

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 992**

51 Int. Cl.:

B61L 23/30 (2006.01)

B61L 27/00 (2006.01)

B61L 23/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.08.2013 PCT/EP2013/067632**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.03.2014 WO14033089**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.08.2013 E 13756087 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019 EP 2870047**

54 Título: **Operación de un vehículo ferroviario**

30 Prioridad:

03.09.2012 DE 102012215574

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

13.12.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**GEDUHN, NORBERT;
WERNICKE, MANFRED y
DEL POZO, CARLOS**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 734 992 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

Operación de un vehículo ferroviario

La invención se refiere a un procedimiento para la operación de un vehículo ferroviario, a un equipamiento ETCS de líneas así como a un vehículo ferroviario equipado de manera correspondiente.

5 El Sistema de Control Ferroviario Europeo ("European Train Control System", abreviado por ETCS) es un componente de un sistema de control de tráfico ferroviario europeo homogéneo que fue desarrollado bajo las siglas ERTMS. El segundo componente técnico de dicha tecnología ferroviaria digital es el sistema de telefonía móvil ferroviario GSM-R. ETCS pretende sustituir a la multitud de sistemas de seguridad ferroviaria individuales en los distintos países.

10 ETCS realiza varias funciones. Supervisa la velocidad máxima local, la velocidad máxima del tren, el trayecto correcto del tren, el sentido de marcha, la aptitud del tren para la línea y el cumplimiento de normas de operación especiales.

Esta información es procesada por los módulos del ETCS:

- 15 - en la línea, las Eurobalizas o los Euroloops instalados en la vía en nivel ETCS 1, así como en ETCS niveles 2 y 3 la central de línea ETCS (RBC, "Radio Block Centre" / Centro de bloqueo por radio) conectada al puesto de enclavamiento,
- en el vehículo, la unidad ETCS de a bordo (OBU, "Onboard Unit") que evalúa los datos recibidos, las visualiza al maquinista y, en caso de peligro, detiene el tren automáticamente antes de un punto de peligro.

20 El equipo ETC de vehículos (denominado también equipo ETCS) se compone sustancialmente de un ordenador ETCS (denominado también "EVC", "European Vital Computer" / Ordenador Vital Europeo), una pantalla en la cabina de conducción (DMI, "Driver Machine Interface" / Interfaz conductor – máquina), equipo odométrico, equipo de transmisión GSM-R (incluyendo Euroradio), lector de balizas y acceso a frenos.

25 Además de los niveles de ETCS están definidos también los modos de ETCS. Los modos describen los estados en los que se encuentra el EVC. Una vista global se halla por ejemplo en <http://de.wikipedia.org/wiki/ETCS> o <http://www.era.europa.eu/Document-Register/Pages/UNISIGSUBSET-026.aspx>.

En el marco de ETCS están previstas diversas variantes para la influencia en los trenes. El nivel ETCS 1 designa la influencia en trenes por balizas, mientras que los niveles ETCS 2 y 3 corresponden a la influencia en trenes por radiotransmisión. Los niveles ETCS son compatibles en orden descendente.

30 En el nivel 1 está prevista una señalización a la cabina de conducción, que complementa o incluso sustituye a la señalización existente en la línea. Las señales de línea y los sistemas de aviso de vía libre, específicos de cada país, pueden mantenerse. Los conceptos de señalización son transmitidos junto a los datos de línea de forma puntual al vehículo a través de los grupos de balizas como autorización de marcha ("MA Movement Authority"). Un ordenador del vehículo calcula y supervisa a partir de estos datos continuamente la velocidad máxima permitida y la curva de frenado. Por la transmisión puntual de datos, la transmisión de la autorización de marcha no puede renovarse en tramos de línea largos. Por ello, frecuentemente se emplean balizas de relleno para la transmisión de un concepto de señal revalorizado antes de llegar a la siguiente señal principal.

Para poder detectar la velocidad y el sentido de marcha se instalan balizas, por ejemplo por grupos, como ya se ha descrito por ejemplo en el documento EP1232926B1; básicamente en el lenguaje ETCS también las balizas individuales se designan como grupos de balizas.

