

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 403**

51 Int. Cl.:

B61L 25/02 (2006.01)

B61L 23/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.09.2014 PCT/EP2014/068793**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.04.2015 WO15043904**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.09.2014 E 14766929 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019 EP 3038878**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para el monitoreo, del lado del raíl, de una posición de un vehículo detenido guiado mediante railes**

30 Prioridad:

30.09.2013 DE 102013219812

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

02.03.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**HAMMERL, MALTE;
KOHLEUSS, JACOB JOHANNES y
STEINGRÖVER, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 745 403 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

Dispositivo y procedimiento para el monitoreo, del lado del raíl, de una posición de un vehículo detenido guiado mediante raíles.

5 La presente invención hace referencia a un dispositivo y a un procedimiento para el monitoreo, del lado del raíl, de una posición de un vehículo detenido guiado mediante raíles. La invención hace referencia además a un sistema para el monitoreo, del lado del raíl, de una posición de un vehículo detenido guiado mediante raíles. La invención hace referencia además a un programa informático.

10 Después de una detención de un vehículo guiado mediante raíles, en general se desconectan consumidores innecesarios, incluyendo el aparato de control del vehículo para el controlador automático del tren. Debido a esto, por ejemplo el aparato de control del tren pierde habitualmente la información relativa a la ubicación en que se detuvo el vehículo. Un almacenamiento remanente de la información de ubicación en el aparato de control del vehículo sólo es admisible cuando puede asegurarse que el vehículo, sin embargo, no se desplazó por ejemplo debido a un efecto externo. Cuando el aparato de control del vehículo se conecta, en el caso de una nueva puesta en funcionamiento del vehículo, entonces falta una localización del vehículo, por tanto, de la ubicación en la que se encuentra el vehículo

15 Sin embargo, esa información es ventajosa en particular para el funcionamiento automático del tren, puesto que los vehículos, directamente después de la nueva puesta en funcionamiento, pueden comenzar una marcha del tren automática con una eficiencia completa, sin que por ejemplo se necesite una marcha de inicialización para la localización del vehículo. La posición del vehículo habitualmente se determina con una precisión en el rango de metros o de decímetros, con una resolución en centímetros.

20 El aparato de control del vehículo puede permanecer encendido, de manera que en su memoria se guarda la información relativa a en qué posición o en qué ubicación se detuvo el vehículo. Sin embargo, un aparato de control del vehículo encendido consume potencia que, en general, debe ser puesta a disposición por una batería del vehículo. No obstante, la misma sólo puede poner a disposición energía de forma limitada para el aparato de control del vehículo, de manera que el aparato de control del vehículo sólo puede funcionar una cantidad de horas determinada para poder garantizar una localización correcta del vehículo.

25 Por lo tanto, existe la necesidad de poder desconectar por completo un vehículo con su aparato de control del vehículo y, después de cualquier periodo de detención, poder ponerlo en funcionamiento nuevamente de forma automática. No obstante, para ello es necesario determinar si después de la detención del vehículo y después de la desconexión de todos los consumidores, incluyendo el aparato de control del vehículo, el vehículo se ha desplazado, por tanto, si se ha modificado su posición o su ubicación, de manera relativa con respecto a la ubicación en la cual se detuvo el vehículo. Un procedimiento conocido utiliza para ello dispositivos que de todas formas ya se encuentran presentes o en particular dispositivos de control de entradas y salidas. De este modo, sin embargo, sólo puede determinarse si el vehículo se encuentra en una posición de detención predeterminada por el dispositivo de control de entradas y salidas. Con ello, el procedimiento está limitado a longitudes de trenes determinadas y a tipos de trenes con sus distancias entre ejes específicas. La precisión está limitada a algunos metros.

30 El documento DE 10 2010 061 878 A1 muestra un dispositivo para el monitoreo del estado de detención en vehículos ferroviarios con una unidad de protección de trenes y un dispositivo de odometría.

35 El objeto que constituye la base de la presente invención, por lo tanto, consiste en proporcionar un dispositivo que supere las desventajas conocidas y que posibilite que un vehículo guiado mediante raíles, después de una reconexión, pueda de inmediato ponerse en marcha en un funcionamiento automático.

40 El objeto que constituye la base de la invención, por lo tanto, consiste también en proporcionar un procedimiento correspondiente, un sistema correspondiente y un programa informático correspondiente.

45 Dichos objetos se solucionan mediante el respectivo objeto de las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones respectivamente dependientes se indican variantes ventajosas.

