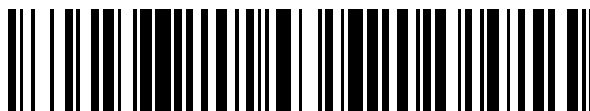


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 680 672**

51 Int. Cl.:

B61L 25/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.03.2015 PCT/EP2015/055504**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.10.2015 WO15154951**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2015 E 15712095 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.04.2018 EP 3105102**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la monitorización de la detención en vehículos sobre raíles**

30 Prioridad:

08.04.2014 DE 102014206779

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

10.09.2018

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Werner-von-Siemens-Straße 1
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

FRIEDRICHS, WERNER

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 680 672 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

Procedimiento y dispositivo para la monitorización de la detención en vehículos sobre raíles

La invención hace referencia a un procedimiento para la monitorización de la detención en vehículos sobre raíles, con una instalación para ejercer una acción en el tren así como un dispositivo relacionado con la misma.

5 Las instalaciones para ejercer una acción en el tren modernas necesitan unas informaciones sobre trayecto y posición precisas de vehículos sobre raíles tanto estacionados como en circulación. Los sistemas para ejercer una acción en el tren convencionales se complementan con o se sustituyen de forma creciente por unos sistemas para ejercer una acción en el tren basados en radio-comunicaciones. En los sistemas para ejercer una acción en el tren basados en radio-comunicaciones, como p.ej. el Sistema de Control de Trenes Europeo (ETCS – European Train Control System) de Nivel 2, se determinan unas autorizaciones de marcha en una central de control en el lado de la línea y se transmiten vía radio a los vehículos sobre raíles individuales. La autorización de circulación contiene, además de otras informaciones, el perfil de velocidad de la línea y la distancia entre la posición real y el siguiente punto de parada monitorizado. Durante la marcha una instalación del vehículo determina la distancia recorrida e impide, mediante una activación automática oportuna del freno, que se supere la velocidad autorizada y que se pase de largo por el punto de parada monitorizado. La premisa para el modo de funcionamiento seguro de estos sistemas para ejercer una acción en el tren consiste en que en la central de control en el lado de la línea se conozca la posición transitoria real del vehículo sobre raíles, para que pueda calcularse la distancia hasta el punto de parada para la autorización de marcha a transmitir. La posición del vehículo se determina habitualmente mediante unos puntos de referencia en el lado de la línea, por ejemplo balizas de posicionamiento. Una instalación de medición de trayecto del vehículo determina continuamente la posición relativa del vehículo respecto al punto de referencia y transmite los datos de posición a la central de la línea.

25 Sin embargo, hasta ahora no es posible determinar, además con la instalación del vehículo desconectada, si la detención del vehículo sobre raíles presupuesta en este estado operativo se ha cumplido realmente. Si los vehículos sobre raíles se desconectan por completo al final de la operativa en unas posiciones de aparcamiento, se pierde, para poder efectuar acciones sobre el tren, la posición precisa del tren en cuanto a técnicas de seguridad. Después de la reconexión del vehículo sobre raíles no se conoce la posición del vehículo en cuanto a técnicas de seguridad y la inicialización de la posición del vehículo no puede determinarse hasta que se pase por al menos dos puntos de referencia posicional, por ejemplo unas balizas. Sólo entonces puede ponerse en funcionamiento el vehículo desde el punto de vista de poder efectuar acciones sobre el tren. Esto significa que los vehículos en posiciones de aparcamiento no deben desconectarse por completo; al menos debe permanecer activadas las funcionalidades de acciones sobre el tren. Sobre todo existe el inconveniente de la considerable demanda de energía para ello requerida.

35 Otra posibilidad consiste en que el vehículo sobre raíles archive su posición en cuanto a técnicas de seguridad antes de su desconexión y que esta posición se utilice después de la reconexión como posición de inicialización. Una premisa necesaria en cuanto a técnicas de seguridad para poder utilizar la posición del vehículo archivada es que el vehículo no se haya movido con la instalación del vehículo desconectada – Detección del Movimiento en Frío (Cold Movement Detection – CMD). Si aún así se produce un movimiento del vehículo sobre raíles, por ejemplo mediante remolcado, es necesario impedir que el personal utilice la posición original con fines de inicialización. En realidad esta solución técnica con frecuencia no es aplicable.