40 En nivel ETCS 2 está prevista una influencia en trenes por radiotransmisión, siendo transmitida al vehículo por radiotransmisión la autorización de marcha junto a las especificaciones de velocidad y los datos de línea. Las balizas sirven aquí preferentemente de balizas de localización pasivas. Dichas balizas de localización se usan por ejemplo como puntos de referencia para la corrección de errores en la odometría.

45 Los grupos de balizas esperadas en el vehículo, es decir, enlazados, se anuncian, realizándose este anuncio en ETCs nivel 1 por medio de balizas y, en nivel ETCS 2, por radiotransmisión.

Es conocido además el uso de llamadas balizas de lanzamiento. En este caso, se instalan adicionalmente de forma temporal al menos dos balizas para la detección de sentido de marcha en un grupo de balizas o, para alcanzar el objetivo de seguridad ETCS, cuatro balizas en un grupo de balizas o en dos grupos de balizas.

Un problema consiste en el aseguramiento de un campo de obras. Así, un tramo de línea asociado al campo de obras se bloquea principalmente con procedimientos operativos, realizándose un bloqueo correspondiente en el puesto de enclavamiento junto a bloqueos mecánicos de vía in situ.

5 El documento EP1637427A1 da a conocer una disposición para el aseguramiento de trenes en vías de línea y/o de estación de ferrocarriles, en la que a un tramo de línea que ha de ser asegurado está asignada al menos en parte al menos un primer tramo de aviso de vía libre, y al menos un primer dispositivo de disparo correspondiente que forma parte de una influencia puntual en trenes está previsto en al menos un sentido de marcha antes del comienzo del primer tramo de aviso de vía libre, y en la que tanto la efectividad como la inefectividad del primer dispositivo de disparo dependen exclusivamente de señales emitidas por al menos un tramo de aviso de vía libre, y en la que el primer dispositivo de disparo está conmutado automáticamente a efectividad, entre otras cosas, cuando para el primer tramo de aviso de vía libre existe una señal de ocupación de vía.

15 REISSNER FETAL: "FUNKFAHRBETRIEB TECHNISCHES KONZEPT", SIGNAL + DRAHT, TELZLAFF VERLAG GMBH. DARMSTADT, DE, tomo 89, nº 9, 1 de septiembre de 1997 (1997-09-01), páginas 28 a 34, XP000779785, ISSN: 0037-4997 da a conocer que el concepto de la operación controlada por radio (FFB, "FunkFahrBetrieb") pretende minimizar costes elevados e independientes del volumen de tráfico a desembolsar por el equipamiento, el mantenimiento y la operación de una técnica de seguridad realizada en las líneas. La idea básica del concepto FFB además es desplazar las funciones de control y de seguridad realizadas por los puestos de enclavamiento actuales, de tal forma que se haga superfluo el puesto de enclavamiento clásico. Las funciones realizadas actualmente en el puesto de enclavamiento clásico: evitar una utilización simultánea de un área de vía por más de un vehículo y, por tanto, excluir colisiones de vehículos. Por ejemplo, choques de costado o colisiones frontales (lógica de circulación clásica actual – relevante para la seguridad), - excluir descarrilamientos a causa de elementos de vía perturbados (hasta ahora, elementos de enclavamiento, por ejemplo, grupos de agujas en el puesto de enclavamiento de relés – relevante para la seguridad) así como – poner a disposición la información variable actual de la red de vías (posiciones de los trenes, estado de los elementos de vía) con el fin de la disposición (no relevante para la seguridad) deben sustituirse por componentes de sistema FFB.

Olivier Leveque: "ETCS Implementation Handbook", 15 de mayo de 2008 (2008-05-15), páginas 1 a 79, XP055100452, París, ISBN: 978-2-7 4-611499-9 da a conocer propiedades de la operación en el nivel ETCS 0.

30 Benedikt Scheier: "Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen von Eisenbahnsystemen anhand von Streckensimulationen am Beispiel einer Nebenstrecke", 16 de enero de 2007 (2007-01-16), páginas 1 a 85, XP55100093, Braunschweig, da a conocer una realización de un estudio de rentabilidad con la ayuda del acoplamiento de una herramienta de simulación de operación ferroviaria y la herramienta para el cálculo de rentabilidad en la medida en que lo permite el estado de desarrollo del acoplamiento de herramientas. Se estudia una línea secundaria que imita la realidad. A base de los resultados de este estudio se emite una recomendación para una operación rentable en función del procedimiento de operación y del equipamiento LST con una demanda dada de trazados. Sobre la base del estudio se realiza un análisis crítico del acoplamiento de herramientas. Se indican puntos débiles así como posibles maneras de solución.