Según la reivindicación 1 se proporciona un dispositivo para el monitoreo, del lado de la infraestructura, de una posición de un vehículo detenido guiado mediante raíles, el cual comprende un detector para la detección, del lado de la infraestructura, de un cambio de ubicación del vehículo detenido, y un dispositivo de comunicaciones que está diseñado para comunicar el cambio de ubicación detectado, mediante una red de comunicaciones, a un participante de la red de comunicaciones, donde el detector presenta un dispositivo sensor para detectar el vehículo y un controlador del sensor para controlar el dispositivo sensor, para detectar varias veces el vehículo de forma temporalmente consecutiva, y donde el detector comprende además un dispositivo de procesamiento que está

diseñado para determinar el cambio de ubicación en base a imágenes del sensor correspondientes al vehículo detectado varias veces.

5 La información sobre el cambio de ubicación puede contener por ejemplo sólo la información binaria de que la ubicación se modificó o no, y/o el valor relativo del cambio de ubicación con una resolución en el rango de centímetros o decímetros y/o valor absoluto como distancia entre sensor y vehículo.

10 Según la reivindicación 6 se proporciona un procedimiento para el monitoreo, del lado de la infraestructura, de una posición de un vehículo detenido guiado mediante raíles, el cual comprende los siguientes pasos: detección, del lado de la infraestructura, de un cambio de ubicación del vehículo detenido, y comunicación de un cambio de ubicación detectado, mediante una red de comunicaciones, a un participante de la red de comunicaciones, donde el vehículo detenido es detectado varias veces de forma temporalmente consecutiva, y donde el cambio de posición se determina en base a imágenes del sensor correspondientes al vehículo detectado varias veces.

Según la reivindicación 10 se proporciona un sistema para el monitoreo, de lado de la infraestructura, de una posición de un vehículo detenido guiado mediante raíles, el cual comprende el dispositivo según la invención y el participante.

15 Según la reivindicación 14 se proporciona un programa informático que comprende el código de programa para realizar el procedimiento según la invención cuando el programa informático se ejecuta en un ordenador.

20 La invención, por tanto, se basa en particular en la idea de realizar un monitoreo en cuanto a si el vehículo guiado mediante raíles se ha desplazado o no, no en el propio vehículo, por tanto internamente en el vehículo. Más bien, según la invención se prevé monitorear el vehículo de forma externa, por tanto, del lado de la infraestructura, en particular del lado del raíl, en cuando a si ese vehículo se ha desplazado o no. Mediante el monitoreo del detector del lado de la infraestructura, preferentemente del lado del raíl, el cual del lado del raíl puede detectar si el vehículo detenido se ha desplazado o no, un aparato de control del vehículo en el propio vehículo ya no debe permanecer encendido, aun para la localización. Debido a esto, por lo tanto, una batería del vehículo ya no debe poner a disposición energía para un funcionamiento del aparato de control del vehículo. De este modo, después de cualquier periodo de detención del vehículo detenido, de manera ventajosa, puede determinarse de forma segura si la ubicación o la posición (ubicación y posición se utilizan como sinónimos en el marco de esta descripción) del vehículo detenido se ha modificado o no. Debido a que está proporcionado un dispositivo de comunicaciones, un cambio de ubicación detectado, de manera ventajosa, puede comunicarse a un participante de una red de comunicaciones. De este modo, por tanto, se dispone de la información para terceros de si el vehículo detenido se ha desplazado o no. Los mismos, en base a esa información, en particular pueden decidir qué medida debe tomarse.

Cuando en el marco de esta descripción se utiliza el término "del lado de la infraestructura", entonces debe considerarse también siempre el término "del lado del raíl" y de forma inversa.

35 El término "del lado del raíl" (o "del lado de la infraestructura"), en el sentido de la presente invención significa en particular "desde el raíl" (o "desde una infraestructura" que en general se encuentra en un entorno del vehículo; la infraestructura, por tanto, puede ser por ejemplo el raíl) y en particular, de este modo, significa que el monitoreo y la detección no se realizan internamente en el propio vehículo, sino más bien de forma externa, por tanto, de forma separada del vehículo. Un monitoreo del lado del raíl y una detección del lado del raíl se realizan por tanto de forma externa con respecto al vehículo. En particular esto significa que el dispositivo con el detector y el dispositivo de comunicaciones se disponen externamente con respecto al vehículo, preferentemente en el entorno del raíl. Un entorno del raíl se refiere aquí en particular a un área con una distancia con respecto al raíl de por ejemplo 100 m, en particular de 10 m, preferentemente de 5 metros, en particular de menos de 100 m. La posición de detención del vehículo, preferentemente, no está limitada a un área estrecha, sino que en cierto grado es amplia. Un área estrecha puede ser por ejemplo una terminal, una estación o una vía de apartadero. Esto se opone a un área amplia, como por ejemplo toda el área del tramo, por tanto en particular un área del tramo entre estaciones o terminales.

Un elemento que está proporcionado externamente con respecto al vehículo puede denominarse en particular como elemento del lado de la infraestructura, del lado del raíl, del lado del tramo o del lado de la vía. Un elemento que está proporcionado en el vehículo, por tanto internamente con respecto al vehículo y, con ello, es un elemento del propio vehículo, en particular puede denominarse como un elemento del lado del vehículo.