40 Para solucionar el problema se instalan actualmente con frecuencia unos puntos de referencia adicionales en los puntos de estacionamiento previstos. En primer lugar es necesario pasar por estos puntos de referencia para confirmar que es correcta la posición archivada. A este respecto existe sobre todo el inconveniente de que se necesita mantener libre una considerable longitud de la vía entre el punto de referencia y el verdadero punto inicial. Dado el caso es necesario alargar las vías de estacionamiento para vehículos largos o es necesario limitar la longitud del vehículo. Además de esto existe el inconveniente de que la marcha hasta el punto de referencia, es decir hasta la detección de la posición, tiene que realizarse bajo la responsabilidad del conductor. Tan solo después de pasar por el punto de referencia puede comunicarse por radio una autorización de marcha a causa de la inicialización de la posición, mientras que previamente no existe ninguna técnica de seguridad y la velocidad del vehículo tiene que ser muy baja.

50 En el documento EP 2 502 800 A1 y en el ETCS: “Sistema y requisitos y especificaciones” (del inglés “System and requirements and specifications”) del European Rail Research Institute se describen respectivamente unas monitorizaciones de la detención en vehículos sobre raíles.

55 En el ETCS otra solución en el lado de la línea consiste en la instalación de unas balizas conmutables ETCS de nivel 1. En este caso la instalación del vehículo recibe, al pasar por la baliza, en primer lugar una autorización de marcha ETCS de nivel 1. A continuación la central de control por radio emite una autorización de marcha ETCS de nivel 2. El inconveniente consiste sobre todo en la considerable complejidad, ya que entre otras cosas son necesarios un aparato de control de balizas incluyendo el tendido de cables hasta la baliza y un circuito de conexión para transmitir

un comando de señal óptica hasta el aparato de control de balizas. Además de esto, la aceptación del ETCS en la fase de ampliación de nivel 1 es con frecuencia reducida por parte de los gestores de infraestructuras.

Sería posible el uso del GPS – Global Positioning System-, para determinar la posición de estacionamiento antes de la desconexión de la instalación del vehículo y archivarlo de forma remanente y, después de la reconexión, determinar la posición real y compararla con la posición archivada. Sin embargo, aquí es problemático que en el caso de una pluralidad de posiciones de estacionamiento no esté disponible una señal de satélite suficientemente intensa, por ejemplo en naves de mantenimiento y estaciones techadas o subterráneas.

Conforme a esto el objeto de la invención consiste en exponer un procedimiento y un dispositivo para la monitorización de la detención en vehículos sobre raíles, que hagan posible una desconexión completa de todos los componentes eléctricos del vehículo sobre raíles durante la fase de detención, en donde pueda garantizarse la seguridad necesaria para la salida de la posición de detención sin emplear personal o sin unos puntos de posicionamiento adicionales.

Este objeto es resuelto conforme al procedimiento mediante el procedimiento según la reivindicación 1, en el que se determinan la posición de detención del vehículo sobre raíles y las posiciones del conmutador de al menos un detector inercial en el lado del vehículo.

El objeto es resuelto conforme a la reivindicación 3 también mediante un dispositivo en el que, en el lado del vehículo, está previsto un detector inercial que presenta dos imanes permanentes dispuestos consecutivamente en la dirección de marcha, cuyo campo magnético en la posición de detención del vehículo sobre raíles puede compensarse mediante bobinas que pueden alimentarse con corriente, con lo que un cuerpo metálico que puede moverse entre los imanes permanentes adopta una posición entre los imanes permanentes y, al moverse el vehículo sobre raíles, a causa de la inercia es atraído por uno de los dos imanes permanentes y con ello acciona un conmutador.

El vehículo sobre raíles archiva antes de la desconexión de la instalación del vehículo su posición de detención en cuanto a técnicas de seguridad. Además de esto se monitorizan las posiciones del conmutador del sensor inercial. Después de la reconexión de la instalación del vehículo se determinan las posiciones del conmutador reales, que dependen de si el cuerpo metálico ha accionado o no el conmutador, y se comparan manual o automáticamente con el valor esperado, es decir, se determina si no hay ninguna variación en las posiciones del conmutador. Si esto último es el caso, durante el estado de desconexión no se ha producido ningún movimiento del vehículo sobre raíles y la posición del vehículo archivada puede utilizarse en cuanto a técnicas de seguridad. El vehículo sobre raíles en consecuencia está localizado o inicializado con seguridad en cuanto a técnicas de señales ya antes de su partida, es decir, se concluye que está todavía detenido.

