11) Número de publicación: 2 626 592

21 Número de solicitud: 201650003

(51) Int. Cl.:

B60K 28/02 (2006.01) B60K 37/06 (2006.01) B60L 3/00 (2006.01) B60R 25/045 (2013.01)

(12)

PATENTE DE INVENCIÓN CON EXAMEN

B2

- (22) Fecha de presentación:
 - 24.02.2016
- (30) Prioridad:
 - 14.05.2015 ES 201500355
- (43) Fecha de publicación de la solicitud:

25.07.2017

Fecha de concesión:

13.12.2017

- 45 Fecha de publicación de la concesión:
 - 20.12.2017
- (56) Se remite a la solicitud internacional:
 - PCT/ES2016/000028

(73) Titular/es:

RENFE OPERADORA (100.0%) Avda. Pio XII 110 28036 Madrid (Madrid) ES

(72) Inventor/es:

LANCHARES ALONSO, Antonio y NICOLAS ESTEBAM, Javier

(74) Agente/Representante:

SERRA GESTA, José Ignacio

54 Título: Procedimiento para parada y reanudación de la marcha en vehículos de transporte ferroviario y dispositivo para la puesta en practica del mismo

(57) Resumen:

Procedimiento de parada y reanudación de la marcha en vehículos de transporte ferroviario y dispositivo para la puesta en práctica del mismo.

El procedimiento de la invención se centra en que en la fase de apertura/desbloqueo de puertas, y a partir de un dispositivo, se interrumpe el circuito de lazo de tracción como elemento adicional de seguridad a la interrupción que se produce por parte del sistema de puertas, de manera que tras la orden de cierre de puertas se produzca la iluminación de cuatro pulsadores del dispositivo en una secuencia aleatoria dependiente de un algoritmo interno del dispositivo, de modo que es preciso reconocer estado de la señal de salida en el dispositivo y actuar sobre el correspondiente pulsador que, previamente se ha iluminado de forma aleatoria, de manera que, hasta que no se presione dicho pulsador, no se cierra el circuito de lazo de tracción, no siendo posible la reanudación de la marcha.

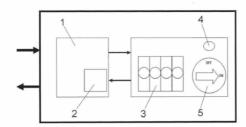


FIG. 1

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de parada y reanudación de la marcha en vehículos de transporte ferroviario y dispositivo para la puesta en práctica del mismo.

Objeto de la invención

5

10

15

30

35

40

La presente invención se refiere a un procedimiento que se lleva a cabo mediante la implantación de un dispositivo de alerta ante señales de salida de vehículos de transporte ferroviario, previsto para impedir el inicio de la marcha del vehículo si previamente no se ha recibido la indicación de la señal de salida (en adelante, DASS).

El objeto de la invención es proporcionar al sector dedicado a los equipos de seguridad para vehículos de transporte en ferrocarriles, un procedimiento/dispositivo con el que se consigue precisamente el que un vehículo ferroviario no pueda iniciar su marcha hasta que previamente no haya sido reconocida la correspondiente señal de salida.

Antecedentes de la invención

El transporte por ferrocarril está adquiriendo cada día un mayor protagonismo a nivel mundial debido en gran medida a la apuesta que los diferentes países están haciendo por este medio de transporte. Entre las razones que justifican esta apuesta se encuentra la contribución del ferrocarril a la política de transporte sostenible, a la mejora de la competitividad y estabilidad económica de la industria y del sector ferroviario. Todo ello favorecido por la incorporación de nuevas tecnologías, que permiten cada día aumentar las prestaciones (seguridad, fiabilidad, etc.) de este tipo de transporte.

Ello hace que las empresas relacionadas con el transporte ferroviario estén cada día más interesadas en desarrollar tecnologías que permitan el incremento de la seguridad y confiabilidad. Un aspecto importante, dentro de este objetivo general, es la disminución de los rebases de señal, ya que suponen un peligro para la circulación ferroviaria.