La invención tiene el objetivo de proporcionar una manera eficiente y flexible de poner a disposición un aseguramiento de un tramo de línea.

40 Este objetivo se consigue según las características de las reivindicaciones independientes. Formas de realización preferibles figuran especialmente en las reivindicaciones dependientes.

Para conseguir el objetivo se proporciona un procedimiento para la operación de un vehículo ferroviario según la reivindicación 1.

45 El tramo de línea está determinado por al menos un grupo de balizas (también temporalmente), estando previstos respectivamente grupos de balizas especialmente en (o cerca de) los límites del tramo de línea. De esta manera, teniendo en consideración el sentido de marcha del vehículo ferroviario (el vehículo ferroviario entra en el tramo de línea o sale de este), el grupo de balizas correspondiente puede poner a disposición del vehículo ferroviario una información predefinida. A esta información puede reaccionarse de distintas maneras, en función de un estado del vehículo ferroviario. Si durante la entrada en el tramo de línea, el vehículo ferroviario por ejemplo no se encuentra en nivel ETCS 0, se puede provocar el frenado forzado. La entrada en el tramo de línea puede ser señalizada por ejemplo por el grupo de balizas. Alternativamente, el grupo de balizas puede especificar que debe estar ajustado (ya) un nivel ETCS 0 y, si no es el caso, se frena el vehículo ferroviario.

50 En el nivel ETCS 0, el vehículo ferroviario, especialmente una locomotora, con un equipamiento ETCS se emplea en una línea sin sistema de seguridad de trenes operativo. El equipamiento en el vehículo supervisa el tren tan sólo en cuanto a su velocidad máxima. El maquinista conduce según las señales de la línea.

Por lo tanto, una entrada en el tramo de línea es posiblemente únicamente si se ha producido o (ya) existe la confirmación de entrada. Esta confirmación de entrada puede ser realizada por ejemplo por un maquinista tras consultar a la persona responsable del tramo de línea (un jefe de obras en el caso de que el tramo de línea sea un campo de obras).

5 Cabe mencionar que cada grupo de balizas presenta respectivamente al menos una baliza. Las balizas son especialmente equipos de transmisión de datos especialmente puntual en la vía que cuando el vehículo ferroviario pasa sobre ellos transmiten datos al vehículo ferroviario de manera comparable a un transpondedor. El vehículo ferroviario recibe estos datos a través de una (o varias) antena de baliza. Las balizas pueden estar programadas fijamente y poner a disposición siempre los mismos datos, o bien, se puede conmutar entre diferentes datos que han
10 de ser puestos a disposición. También es posible que las balizas estén realizadas de forma programable y que, por tanto, pongan a disposición información variable.

Además, cabe mencionar que el frenado forzado puede comprender cualquier proceso de frenado hasta la parada o hasta una velocidad predefinida o hasta la realización de una acción predefinida (por ejemplo, la suspensión del frenado, si es admisible). Igualmente, el frenado forzado puede comprender procesos de frenado con retardos de
15 distinta intensidad.

Además, cabe mencionar que el vehículo ferroviario se puede operar por ejemplo según ETCS niveles 1, 2 o 3

El aseguramiento del tramo de línea, por ejemplo de un campo de obras, en un tramo de red ferroviaria asegurado con ETCS ofrece especialmente las siguientes ventajas:

- 20 - Se garantiza una protección en los límites del campo de obras contra una entrada no autorizada de un vehículo ferroviario en el campo de obras. De esta manera quedan protegidos eficazmente el campo de obras mismo así como el personal de obras en la vía.
- Además, está prevista una protección en los límites del campo de obras contra una salida no autorizada del campo de obras. De esta manera, queda protegido el tráfico ferroviario adyacente al campo de obras.
- 25 - Especialmente, se hace posible permitir de manera selectiva la entrada / salida de vehículos de obra a través de los límites del campo de obras.
- También es posible autorizar el paso por el campo de obras a vehículos ferroviarios individuales, especialmente con una orden de tráfico o en la circulación ferroviaria conforme a un horario.

Cabe mencionar que el vehículo ferroviario puede comprender cualquier vehículo que pueda moverse sobre un carril.