De esta manera se valora la posición del vehículo archivada mediante un criterio adicional en cuanto a técnicas de seguridad. De este modo se ofrece una solución técnica mediante la cual puede someterse a una plausibilidad, en cuanto a técnicas de seguridad, la posición del vehículo archivada, de tal manera que no sea necesario emplear personal para garantizar la seguridad.

Conforme a la invención está previsto que un cuerpo metálico, que en el caso de detenerse el vehículo permanece entre dos imanes permanentes, al moverse el vehículo sea atraído a causa de la inercia por uno de los dos imanes permanentes y con ello accione el conmutador. Mediante el aprovechamiento de la inercia del cuerpo metálico montado de forma móvil en una caja del detector es posible un registro permanente de un movimiento determinado del vehículo sobre raíles. El cuerpo metálico se inmoviliza mediante uno de los dos imanes permanentes en una posición final, en donde se acciona el conmutador asociado. Para este proceso de registro no se necesita ninguna energía eléctrica. Se requieren dos imanes permanentes para que sea posible determinar un movimiento en ambos sentidos de marcha del vehículo sobre raíles.

Para llevar a cabo el procedimiento conforme a la invención para la monitorización de la detención del vehículo sobre raíles, aprovechando la inercia, están previstos los siguientes pasos conforme a la reivindicación 2:

1. parada del vehículo sobre raíles en la posición de detención,
2. archivo de forma remanente de la posición de detención,
3. breve alimentación con corriente de dos bobinas asociadas a los imanes permanentes mediante una instalación del vehículo, de tal manera que el cuerpo metálico permanece centrado entre los imanes permanentes,
4. archivo de las posiciones del conmutador,

5. desconectado de la instalación del vehículo,
6. finalización de la fase de detención mediante el encendido de la instalación del vehículo,
7. comparación de las posiciones del conmutador reales con las posiciones del conmutador archivadas, y
8. valoración de la posición de detención archivada, siendo válida si se determina una igualdad en el paso 7 y siendo inválida si se determina una desigualdad en el paso 7.

En particular para una operativa eficiente ETCS de nivel 2 es necesario que el aparato del vehículo ETCS pueda determinar si el vehículo sobre raíles se ha movido desde la desconexión de la instalación del vehículo ETCS. Para ello se imponen unos requisitos muy elevados al nivel de seguridad. Sin monitorización de detención el vehículo sobre raíles tiene que circular después de la conexión de la instalación del vehículo ETCS en primer lugar bajo la responsabilidad del conductor, hasta que en base a las informaciones de las balizas sea posible una localización clara del vehículo sobre raíles y con ello se obtenga la premisa para la operativa ETCS de nivel 2. Un modo de funcionamiento seguro sin pasar por las balizas, minimizando la responsabilidad del conductor, solo se consigue mediante la monitorización de detención conforme a la invención.

A continuación se explica la invención con más detalle en base a las representaciones en las figuras. Aquí muestran:

La figura 1 un detector para determinar una valoración, y

La figura 2 un detector conforme a la figura 1 una vez detectado el movimiento.