La implantación de equipos de protección a bordo como el ASFA Digital ha contribuido, de forma notable, a la reducción de los accidentes por fallo humano y a una importante disminución en el número de rebases de señal, disminución que llega a ser muy relevante en los rebases de señales de entrada a las estaciones.

Sin embargo, los resultados muestran una escasa mejora en la evolución de los rebases de señales de salida de las estaciones donde los trenes efectúan parada comercial.

El análisis de estos rebases pone de relieve que durante las paradas comerciales, especialmente en los servicios de cercanías, la tarea de mirar por el espejo, cuando hay viajeros intentado subir o bajar del tren durante el cierre de puertas, puede absorber por completo la atención del maquinista en detrimento de otras tareas.

Para cumplir el objetivo de disminución de los rebases de señal, se propone un dispositivo basado el análisis realizado y en la experiencia de los maquinistas más veteranos. Este dispositivo impide el inicio de la marcha sin haber reconocido previamente, la indicación de la señal de salida.

El solicitante conoce la existencia de varios sistemas de ayuda a la conducción ferroviaria, que como se ha mencionado, han contribuido a la reducción de rebases de señal. Sin embargo por parte del solicitante, no se tiene conocimiento de la existencia en

50

la actualidad de una invención que este dotada de las características idóneas para la reducción de los rebases de señales de salida.

De forma más concreta, la rutina de comportamiento que tiene el conductor de un tren con los sistemas actuales es la siguiente:

- 1. Parada del tren.
- 2. Apertura / desbloqueo de puertas, que conlleva la interrupción del circuito del lazo de tracción. Cualquier interrupción del circuito del lazo de tracción imposibilita que el conductor pueda aplicar tracción y, por tanto, mover el tren.
 - 3. Mirar espejos, hasta que todos los viajeros hayan terminado de bajar o subir al tren.
- 4. Orden de cierre de puertas, que conlleva el cierre del circuito del lazo de tracción permitiéndose a partir de ese momento el movimiento del tren.
 - 5. Mirar la señal de salida, y comprobar que el estado de la señal permite reanudar la marcha del tren.
 - 6. Dar tracción para reanudar la marcha del tren.

La repetición de esta secuencia hace que el personal de conducción automatice los pasos 4, 5 y 6 de manera que apenas se presta atención al paso 5, lo que introduce un riesgo de accidente por rebase indebido de señal que tiene indicación de parada.

Descripción de la invención

El nuevo dispositivo de alerta de señales de salida aplicable en vehículos de trasporte por ferrocarril que la invención propone, constituye por sí solo una evidente novedad dentro de su campo de aplicación. Está diseñado tras un profundo análisis de los rebases de señales de salida y en base a la experiencia de los maquinistas más veteranos. Estos aplican una regla que tiene cuatro pasos básicos:

- 35 1. Mirar espejos.
 - 2. Cerrar puertas.
 - Mirar la señal de salida.
 - 4. Dar tracción.

Para apoyar esta regla se ha diseñado el dispositivo de alerta de señales de salida objeto de la invención, cuyo propósito es impedir el inicio de la marcha si haber reconocido previamente, la indicación de la señal de salida.

El dispositivo, instalado en el pupitre de conducción, se activa en las paradas e impide el arranque del tren, si previamente no se ha reconocido la indicación de la señal sobre los pulsadores del dispositivo, al mantener abierto el circuito del lazo de tracción.

Según sea el aspecto de la señal de salida, el maquinista deberá presionar el pulsador del color correspondiente al color del foco mostrado por la señal (verde, amarillo o rojo).

20

50

45

Cuando la señal luminosa deba considerarse inexistente, proporcione información incoherente o bien no se pueda ver desde el lugar de estacionamiento del tren, se deberá pulsar el botón blanco.

La pulsación del botón rojo no impide el movimiento del tren, ya que en muchas estaciones es habitual avanzar hasta la señal de salida y permitir, de este modo, el estacionamiento de un segundo convoy en el andén.