30 Una variante consiste en que el al menos un grupo de balizas pone a disposición una velocidad que ha de ser respetada.

La información de la velocidad máxima predefinida (es decir, de la velocidad que ha de ser respetada) puede ser puesta a disposición por el grupo de balizas en la entrada y/o en la salida del tramo de línea (respectivamente con diferentes valores). Especialmente, se pueden poner a disposición velocidades diferentes. La velocidad que ha de
35 ser respetada se visualiza al maquinista en la pantalla de la cabina de conducción y es ajustada (dado el caso también de forma automática) y/o supervisada por el.

Otra variante consiste en que un requerimiento de confirmación de entrada se visualiza especialmente en la pantalla de la cabina de conducción del vehículo ferroviario.

40 Una variante consiste especialmente en que la confirmación de entrada se realiza tras la coordinación con una persona responsable del tramo de línea.

Otra variante consiste en que la confirmación de entrada no es necesaria si antes o durante la entrada en el tramo de línea se realiza o ya se ha realizado un cambio al nivel ETCS 0.

En el marco de una variante adicional, el tramo de línea está señalizado por una central como ocupado.

45 En el tramo de línea ocupado, de parte de la central, por ejemplo un puesto de enclavamiento y/o una central de línea ETCS, se permite como máximo una marcha a la vista del vehículo ferroviario. La responsabilidad de si en el tramo de línea ocupado puede circular un vehículo ferroviario incumbe a la persona responsable de ello in situ, por ejemplo, al jefe de obras responsable del campo de obras.

Otra variante consiste en que durante la salida del tramo de línea se realiza una confirmación, en caso contrario, se realiza un frenado forzado del vehículo ferroviario por el al menos un grupo de balizas.

Una forma de realización consiste en que un requerimiento de la confirmación de salida se visualiza especialmente en la pantalla de la cabina de conducción.

Una siguiente forma de realización consiste en que la confirmación de salida se efectúa en coordinación con una dirección de servicio de trenes.

- 5 Otra forma de realización consiste en que la confirmación de salida se efectúa accionando una tecla de anulación.

Las realizaciones referentes al procedimiento son válidas para las demás categorías de reivindicaciones.

El objetivo mencionado anteriormente se consigue también mediante un equipamiento ETCS de líneas según la reivindicación 11.

- 10 Una forma de realización consiste en que está dispuesto respectivamente un grupo de balizas en los límites o cerca de los límites del tramo de línea.

Por lo tanto, el tramo de línea puede estar determinado por medio de las balizas. Dentro del tramo de línea, una persona encargada del tramo de línea, por ejemplo, el jefe de obras mencionado, es responsable del vehículo ferroviario. Fuera del tramo de línea, la responsabilidad incumbe a una central o a un jefe de servicio de trenes en una central.

- 15 Otra forma de realización consiste en que el al menos un grupo de balizas está realizado de tal forma que se puede cubrir.

Por ejemplo, el al menos un grupo de balizas se puede cubrir con al menos una chapa. De este modo, es posible que vehículos ferroviarios puedan pasar por ejemplo por el tramo de línea. El recubrimiento del al menos un grupo de balizas es responsabilidad de la persona responsable del tramo de línea.

- 20 Además, el objetivo mencionado anteriormente se consigue mediante un vehículo ferroviario según la reivindicación 14.

La solución presentada aquí comprende además un producto de programa de ordenador que se puede cargar directamente a una memoria de un ordenador digital y que comprende partes de código de programa que son adecuados para realizar pasos del procedimiento descrito aquí.

- 25 Además, el objetivo mencionado anteriormente se consigue mediante un medio de memoria legible por ordenador, por ejemplo, una memoria discrecional, que comprende instrucciones (por ejemplo, en forma de códigos de programa) ejecutables por un ordenador que son adecuadas para que el ordenador realice pasos del procedimiento descrito aquí.

- 30 Las propiedades, características y ventajas descritas anteriormente de esta invención así como la manera de conseguirlas se explicarán de forma más clara en contexto con la siguiente descripción esquemática de ejemplos de realización que se explican en detalle en relación con los dibujos. Para mayor claridad, los elementos idénticos o de acción idéntica pueden estar provistos de signos de referencia idénticos.