En el modo de realización del detector representado está montado un cuerpo metálico 1 en una caja 2, de tal manera que puede moverse libremente sobre una pista 3 fija entre dos imanes permanentes 4. La caja 2 está fijada en o sobre un vehículo sobre raíles, en donde la orientación de la caja 2 hace posible un movimiento del cuerpo metálico 1 en paralelo a la dirección de movimiento del vehículo sobre raíles. Para ello el cuerpo metálico 1 está fijado a un péndulo a 5 con un punto de giro 6. Los imanes permanentes 4 están rodeados respectivamente por una bobina 7 que puede alimentarse con corriente, que está dimensionada de tal manera que al fluir corriente el campo magnético de los imanes permanentes 4 es anulado por el campo magnético de la bobina 7. El flujo de corriente a través de las bobinas 7 puede conectarse y desconectarse mediante la instalación del vehículo. Si se alimenta corriente a las bobinas 7 el cuerpo metálico 1 no es atraído por ninguno de los imanes permanentes 4 a causa de la anulación del campo magnético y, de esta forma, se mueve automáticamente por la fuerza de la gravedad hasta una posición central, que se ha representado en la figura 1. La separación entre esta posición central y los dos imanes permanentes 4 es a este respecto tan grande, que la fuerza del campo magnético de los imanes permanentes 4 después de la desconexión del flujo de corriente de las bobinas 7 no es suficiente para mover el cuerpo metálico 1 desde la posición central. Si se mueve el vehículo sobre raíles en este estado del detector, la inercia de la masa conduce en primer lugar a que el cuerpo metálico 1 permanece en la posición central conforme a la figura 1, pero al mismo tiempo se produce con relación a la caja del detector 2 un movimiento del cuerpo metálico 1 a lo largo de la pista 3. De este modo el cuerpo metálico 1 entra en el campo magnético de uno de los dos imanes permanentes 4 y es atraído e inmovilizado por el mismo, como muestra la figura 2. En esta posición el cuerpo metálico 1 acciona un conmutador 8.

El modo de funcionamiento del detector inercial mostrado para monitorizar la detención de un vehículo sobre raíles se basa en el siguiente desarrollo del procedimiento:

Después de que el vehículo sobre raíles haya alcanzado la posición de detención se desconecta la instalación del vehículo. Durante el desconectado la instalación del vehículo archiva la posición de detención en una memoria remanente. Además de esto la instalación del vehículo genera un breve flujo de corriente a través de las bobinas 7 del detector inercial, con lo que el cuerpo metálico 1 adopta una posición central entre los dos imanes permanentes 4. Después de la desconexión del flujo de corriente en las bobinas 7, la instalación del vehículo comprueba si el cuerpo metálico 1 se encuentra en la posición central prevista, por medio de que se determina la posición de contacto del conmutador 8. De este modo se asegura que el cuerpo metálico 1 ha adoptado realmente la posición central y, de esta manera, el detector inercial está activado antes de se desconecte por completo la instalación del vehículo.

Una vez finalizada la fase de detención se activa otra vez la instalación del vehículo, en donde se determina la posición de contacto del conmutador 8. Si la posición de contacto se corresponde con la posición de contacto archivada al comienzo de la fase de detención, la posición de detención archivada de forma remanente se considera la posición válida del vehículo sobre raíles. Si el cuerpo metálico 1 se encuentra sin embargo en una posición final, que se ha representado en la figura 2, se considera inválida la posición de detención archivada de forma remanente.

- 5 Mediante el detector inercial en el lado del vehículo aumenta el rendimiento (del inglés performance) para la inicialización de vehículos sobre raíles estacionados, por ejemplo en un depósito de vehículos, ya que la posición de detención puede verificarse con seguridad en cuanto a técnicas de señales, de tal manera que el vehículo sobre raíles después del encendido de la instalación del vehículo puede pasarse de inmediato a la operativa con monitorización completa. En la posición de detención el vehículo sobre raíles puede desconectarse por completo, de tal manera que la necesidad de energía desciende y a pesar de ello después de la reconexión es posible una inmediata operativa con monitorización completa.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la monitorización de la detención en vehículos sobre raíles, con una instalación para ejercer una acción en el tren, caracterizado porque se determinan la posición de detención del vehículo sobre raíles y una posición del conmutador de al menos un detector inercial en el lado del vehículo, en donde un cuerpo metálico (1) móvil, que en el caso de detenerse el vehículo permanece entre dos imanes permanentes (4), al moverse el vehículo es atraído a causa de la inercia por uno de los dos imanes permanentes (4) y con ello acciona el conmutador (8).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por los siguientes pasos:
 1. parada del vehículo sobre raíles en la posición de detención,
 2. archivo de forma remanente de la posición de detención,
 3. breve alimentación con corriente de dos bobinas (7) asociadas a los imanes permanentes (4) mediante una instalación del vehículo, de tal manera que el cuerpo metálico (1) permanece centrado entre los imanes permanentes (4),
 4. archivo de las posiciones del conmutador,
 5. desconectado de la instalación del vehículo,
 6. finalización de la fase de detención mediante el encendido de la instalación del vehículo,
 7. comparación de las posiciones del conmutador reales con las posiciones del conmutador archivadas, y
 8. valoración de la posición de detención archivada, siendo válida si se determina una igualdad en el paso 7 y siendo inválida si se determina una desigualdad en el paso 7.
3. Dispositivo para la monitorización de la detención en vehículos sobre raíles, con una instalación para ejercer una acción en el tren, caracterizado porque en el lado del vehículo está previsto un detector inercial que presenta dos imanes permanentes (4) dispuestos consecutivamente en la dirección de marcha, cuyo campo magnético en la posición de detención del vehículo sobre raíles puede compensarse mediante unas bobinas (7) que pueden alimentarse con corriente, con lo que un cuerpo metálico (1) que puede moverse entre los imanes permanentes (4) adopta una posición entre los imanes permanentes (4) y, al moverse el vehículo sobre raíles, a causa de la inercia es atraído por uno de los dos imanes permanentes (4) y con ello acciona un conmutador (8).