En las estaciones dotadas de señalización mecánica, la pauta de actuación exigida al maquinista es la misma, sin más que correlacionar el orden de la señal (vía libre, anuncio de parada o parada) con la orden que correspondería en caso de disponer de señalización luminosa.

El dispositivo está compuesto básicamente por:

15

- Un módulo de control y registro.
- Un módulo de pulsadores en el pupitre de conducción.
- Un conmutador de anulación en caso de avería.
 - Un led de estado del dispositivo.

El módulo de control y registro, se encarga de la lógica de control del dispositivo y de las funciones de registro de las actuaciones del maquinista, en una memoria interna que es accesible para su posterior descarga. Este módulo se instala en el interior del pupitre de conducción y es fácilmente accesible para su mantenimiento.

El módulo de pulsadores está formado por cuatro pulsadores luminosos tipo Led. Está ubicado sobre el pupitre de conducción. Dos de estos pulsadores, el verde y el blanco, constan de un único LED del mismo color. En cambio, los otros dos pulsadores están dotados con doble LED, rojo-naranja, lo que les permite ofrecer uno u otro color indistintamente.

En cada parada, el sistema asigna aleatoriamente, la posición del pulsador rojo y del pulsador naranja entre las dos posibles. La posición de los cuatro pulsadores puede variar. Por ejemplo, si la disposición de los pulsadores es la siguiente:

1º Doble LED rojo-naranja: 2º LED verde; 3º Doble LED rojo-naranja; 4º LED blanco.

40

50

Las dos combinaciones de colores que ofrece el sistema son:

- 1ª- ROJO-VERDE-NARANJA-BLANCO.
- 45 2a- NARANJA-VERDE-ROJO-BLANCO.

Lógicamente, al variar las posiciones relativas de los pulsadores se incrementa notablemente el número de combinaciones posibles, con objeto de evitar la nueva rutina que supondría asociar pulsador e indicación de señal de salida a una posición fija. De este modo se rompe el posible automatismo, ya que el maquinista deberá presionar el pulsador adecuado en cada parada.

Además, el dispositivo dispone de un LED de estado que permanece iluminado para indicar que el dispositivo se encuentra activado. También, dispone de un conmutador de

anulación en caso de avería del dispositivo de alerta ante señales de salida. Por ejemplo se procederá a su anulación, entre otros, en los siguientes casos:

- si una vez cerradas las puertas no se iluminara ningún pulsador.
- si tras la pulsación del botón correspondiente no se cerrase el lazo de tracción.

Las actuaciones del maquinista sobre los pulsadores luminosos o bien sobre el conmutador de anulación, se graban cronológicamente en el la memoria interna del dispositivo.

La esencia de la invención que aquí se propone está basada en la supervisión y aceptación, por parte del maquinista, de las señales de salida para poder reanudar la marcha del tren. No está limitada a un solo ferrocarril ya que con independencia del tipo de señalización utilizada, siempre es posible establecer una correspondencia entre las distintas órdenes de la señal y los pulsadores del pupitre.

Descripción de los dibujos

- Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se acompaña a la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, un plano en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:
- La figura 1.- Muestra una representación correspondiente a un diagrama de bloques de los distintos módulos y elementos que participan en un dispositivo de alerta ante señales de salida de vehículos de transporte por ferrocarril realizado de acuerdo con el objeto de la presente invención.

30 Realización preferente de la invención

A la vista del diagrama de bloques representado en la figura 1, puede observarse como el dispositivo de aceptación de señales de salida, aplicable a vehículos de trasporte por ferrocarril está constituido a partir de un módulo de cuatro pulsadores (3), conectados a un módulo de control y registro (1). El módulo de control y registro (1) iluminara los 4 LEDS del módulo de pulsadores (3) después de detectar que el tren ha detenido su marcha y se dé la orden de cierre de puertas. En ese preciso momento se iluminarán los LEDS de los pulsadores. El maquinista presionara uno de los cuatro pulsadores y el color del pulsador presionado se enviara al módulo de control y registro (1) para realizar dos acciones:

- Grabación del color del pulsador presionado en una memoria de registros (2) con que cuenta el módulo de control y registro (1).
- Envío de señal para cerrar el lazo de tracción e iniciar la marcha.