Muestran:

- 35 la figura 1 un esbozo de una disposición esquemática con una línea ferroviaria que presenta un tramo de línea (por ejemplo un campo de obras) del que es responsable un jefe de obras a cuyo control incumbe si un vehículo ferroviario entra en el tramo de línea;

la figura 2 un diagrama de secuencias esquemático con pasos de la solución presentada aquí para el control de la entrada de un vehículo ferroviario en un tramo de línea

- 40 la figura 3 un diagrama de flujo con una secuencia similar a la figura 2 referente a la salida del vehículo ferroviario del tramo de línea.

Se propone especialmente asegurar técnicamente un tramo de línea, por ejemplo un campo de obras, por medio de al menos un grupo de balizas ERTMS/ETCS que son instalados temporalmente en los límites del tramo de línea, por ejemplo, los límites de un campo de obras, por una persona responsable, por ejemplo, un jefe de obras, tras asumir la responsabilidad de dicho tramo de línea.

45

Las siguientes realizaciones se refieren a modo de ejemplo al tramo de obras (como ejemplo de un tramo de línea) y al jefe de obras (como ejemplo de una persona responsable del tramo de línea). De manera correspondiente, son posibles otras responsabilidades o tramos de línea.

5 La figura 1 muestra un esbozo de una disposición esquemática con una línea ferroviaria 101 (en vista desde arriba del tramo ferroviario) que presenta un tramo de línea 102 (por ejemplo, un campo de obras) del que es responsable un jefe de obras. El jefe de obras instala en los límites del tramo de línea 102 grupos de balizas 103 a 105 temporales. La figura 1 muestra además un vehículo ferroviario 106 que se dirige en un sentido 107 hacia el tramo de línea 102 y el grupo de balizas 103.

10 Los grupos de balizas 103 a 105 contienen en el sentido de entrada en el tramo de línea 102 un comando ETCS para el cambio (inmediato) al nivel ETCS 0. Los grupos de balizas 103 a 105 (dispuestos temporalmente) sólo pueden ser pasados por el vehículo ferroviario 106 supervisado por ETCS, en el sentido de entrada en el tramo de línea 102, si – tras coordinarse con el jefe de obras - el maquinista realiza una confirmación de entrada. En caso contrario, se produce un frenado forzado tras la evaluación de la información puesta a disposición por el grupo de balizas. Si (al entrar en el tramo de línea 102) el maquinista efectúa, antes de pasar sobre el grupo de balizas 103 a 15 105, un cambio al nivel ETCS 0, preferentemente no se realiza ningún frenado forzado del vehículo ferroviario 106.

Opcionalmente, el grupo de balizas 103 a 105 también puede poner a disposición una limitación de velocidad que se supervisa por ejemplo en el nivel ETCS 0.

20 Los grupos de balizas 103 a 105 contienen en el sentido de salida del tramo de línea 102 preferentemente un comando ETCS para el cambio (inmediato) al nivel ETCS para la operación regular (nivel 1 o 2) Los grupos de balizas 103 a 105 sólo pueden ser pasados en el sentido de salida, en el nivel 0, por un tren supervisado por ETCS, si – tras coordinarse con el jefe de servicio de trenes responsable del tramo de línea (que es responsable de la línea más allá del campo de obras) – el maquinista activa la llamada función de anulación de ETCS en el vehículo ferroviario y/o el equipo de línea ETCS concede una autorización de marcha. En caso contrario, se realiza un frenado forzado tras la evaluación de la información puesta a disposición por el grupo de balizas 103 a 105. De esta 25 manera, se evita que el vehículo ferroviario pase del campo de obras a la línea normal sin realizar una confirmación de salida previa. Esto es de importancia también porque la responsabilidad del vehículo ferroviario, cuando este vuelve a circular por la línea normal (fuera del tramo de línea 102), debe traspasar del jefe de obras al jefe de servicio de trenes o al equipo de línea ETCS y tal traspaso de responsabilidad debe ser conocido por todos los implicados y estar regulado de forma clara.

30 Las limitaciones de velocidad del tramo de línea pueden anularse en caso de necesidad tras la salida del tramo de línea.

Cubriendo los grupos de balizas ETCS temporales, por ejemplo, un jefe de obras puede, tras la evacuación del campo de obras, autorizar en caso de necesidad y en coordinación con un jefe de servicio de trenes el paso de trenes individuales por el área de su responsabilidad.