FIG 1

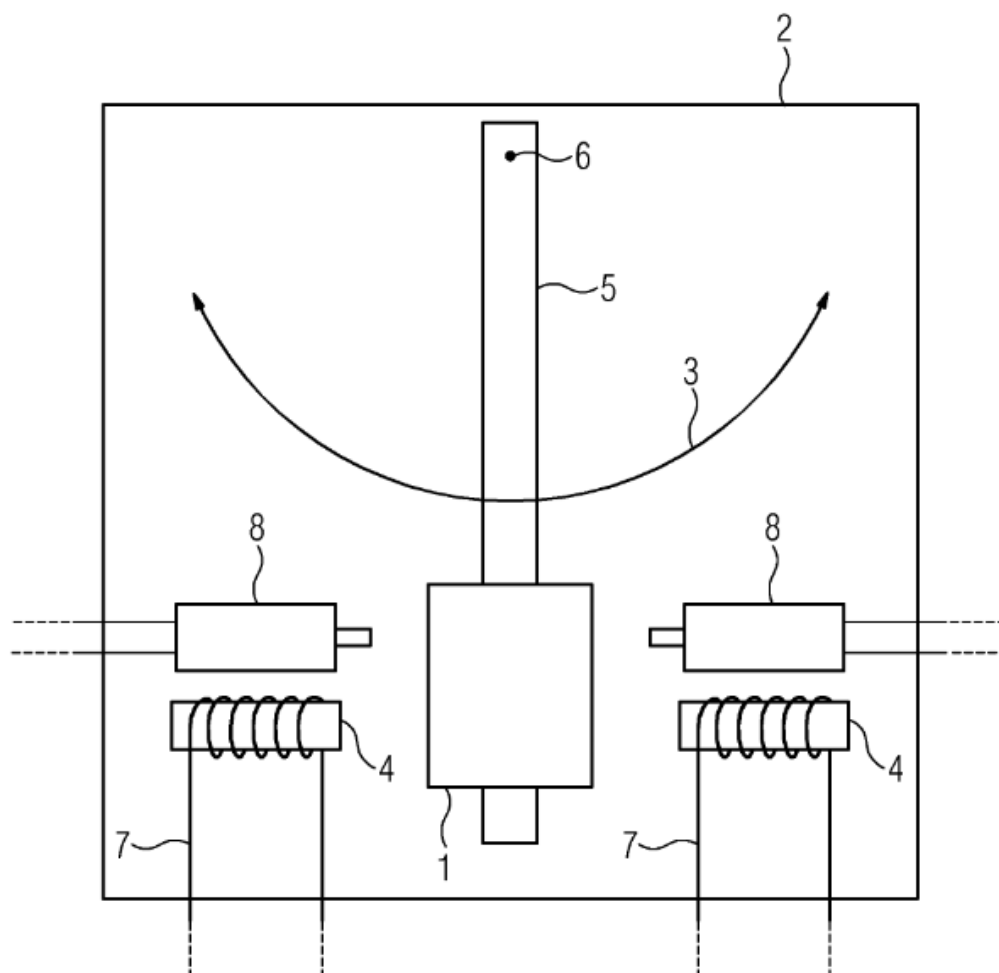


FIG 2