50 El vehículo guiado mediante raíles puede ser por ejemplo un tren, un vagón, un automotor o un vehículo de tracción. En lugar de raíl puede utilizarse por ejemplo también el término "vía".

Según la invención se prevé que el detector presente un dispositivo sensor para detectar el vehículo y un controlador del sensor para controlar el dispositivo sensor, para detectar varias veces el vehículo de forma temporalmente consecutiva, donde el detector comprende además un dispositivo de procesamiento que está diseñado para

determinar el cambio de ubicación en base a imágenes del sensor correspondientes al vehículo detectado varias veces.

5 Según la invención se prevé además que el vehículo detenido se detecte varias veces de forma temporalmente consecutiva, donde el cambio de posición se determina en base a imágenes del sensor correspondientes al vehículo detectado varias veces.

10 Es decir, por tanto, que en particular se efectúa una comparación de una imagen del sensor con una o varias imágenes del sensor que fueron registradas o producidas temporalmente antes que la imagen del sensor. Si el vehículo no se ha desplazado, entonces en las imágenes del sensor en general no puede determinarse ninguna diferencia. Sin embargo, si el vehículo se ha desplazado, entonces esto, de manera ventajosa, puede determinarse como una diferencia en las imágenes del sensor. De este modo, por ejemplo mediante procedimientos adecuados de detección de imágenes, las imágenes del sensor pueden evaluarse en cuanto a diferencias, de manera que posibles diferencias pueden detectarse de modo correspondientemente sencillo.

15 Según una forma de ejecución, el participante puede ser un aparato del lado del raíl de un sistema de protección del tren. Un sistema de protección del tren de esa clase comprende en particular un aparato del lado del vehículo y un aparato del lado de la vía. Ambos aparatos se comunican uno con otro, donde el aparato del lado del vehículo, en base a información del aparato del lado de la vía, puede controlar el vehículo independientemente de un usuario, por ejemplo para frenarlo o detenerlo en una situación de riesgo.

Según una forma de ejecución puede preverse que el dispositivo sensor presente al menos un sensor seleccionado del siguiente grupo de sensores: sensor de radar, sensor ultrasónico, sensor infrarrojo y sensor de imágenes óptico.

20 Un sensor, en el sentido de la presente invención, comprende en particular un emisor y un receptor. En función del sensor seleccionado, el emisor envía la señal correspondiente o la radiación correspondiente en la dirección del vehículo. De manera correspondiente, el receptor está diseñado para recibir una señal reflectada desde el vehículo.

25 Es decir, por tanto, en particular de manera que el emisor envía su señal o su radiación al vehículo, por tanto, aplica al vehículo la señal o la radiación. Al menos una parte de la radiación aplicada o de la señal aplicada se refleja en la dirección del receptor, que puede recibir o detectar la señal reflectada o la radiación reflectada.

Es decir, por tanto, en particular de manera que el sensor de radar presenta un emisor del radar y un receptor del radar. Un sensor del radar, por tanto, envía una radiación del radar y puede detectar radiación del radar reflectada. Un sensor del radar, de este modo, produce señales de radar.

30 Un sensor de ultrasonido, por lo tanto, presenta en particular un emisor de ultrasonido y un receptor de ultrasonido. De manera correspondiente, el emisor de ultrasonido envía una señal de ultrasonido o una onda de ultrasonido en la dirección del vehículo. De manera correspondiente, el receptor de ultrasonido puede recibir la onda de ultrasonido reflectada o la señal de ultrasonido reflectada. De este modo, un sensor de ultrasonido produce imágenes de ultrasonido.

35 Un sensor infrarrojo, en particular, como excepción, puede comprender solamente un receptor infrarrojo o detector. Un detector de esa clase detecta radiación infrarroja que es irradiada desde el vehículo. De este modo, un sensor infrarrojo produce imágenes infrarrojas.

40 Un sensor de imágenes óptico, en particular, como excepción, puede comprender solamente un receptor, de manera que pueden producirse imágenes del vehículo. Un sensor de imágenes óptico puede ser por ejemplo un sensor o una cámara de video. De este modo, un sensor de imágenes óptico produce imágenes. De este modo, un sensor de una cámara de video produce imágenes de video.

Según otra forma de ejecución puede preverse que esté proporcionado un controlador del detector para controlar el detector, donde el dispositivo de comunicaciones, mediante la red de comunicaciones, está diseñado para recibir una orden de control del detector y para transmitirla al controlador del detector, de manera que el controlador del detector puede controlar el detector en base a la orden del detector recibida.

45 Según otra forma de ejecución puede preverse que la detección del lado del raíl se realice en función de una orden de control del detector recibida mediante la red de comunicaciones.