35 La medida de seguridad técnica propuesta aquí puede apoyarse operativamente con los siguientes medios:

(a) Para el apoyo técnico de su asunción de responsabilidad, el jefe de obras activa in situ una ocupación de vía para los tramos de aviso en los que se encuentra el campo de obras.

40 (b) Para el aseguramiento operativo del campo de obras antes de la incorporación de los grupos de balizas temporales y para el marcado del límite de campo de obras para el maquinista, en los límites el campo de obras se coloca un panel temporal de señal de parada para ambos sentidos de marcha. Dichos paneles pueden removerse para la duración de un paso autorizado de un tren, tras el recubrimiento de los grupos de balizas temporales.

45 (c) Para la autorización de la entrada en el campo de obras por el jefe de obras vía enlace de voz, en el panel de señal de parada, en el sentido de entrada, está registrado por ejemplo un número de teléfono para el enlace de voz al jefe de obras. Preferentemente, sólo tras la autorización del jefe de obras responsable, el maquinista del vehículo ferroviario, por ejemplo del vehículo de obra, puede cambiar al nivel ETCS 0 y entrar en el campo de obras.

50 La solución propuesta aquí comprende una función de parada de tren en caso de un cambio de nivel ETCS sin autorización previa, para el aseguramiento de límites de campo de obras usando grupos de balizas temporales (“unlinked balise groups” / grupos de balizas no enlazados) que el jefe de obras instala in situ bajo se propia responsabilidad para asegurar el campo de obras. Esta solución es aplicable igualmente en tramos de línea (tramos de red ferroviaria) equipados para el nivel ETCS 1 o el nivel ETCS 2.

Además, la asunción de responsabilidad por el jefe de obras para un campo de obras puede depositarse técnica en el sistema de señalización mediante una ocupación de vía de los tramos de aviso en los que se encuentra el campo de obras. De esta manera, quedan excluidos para estos tramos de aviso los pasos regulares de trenes bajo la responsabilidad del jefe de servicio de trenes. Frente a un bloqueo total del servicio de trenes, sin embargo, son posibles pasos de trenes individuales, autorizados por el jefe de obras.

Además, el recubrimiento de los grupos de balizas temporales en los límites del campo de obras puede usarse para permitir el paso de un tren individual, preparado y autorizado por el jefe de obras, por el campo de obras.

La figura 2 muestra un diagrama de secuencias esquemático con pasos de la solución presentada aquí para el control de la entrada de un vehículo ferroviario en un tramo de línea.

En un paso 201, la responsabilidad de un tramo de línea se traspasa a una persona responsable in situ. La central o el jefe de servicio de trenes señalizan el tramo de línea como ocupado. De esta manera, tras la coordinación entre la persona responsable in situ y el jefe de servicio de trenes es admisible en el tramo de línea como máximo una marcha a la vista. Cualquier regulación adicional del tramo de línea incumbe al responsable in situ.

En un paso 202, el tramo de línea se provee de un panel in situ que indica que el paso es admisible sólo tras la coordinación previa con el responsable; adicionalmente, se disponen grupos de balizas temporales en los límites del tramo de línea.

En un paso 203 se comprueba si un vehículo ferroviario entra en el tramo de línea sin haber pedido previamente una autorización a la persona responsable. Esta comprobación puede producirse por ejemplo por el hecho de que el vehículo ferroviario pasa sobre el grupo de balizas en el nivel ETCS incorrecto y/o sin haber realizado una confirmación. Entonces, en un paso 204, se realiza un frenado forzado del vehículo ferroviario. Sólo es posible continuar la marcha tras contactar con la persona responsable.

Sin embargo, si por ejemplo el maquinista ha contactado con la persona responsable, ha obtenido una autorización para la entrada en el tramo de línea y ha realizado la confirmación, podría pasar el grupo de balizas sin que se realice un frenado forzado (véase el paso 205). Por ejemplo, la confirmación puede consistir en que, tras contactar con la persona responsable, el maquinista ajusta un nivel ETCS 0 que al pasar el grupo de balizas no haga que se detecte una infracción y por tanto no conduzca a un frenado forzado.