En cada parada, el módulo de control y registro (1) asigna aleatoriamente la posición de los pulsadores rojo y naranja dentro del módulo de pulsadores (3), con el objeto de evitar la nueva rutina que supondría asociar pulsador e indicación de señal a una señal fija.

El módulo de pulsadores (3) se encuentra situado en el pupitre de conducción y enviara el color del pulsador presionado al módulo de control y registro (1) que se encuentra situado en el interior del pupitre de conducción.

50

35

40

5

Se cuenta asimismo, con un indicador de estado (4) compuesto por un LED que permanece iluminado para indicar que el dispositivo se encuentra activado.

Se dispone de un conmutador de anulación (5) que se accionara en caso de avería del dispositivo. Al accionar el conmutador de anulación el indicador de estado (4) se apagará.

A partir de esta estructuración, la invención rompe el proceso rutinario de parada y reanudación de la marcha de los trenes durante el servicio de transporte de viajeros, especialmente en el caso de servicios de cercanías, los cuales tienen mayor frecuencia de paradas para la subida y bajada de viajeros. Ello reduce el riesgo actual de rebase de la señal de salida de forma indebida. El proceso queda de la siguiente manera:

1. Parada del tren.

5

10

30

- 2. Apertura / desbloqueo de puertas, que conlleva la interrupción del circuito del lazo de tracción por parte del sistema de puertas y por parte del dispositivo. Cualquier interrupción del circuito del lazo de tracción imposibilita que el conductor pueda aplicar tracción y, por tanto, mover el tren.
- 20 3. Mirar espejos, hasta que todos los viajeros hayan terminado de bajar o subir al tren
- Orden de cierre de puertas. Con la orden de cierre de puertas se iluminan los 4 pulsadores en una secuencia aleatoria dependiente de un algoritmo interno del dispositivo. Si bien el cierre de puertas finaliza su interrupción en el circuito de lazo de tracción, este permanece interrumpido aún por el dispositivo impidiéndose así el movimiento del tren.
 - 5. Mirar la señal de salida, y comprobar que el estado de la señal permite reanudar la marcha del tren.
 - 6. Reconocer estado de la señal de salida en el dispositivo, actuando sobre uno de los pulsadores que, como se indicó anteriormente, se ha iluminado de forma aleatoria. En este momento el dispositivo cierra el circuito de lazo de tracción y se puede reanudar la marcha del tren. Esta forma de proceder y su aleatoriedad permite romper con la rutina de parada y reanudación de marcha.
 - 7. Dar tracción para reanudar la marcha del tren.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de parada y reanudación de la marcha en vehículos de transporte ferroviarios durante el servicio de transporte de viajeros, que partiendo del proceso convencional de parada y reanudación de la marcha de este tipo de vehículos, en el que se establecen una serie de pasos secuenciales, concretamente la parada del tren, la apertura/desbloqueo de puertas con la interrupción del lazo de tracción por parte del sistema de puertas, la observación de los espejos hasta que los viajeros hayan terminado de bajar o subir al tren, la orden de cierre de puertas, la observación de la señal de sal ida y comprobación de que dicha señal permite reanudar la marcha del tren y el consecuente accionamiento de la tracción para reanudar la marcha del tren, caracterizado porque en la fase de apertura/desbloqueo de puertas, a partir de un dispositivo se interrumpe el circuito de lazo de tracción como elemento adicional de seguridad a la interrupción que se produce por parte del sistema de puertas, habiéndose previsto que tras la orden de cierre de puertas se produzca la iluminación de cuatro pulsadores del dispositivo en una secuencia aleatoria dependiente de un algoritmo interno del equipo, de manera que, si bien el cierre de puertas finaliza su interrupción en el circuito de lazo de tracción, éste permanece interrumpido aún por el equipo impidiéndose así el movimiento del tren, hasta que no se mire la señal de salida, se compruebe que el estado de la señal permite reanudar la marcha del tren, siendo preciso reconocer estado de la señal de salida en el dispositivo, actuando sobre uno de los pulsadores que, previamente se ha iluminado de forma aleatoria, produciéndose tras dicho accionamiento el cierre del circuito de lazo de tracción, permitiendo la reanudación de la marcha.