50 Gracias a ello, de manera ventajosa, se posibilita un control del detector. En particular, el participante de la red de comunicaciones puede controlar el detector mediante el dispositivo de comunicaciones. Un control del detector comprende en particular una activación del detector, de manera que el mismo puede realizar la detección, del lado del raíl, del cambio de ubicación. Un control del detector comprende en particular una desactivación del detector, por

tanto, una desconexión. De este modo, en general el detector no debe estar en funcionamiento continuamente, incluso cuando en ese momento no se encuentre detenido ningún vehículo que deba ser monitoreado. De manera ventajosa, esto puede ahorrar energía eléctrica.

5 Según una forma de ejecución puede preverse que el dispositivo de comunicaciones esté diseñado para comunicar automáticamente el cambio de ubicación detectado al participante, mediante la red de comunicaciones.

Según otra forma de ejecución puede preverse que el cambio de ubicación detectado se comunique automáticamente al participante.

10 Debido a que el cambio de ubicación detectado se comunica automáticamente al participante, el mismo no debe consultar por sí solo al dispositivo. Se ahorra con ello un paso de consulta. En particular puede preverse que el dispositivo de comunicaciones, inmediatamente después de la detección del cambio de ubicación, comunique esa información al participante. Inmediatamente significa aquí en particular que después de la detección del cambio de ubicación sólo está previsto un tiempo de aproximadamente 10 s, de por ejemplo 5 s, en particular de 1 s, en particular de menos de 1 s. De este modo, la información relativa al desplazamiento del vehículo se encuentra a disposición del participante de forma inmediata y directa. El mismo puede actuar frente a ello de forma correspondientemente rápida. Posibles complicaciones que resultan de un cambio de ubicación del vehículo pueden entonces afrontarse con rapidez.

15 Según una forma de ejecución puede preverse que el dispositivo de comunicaciones esté diseñado para comunicar el cambio de ubicación detectado al participante, mediante la red de comunicaciones, en el caso de una consulta correspondiente del participante.

20 Según otra forma de ejecución puede preverse que el cambio de ubicación detectado se comunique al participante en el caso de una consulta del participante.

25 Ciertamente, en este caso, el participante debe consultar al dispositivo si la ubicación del vehículo se ha modificado relativamente con respecto a la ubicación original. Sin embargo, puesto que el participante en sí mismo puede seleccionar el momento de la consulta, de este modo, de manera ventajosa, puede asegurarse que el participante también está listo para procesar la información del dispositivo.

30 Según una forma de ejecución puede preverse que el dispositivo de comunicaciones esté diseñado para comunicar el cambio de ubicación detectado de forma automática al participante, mediante la red de comunicaciones, y que además, en el caso de una consulta correspondiente del participante, esté diseñado para comunicar el cambio de ubicación detectado al participante, mediante la red de comunicaciones. De manera correspondiente, el dispositivo de comunicaciones en particular puede conmutar entre esos dos modos de funcionamiento. Eso depende en cada caso de la necesidad y de la situación. De este modo, de manera ventajosa, puede adaptarse de forma óptima a una situación concreta.

35 Es decir, por lo tanto, en particular, según otra forma de ejecución puede preverse que el cambio de ubicación detectado se comunique automáticamente al participante o que el cambio de ubicación detectado, en el caso de una consulta correspondiente del participante, se comunique al participante, dependiendo de un parámetro del entorno. Un parámetro del entorno de esa clase describe por ejemplo una o varias condiciones ambientales que se encuentran presentes: por ejemplo un clima, temperatura, horario, fecha, alcance visual, humedad del aire.

40 Según una forma de ejecución puede preverse que el dispositivo comprenda un controlador del detector para controlar el detector, donde el dispositivo de comunicaciones, mediante la red de comunicaciones, está diseñado para recibir una orden de control del detector y para transmitirla al controlador del detector, de manera que el controlador del detector puede controlar el detector en base a la orden del detector recibida, donde el participante está diseñado para detectar una detención del vehículo y, como reacción frente a la detección, para enviar una orden de control del detector al dispositivo, para activar el detector.

45 Para ello, el detector puede encontrarse en un modo standby, del cual puede salir mediante la orden de control del detector.

Según una forma de ejecución puede preverse que el participante, como reacción frente a la detección, esté diseñado para almacenar una ubicación momentánea del vehículo y, en el caso de que no haya un cambio de ubicación del vehículo, para enviar la ubicación almacenada a un aparato de control del vehículo, del lado del vehículo, cuando el mismo se activa para poner en funcionamiento nuevamente el vehículo.

50 Según otra forma de ejecución puede preverse que el participante, como reacción frente al cambio de ubicación detectado comunicado, esté diseñado para asociar al vehículo un código que indica que el vehículo fue desplazado.