Por lo tanto, el mecanismo propuesto aquí constituye un aseguramiento de tal forma que sin aclaración previa si está permitida la entrada en el tramo de línea, una entrada posiblemente no autorizada dispara automáticamente un frenado forzado del vehículo ferroviario.

La figura 3 muestra un diagrama de flujo con una secuencia similar a la figura 2, referente a la salida del vehículo ferroviario del tramo de línea. Los requisitos descritos con respecto a la figura 2, según los pasos 201 y 202, son idénticos, el tramo de línea está bajo la supervisión de un responsable in situ, grupos de balizas temporales están previstos, también en el sentido de salida, en el límite del tramo de línea. Antes de la salida del tramo de línea se debe solicitar la autorización de una central y/o de un jefe de servicio de trenes. Opcionalmente, se ha de informar a la persona responsable del tramo de línea, de que (o cuando) el vehículo ferroviario abandona el tramo de línea.

En un paso 301, al pasar sobre el grupo de balizas en el sentido de salida del tramo de línea, se comprueba si se ha realizado una confirmación de salida. Si este no es el caso, en un paso 302 se realiza un frenado forzado del vehículo ferroviario, en caso contrario, en un paso 303 no se realiza ningún frenado forzado, el vehículo ferroviario puede continuar su marcha fuera del tramo de línea.

Por ejemplo, la comprobación puede estar realizada de tal forma que para salir del tramo de línea el maquinista debe accionar una tecla de anulación. Esta tecla de anulación sólo debe accionarla tras la consulta previa y la autorización del jefe de servicio de trenes o de la central. Si el vehículo ferroviario pasa sobre el grupo de balizas en el sentido de salida del tramo de línea, sin que esté pulsada / se haya pulsado la tecla de anulación, se produce el frenado forzado (de manera correspondiente, en caso contrario, puede continuar la marcha). Por lo tanto, la confirmación de la tecla de anulación corresponde por ejemplo a una confirmación de salida, cuya existencia puede comprobarse durante el paso sobre el grupo de balizas.

Aunque la invención se ha ilustrado y descrito en detalle mediante el al menos un ejemplo de realización representado, la invención no se limita a ello y el experto puede derivar otras variaciones de ello, sin abandonar el alcance de protección de la invención.

50 Lista de signos de referencia

101 Línea ferroviaria

ES 2 734 992 T3

102	Tramo de línea (por ejemplo, campo de obras) bajo el control de una persona responsable (por ejemplo, un jefe de obras) in situ
103 a 105	Grupo de balizas
106	Vehículo ferroviario
5 107	Sentido de marcha
201 a 205	Pasos de un procedimiento para la operación de un vehículo ferroviario que entra en un tramo de línea, por ejemplo, un campo de obras,
301 a 303	Pasos de un procedimiento para la operación de un vehículo ferroviario que sale del tramo de línea, por ejemplo, del campo de obras
10	

