ferroviario, en el que una llave virtual es exigida por la cerradura de llave, en que la llave es proporcionada por un dispositivo de enclavamiento, donde la llave virtual está configurada como mensaje de datos, que comprende una identificación del dispositivo de enclavamiento y una identificación del elemento de campo, así como restricciones de uso para el elemento de campo y/o un número de secuencia consecutivo, en que la llave es transmitida por el
- 20 dispositivo de enclavamiento a la cerradura de llave, la llave es aceptada por la cerradura de llave y en que se concede la liberación de servicio del elemento de campo.