5 Es decir, en particular, de manera que el participante, como reacción frente al cambio de ubicación detectado comunicado, asocia al vehículo un código que indica que el vehículo fue desplazado. De este modo, un operador puede observar esto y tomar medidas adecuadas para asegurar que al vehículo pueda asociarse nuevamente una posición o una ubicación. Por ejemplo, el operador puede realizar una marcha de localización con el vehículo, por ejemplo circulando sobre dos balizas. Las balizas de esa clase en general se encuentran dispuestas en el área del raíl o de la vía.

El dispositivo de comunicaciones, según una forma de ejecución, comprende un emisor y un receptor para enviar y recibir mensajes que se comunican mediante la red de comunicaciones. Los mensajes son por ejemplo órdenes de control del detector, consultas al dispositivo e información sobre si el vehículo se ha desplazado o no.

10 El vehículo, según una forma de ejecución, comprende un reflector del radar, en particular un reflector del radar pasivo o un reflector del radar activo, que se encuentra dispuesto en un lado externo del vehículo. Gracias a esto, de manera ventajosa, se logra que en esa área pueda generarse una reflexión preferente de radiación del radar. Debido a esto, de manera ventajosa, se mejora una calidad de una señal de recepción del radar. De este modo, de manera ventajosa, en el caso de condiciones ambientales desfavorables, pueden diferenciarse mejor del movimiento del vehículo, en la vía de apartadero, modificaciones irrelevantes, como por ejemplo caída de follaje, personas en la vía, movimientos de trenes en la vía contigua.

15 Según una forma de ejecución, el detector está preparado para registrar o detectar una orientación del vehículo. Esa información puede comunicarse al participante en particular mediante el dispositivo de comunicaciones, mediante la red de comunicaciones. Lo mencionado sucede en particular de forma automática y/o preferentemente según una consulta correspondiente. Una orientación del vehículo indica en particular dónde se encuentra un extremo anterior (parte delantera) y dónde se encuentra un extremo posterior (parte trasera) del vehículo. Una orientación en particular está definida relativamente con respecto al guiado por los raíles, por tanto, con respecto a la dirección que predetermina el raíl.

20 Las propiedades, características y ventajas de esta invención, antes descritas, así como el modo de alcanzarlas, se aclaran de forma más comprensible con relación a la siguiente descripción de los ejemplos de ejecución que se explican en detalle con relación a los dibujos, en donde muestran

Figura 1: un sistema para el monitoreo, del lado de la infraestructura, de una posición de un vehículo guiado mediante raíles, detenido;

Figura 2: un diagrama de flujo de un procedimiento para operar el sistema según la figura 1; y

30 Figura 3: un diagrama de flujo de otro procedimiento para operar el sistema según la figura 1.

A continuación, para las mismas características pueden utilizarse los mismos símbolos de referencia.

La figura 1 muestra un sistema 101 para el monitoreo, del lado de la infraestructura, de una posición de un vehículo guiado mediante raíles 103 detenido.

35 En el presente ejemplo de ejecución, el vehículo 103 se trata de un tren. Ese tren es guiado y se encuentra detenido sobre un raíl 104.

El sistema 101 comprende un dispositivo 105 para el monitoreo, del lado de la infraestructura, de una posición del vehículo guiado mediante raíles 103 detenido. Además, el sistema 101 comprende un participante 107. El participante 107 se trata de una parte, del lado de la infraestructura, de un sistema de protección del tren.

40 El dispositivo 105 y el participante 107 pueden comunicarse mediante una red de comunicaciones 109. Esto se representa simbólicamente mediante una flecha doble angular.

45 El dispositivo 105 comprende además un detector 11 para la detección, del lado de la infraestructura, de un cambio de ubicación del vehículo 103 detenido. El detector 11 comprende un sensor de radar 113 que puede emitir y recibir radiación de radar 116. La radiación de radar emitida está ilustrada de forma simbólica con el símbolo de referencia 116. La radiación de radar 116 es reflejada al menos de forma parcial por el vehículo 103. La radiación de radar reflejada puede ser recibida por el sensor de radar 113. Con el fin de una mayor claridad no se muestra la radiación de radar reflejada por el vehículo 103.

Además, el dispositivo 105 comprende un controlador del detector 114 para controlar el detector 111.

Además, el dispositivo 105 comprende un dispositivo de comunicaciones 115 que está diseñado para comunicar un cambio de ubicación detectado, mediante la red de comunicaciones 109, al participante 107 de la red de comunicaciones 109. El dispositivo de comunicaciones 115 comprende un emisor no mostrado y un receptor no mostrado para enviar y recibir mensajes que se comunican mediante la red de comunicaciones 109.

- 5 Además, el dispositivo 105 comprende un dispositivo de procesamiento 112 que está diseñado para determinar el cambio de ubicación en base a imágenes del sensor, en este caso imágenes de radar, correspondientes al vehículo 103 detectado varias veces.