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la operación de un vehículo ferroviario (106),
 - en el que con la ayuda de al menos un grupo de balizas (103 a 105) está determinado un tramo de línea (102),
 - 5 - en el que una entrada en dicho tramo de línea (102) se realiza sólo si existe una confirmación de entrada, en caso contrario, por medio del al menos un grupo de balizas (103 a 105) se provoca un frenado forzado del vehículo ferroviario (2003 a 2005),
 - en el que la confirmación de entrada provoca o confirma un cambio del vehículo ferroviario al nivel ETCS 0.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el al menos un grupo de balizas (103 a 105) pone a disposición una velocidad que ha de ser respetada.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que se indica un requerimiento para la confirmación de entrada, especialmente en la pantalla de la cabina de conducción del vehículo ferroviario.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la confirmación de entrada se realiza tras la coordinación con una persona responsable del tramo de línea (102).
- 15 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la confirmación de entrada no es necesaria, si antes de o durante la entrada en el tramo de línea (102) se realiza o se ha realizado un cambio al nivel ETCS 0.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el tramo de línea (102) está señalizado por una central como ocupada (201).
- 20 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que durante la salida del tramo de línea (102) se realiza una confirmación de salida, en caso contrario, por medio del al menos un grupo de balizas (103 a 105) se realiza (301 a 303) un frenado forzado del vehículo ferroviario (106).
8. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que se indica un requerimiento para la confirmación de salida, especialmente en la pantalla de la cabina de conducción del vehículo ferroviario.
- 25 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 u 8, en el que la confirmación de salida se realiza en coordinación con una dirección de servicio de trenes.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 9, en el que la confirmación de salida se realiza accionando una tecla de anulación.
11. Equipamiento de línea ETCS
 - con al menos un grupo de balizas (103 a 105), con cuya ayuda está determinado un tramo de línea (102),
 - 30 - en el que una entrada en dicho tramo de línea (102) se realiza sólo si existe una confirmación de entrada, y en caso de no existir ninguna confirmación de entrada, se realiza un frenado forzado del vehículo ferroviario por medio del al menos un grupo de balizas (103 a 105), y
 - en el que por la confirmación de entrada se realiza o ya se ha realizado un cambio del vehículo ferroviario al nivel ETCS 0.
- 35 12. Equipamiento de línea ETCS según la reivindicación 11, en el que respectivamente un grupo de balizas (103 a 105) está dispuesto en los límites o cerca de los límites del tramo de línea (102).
13. Equipamiento de línea ETCS según una de las reivindicaciones 11 o 12, en el que al menos un grupo de balizas (103 a 105) está realizado de tal forma que puede cubrirse.
14. Vehículo ferroviario con una unidad de procesamiento que está concebida de tal forma que
 - 40 - una entrada en un tramo de línea (102) se realiza solamente si existe una confirmación de entrada, y en caso de no existir ninguna confirmación de entrada se realiza un frenado forzado del vehículo ferroviario por medio de un grupo de balizas (103 a 105),
 - en el que, el grupo de balizas (103 a 105) forma parte de al menos un grupo de balizas (103 a 105), con cuya ayuda está determinado dicho tramo de línea (102), y
 - 45 - en el que por la confirmación de entrada se produce o ya se producido un cambio del vehículo ferroviario al nivel ETCS 0.

FIG 1

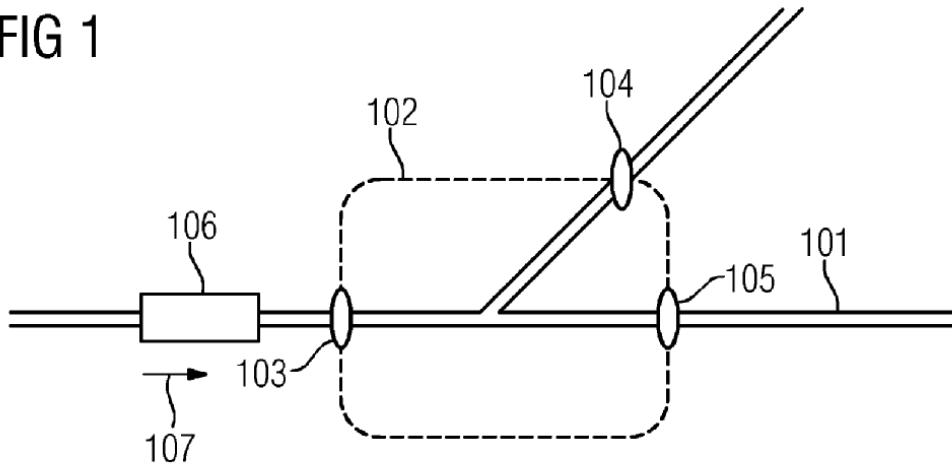


FIG 2

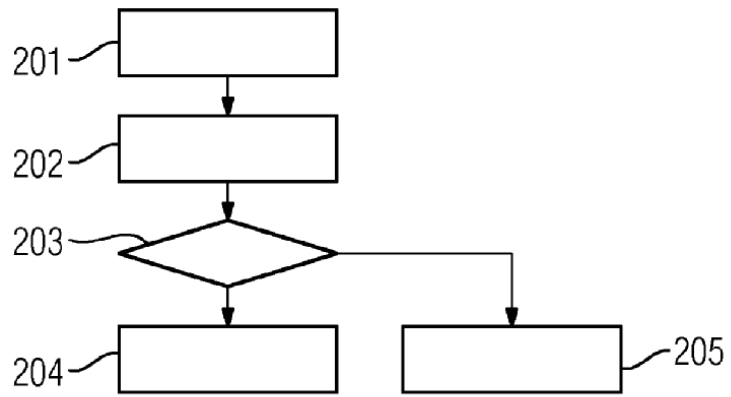


FIG 3