25

30

20

5

10

15

2. Dispositivo de parada y reanudación de la marcha en vehículos de transporte ferroviarios durante el servicio de transporte de viajeros, **caracterizado** porque comprende un módulo de control y registro (1) una memoria interna de registros (2), un módulo de pulsadores (3), de color rojo, naranja, verde y blanco, combinables entre sí, un indicador de estado (4) y un conmutador de anulación (5), con la particularidad de que se establece una posición de apertura del circuito correspondiente al lazo de tracción para impedir la salida del vehículo ferroviario, si previamente no se ha reconocido la indicación de la señal de salida sobre el propio módulo de pulsadores (3).

40

35

- 3. Dispositivo de parada y reanudación de la marcha en vehículos de transporte ferroviarios durante el servicio de transporte de viajeros, según reivindicación 2ª, **caracterizado** porque el módulo de control y registro (1), con su memoria de registros (2), está situado en el interior del pupitre de conducción del vehículo ferroviario, siendo accesible para su mantenimiento y para la descarga de datos.
- 4. Dispositivo de parada y reanudación de la marcha en vehículos de transporte ferroviarios durante el servicio de transporte de viajeros, según reivindicación 2ª, caracterizado porque el módulo de pulsadores (3), así como el indicador de estado (4) y el conmutador de anulación (5), están situados en el pupitre de conducción del propio vehículo ferroviario.

45

- 5. Dispositivo de parada y reanudación de la marcha en vehículos de transporte ferroviarios durante el servicio de transporte de viajeros, según reivindicación 2ª, **caracterizado** porque el cierre del circuito del lazo de tracción se establece mediante el accionamiento por parte del maquinista de uno de los pulsadores del módulo de pulsadores (3).
- 6. Dispositivo de parada y reanudación de la marcha en vehículos de transporte ferroviarios durante el servicio de transporte de viajeros, según reivindicación 2^a ,

ES 2 626 592 B2

caracterizado porque el módulo de pulsadores (3) incluye diodos led, iluminables cuando el módulo de control y registro detecta a través de los correspondientes sensores, que las puertas del vehículo ferroviario estacionado se han cerrado.

- 7. Dispositivo de parada y reanudación de la marcha en vehículos de transporte ferroviarios durante el servicio de transporte de viajeros, según reivindicación 2ª, caracterizado porque el módulo de control y registro (1) presenta medios de grabación cronológica del color del pulsador accionado por el propio maquinista.
- 8. Dispositivo de parada y reanudación de la marcha en vehículos de transporte ferroviarios durante el servicio de transporte de viajeros, según reivindicación 2ª, **caracterizado** porque el módulo de control y registro (1) incluye medios de grabación de las actuaciones que el maquinista realiza sobre el conmutador de anulación (5).
- 9. Dispositivo de parada y reanudación de la marcha en vehículos de transporte ferroviarios durante el servicio de transporte de viajeros, según reivindicación 2ª, caracterizado porque el módulo de control y registro (1) incluye medios de asignación aleatoria de la posición del pulsador rojo y del pulsador naranja correspondientes al módulo de pulsadores (3).

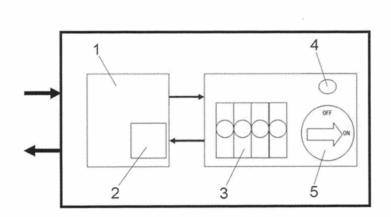


FIG. 1