10 El vehículo 103 comprende un aparato de control del vehículo 117 que, junto con el participante 107, está comprendido por el sistema de protección del tren. El aparato de control del tren 117 y el participante 107 igualmente pueden comunicarse mediante la red de comunicaciones 109. También esa comunicación está ilustrada simbólicamente con una flecha doble angular, con el símbolo de referencia 109.

15 El vehículo 103 comprende un reflector del radar pasivo 119 que está dispuesto en un lado externo del vehículo 103. Gracias a esto, de manera ventajosa, se logra que en esa área pueda generarse una reflexión preferente de radiación del radar 116. Debido a esto, de manera ventajosa, se mejora una calidad de una señal de recepción del radar. De este modo, de manera ventajosa, en el caso de condiciones ambientales desfavorables, pueden diferenciarse mejor del movimiento del vehículo, en la vía de apartadero, modificaciones irrelevantes, como por ejemplo caída de follaje, personas en la vía, movimientos de trenes en la vía contigua.

En un ejemplo de ejecución no mostrado, el dispositivo 105 se muestra como tal y, de ese modo, se describe, sin el participante 107 y sin el vehículo 103.

- 20 La figura 2 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento para operar el sistema 101 según la figura 1.

En un paso 201, el participante 107 detecta una detención del vehículo 103. A continuación, el participante 107, en un paso 203, almacena una posición o una ubicación, así como una orientación del vehículo 103. En un paso 205, el participante 107 envía una orden de control del detector al dispositivo 105, mediante la red de comunicaciones 109.

25 La orden de control del detector enviada es recibida mediante el dispositivo de comunicaciones 115, y es transmitida al controlador del detector 114. A continuación, el mismo activa el sensor del radar 113, de manera que el sensor del radar 113 emite radiación del radar 116 y recibe radiación del radar reflectada.

30 El dispositivo 105 comienza por tanto con el monitoreo, del lado de la infraestructura, del vehículo 103. En este caso, el vehículo 103 se detecta varias veces de forma temporalmente consecutiva mediante la radiación del radar 116 y se producen imágenes del sensor correspondientes. El dispositivo de procesamiento 112 compara una imagen del radar momentánea con una imagen del radar anterior. La detección del vehículo 103 y la producción de una imagen del sensor suceden en un paso 207. La comparación, en un paso 209.

35 En tanto en el paso 209 se haya determinado una diferencia en la imagen del radar momentánea, referida a una imagen del radar previa, esto entonces indica que el vehículo 103 fue desplazado. Por lo tanto, se ha detectado un cambio de ubicación del vehículo 103. Según un paso 211, el cambio de ubicación detectado por el dispositivo 105 se comunica de forma automática al participante 107. A continuación, el participante 107, por ejemplo, puede asociar al vehículo 103 un código que indica que el vehículo fue desplazado. De este modo, a un usuario se da a conocer el hecho de que con el vehículo 103 debe realizarse una marcha de localización. Para ello, por ejemplo, el vehículo 103 debe circular sobre dos balizas que están dispuestas a lo largo del raíl 104.

40 Si en el paso 209 no fue detectado un cambio de ubicación, entonces, por lo tanto, tampoco se envía un cambio de ubicación detectado al participante 107. Si el participante 107 detecta que el vehículo 103 se reconecta, por tanto, se pone en funcionamiento, entonces el participante 107, debido a la falta de una recepción de un cambio de ubicación detectado, reconoce que el vehículo 103 no fue desplazado. El participante 107, en un paso 213, envía la posición almacenada o la ubicación almacenada, así como la orientación, al aparato de control del vehículo 117. Debido a esto, de manera ventajosa, el vehículo 103 tiene conocimiento de su posición momentánea o de su ubicación momentánea, así como de su orientación. De manera ventajosa, esto sucede sin que para ello deba recurrirse a una batería de un vehículo (no mostrada).

La figura 3 muestra un diagrama de flujo de otro procedimiento para operar el sistema 101 según la figura 1.

Hasta el paso 209 inclusive, el procedimiento según la figura 3 es análogo al procedimiento según la figura 2.

50 Como una diferencia, en el procedimiento según la figura 3, un cambio de ubicación detectado no se envía automáticamente al participante 107. Más bien, la información relativa a si fue detectado un cambio de ubicación, en

un paso 301, se almacena en el propio dispositivo 105. Para ello, el dispositivo 105 presenta una memoria no representada.

En un paso 303, el participante 107 detecta una reconexión del vehículo 103. El participante 107, a continuación, en un paso 305, consulta al dispositivo 105 si fue detectado un cambio de ubicación del vehículo 103.

5 El dispositivo 105, como reacción frente a la consulta, envía la información al participante 107, sobre si el vehículo 103 se ha desplazado o no. Si no se ha detectado ningún cambio de ubicación, entonces el participante 107 envía la posición almacenada o la ubicación almacenada, así como la orientación, al aparato de control del vehículo 117, en un paso 307.

10 No obstante, si fue detectado un cambio de ubicación, el participante 107 coloca un código, en un paso 309. Es decir que, en particular, el participante 107 asocia al vehículo 103 un código que indica que el vehículo 103 se ha desplazado. A continuación, como se describe con relación a la figura 2, puede realizarse una marcha de localización.

15 A modo de resumen, la invención, por lo tanto, se basa en la idea de proporcionar un dispositivo, del lado de la infraestructura, que mediante radiación de radar y/o mediante otras tecnologías sin contacto que producen imágenes de sensor, monitorea una vía de apartadero de forma continua, evalúa la imagen de señal recibida y retransmite un cambio de ubicación determinado a un aparato, del lado del tramo, de un sistema de protección del tren. Para ello están proporcionados por ejemplo un emisor de radar y un receptor de radar que se encuentran instalados o dispuestos cerca de la vía de apartadero. En particular está proporcionado un dispositivo de procesamiento que compara una imagen de señal recibida, de forma continua, con las imágenes de señal previas, y determina un cambio de ubicación del vehículo detenido. Preferentemente está proporcionada una unidad de entrada y de salida, por tanto un emisor y un receptor, de un dispositivo de comunicaciones para la comunicación con el aparato, del lado del tramo, del sistema de protección del tren.

Debido a esto, de manera ventajosa, puede ya detectarse un cambio de ubicación mínimo de varios centímetros debido a una marcha con fallos de una segunda unidad del tren, o mediante el arrastre con otro vehículo.

25 Si bien la invención fue ilustrada y descrita en detalle mediante los ejemplos de ejecución preferentes, la invención no está limitada por los ejemplos descritos. El alcance de protección de la invención está definido por las características de las reivindicaciones independientes.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (105) para el monitoreo, del lado de la infraestructura, de una posición de un vehículo guiado mediante raíles (103) detenido, el cual comprende:
- 5 - un detector (111) para la detección, del lado de la infraestructura, de un cambio de ubicación del vehículo (103) detenido, y
- un dispositivo de comunicaciones (115) que está diseñado para comunicar el cambio de ubicación detectado, mediante una red de comunicaciones (109), a un participante (107) de la red de comunicaciones (109),
- 10 - donde el detector (111) presenta un dispositivo sensor para detectar el vehículo (103) y un controlador del sensor para controlar el dispositivo sensor, para detectar varias veces el vehículo (103) de forma temporalmente consecutiva, y
- donde el detector (111) comprende además un dispositivo de procesamiento (112) que está diseñado para determinar el cambio de ubicación en base a imágenes del sensor correspondientes al vehículo (103) detectado varias veces.
- 15 2. Dispositivo (105) según la reivindicación 1, donde el dispositivo sensor presenta al menos un sensor seleccionado del siguiente grupo de sensores: sensor de radar (113), sensor ultrasónico, sensor infrarrojo y sensor de imágenes óptico.
3. Dispositivo (105) según una de las reivindicaciones precedentes, donde está proporcionado un controlador del detector (114) para controlar el detector (111) y donde el dispositivo de comunicaciones (115), mediante la red de comunicaciones (109), está diseñado para recibir una orden de control del detector y para transmitirla al controlador del detector (114), de manera que el controlador del detector (114) puede controlar el detector (111) en base a la orden del detector recibida.
- 20
4. Dispositivo (105) según una de las reivindicaciones precedentes, donde el dispositivo de comunicaciones (115) está diseñado para comunicar automáticamente el cambio de ubicación detectado al participante (107), mediante la red de comunicaciones (109).
- 25
5. Dispositivo (105) según una de las reivindicaciones 1 a 3, donde el dispositivo de comunicaciones (115), en el caso de una consulta correspondiente del participante (107), está diseñado para comunicar el cambio de ubicación detectado al participante (107), mediante la red de comunicaciones (109).
- 30 6. Procedimiento para el monitoreo, del lado de la infraestructura, de una posición de un vehículo guiado mediante raíles (103) detenido, el cual comprende los siguientes pasos:
- detección, del lado de la infraestructura, de un cambio de ubicación del vehículo (103) detenido, y
- comunicación de un cambio de ubicación detectado, mediante una red de comunicaciones (109), a un participante (107) de la red de comunicaciones (109),
- donde el vehículo (103) detenido es detectado varias veces de forma temporalmente consecutiva, y
- 35 - donde el cambio de posición se determina (209) en base a imágenes del sensor correspondientes al vehículo (103) detectado varias veces.
7. Procedimiento según la reivindicación 6, donde la detección del lado de la infraestructura se realiza en función de una orden de control del detector recibida mediante la red de comunicaciones (109).
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 ó 7, donde el cambio de ubicación detectado se comunica (211) automáticamente al participante (107).
- 40
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 ó 7, donde el cambio de ubicación detectado se comunica al participante (107) en el caso de una consulta correspondiente (305) del participante (107).
10. Sistema (101) para el monitoreo, del lado de la infraestructura, de una posición de un vehículo guiado mediante raíles (103) detenido, el cual comprende un dispositivo (105) según una de las reivindicaciones 1 a 5, y el participante (107).
- 45

11. Sistema (101) según la reivindicación 10, donde el dispositivo (105) está referido a la reivindicación 3, donde el participante (107) está diseñado para detectar una detención del vehículo (103) y, como una reacción frente a la detección (201), para enviar una orden de control del detector al dispositivo (105), para activar el detector (111).
- 5 12. Sistema (101) según la reivindicación 11, donde el participante (107), como reacción frente a la detección, está diseñado para almacenar un ubicación momentáneo del vehículo (103) y, en el caso de que no haya un cambio de ubicación del vehículo (103), para enviar la ubicación almacenada a un aparato de control del vehículo (117), del lado del vehículo, cuando el mismo se activa para poner en funcionamiento nuevamente el vehículo (103).
- 10 13. Sistema (101) según una de las reivindicaciones 10 a 12, donde el participante (107), como reacción frente al cambio de ubicación detectado comunicado, está diseñado para asociar (309) al vehículo (103) un código que indica que el vehículo (103) fue desplazado.
14. Programa informático que comprende un código de programa realizar el procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 9 cuando el programa informático se ejecuta en un ordenador.

FIG 1

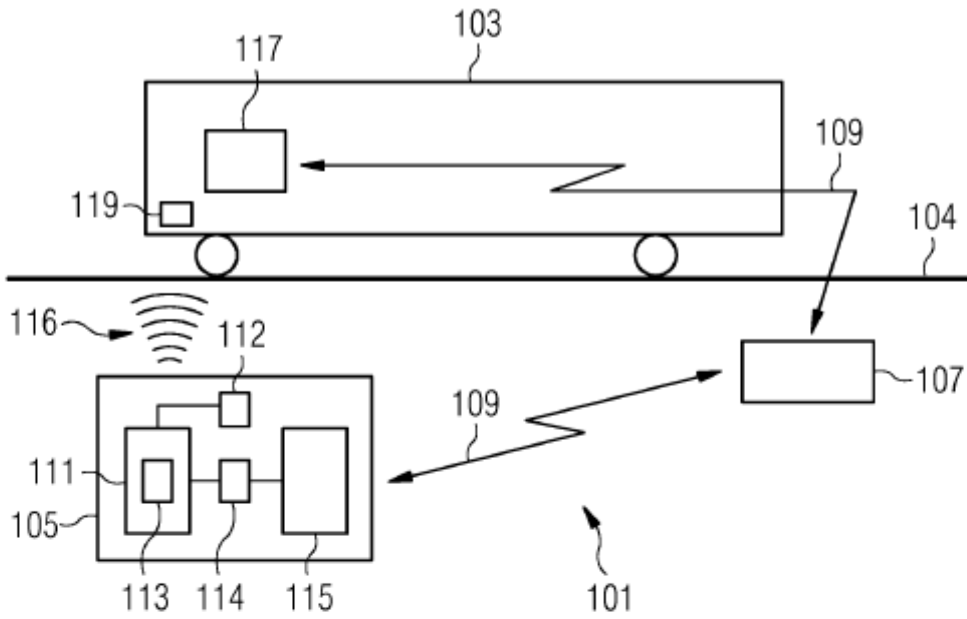


FIG 2

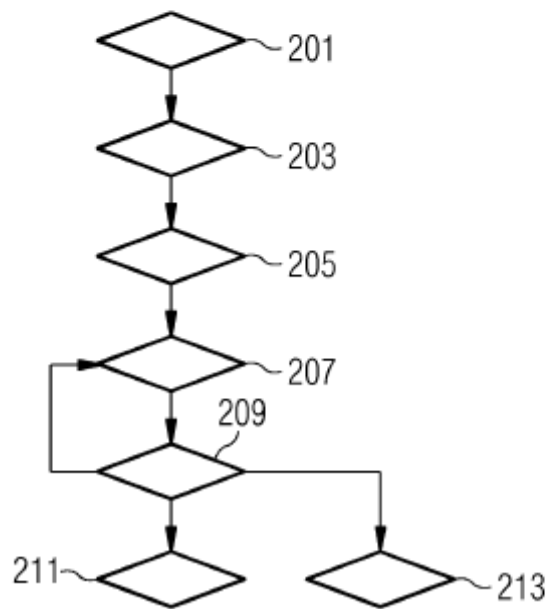


FIG 3

