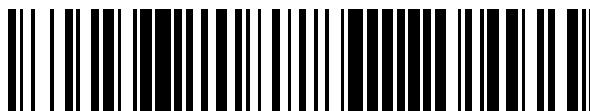


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 097**

51 Int. Cl.:

B61L 23/04 (2006.01)

B61L 25/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.06.2017** **PCT/EP2017/063259**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.12.2017** **WO17220304**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.06.2017** **E 17728152 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020** **EP 3445635**

54 Título: **Procedimiento para operar un dispositivo de localización, así como dispositivo de localización**

30 Prioridad:

20.06.2016 DE 102016210968

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

25.02.2021

73 Titular/es:

SIEMENS MOBILITY GMBH (100.0%)

Otto-Hahn-Ring 6

81739 München, DE

72 Inventor/es:

MÖNNICH, HANS-JÖRG

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 808 097 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 para operar un dispositivo de localización, así como dispositivo de localización

Para un funcionamiento seguro de vehículos guiados por carriles, los cuales pueden tratarse por ejemplo de vehículos ferroviarios, vehículos asistidos con neumáticos de goma o trenes de suspensión magnética, es de una importancia fundamental una información fiable en cuanto a la respectiva ubicación, así como a la respectiva posición, de los vehículos que funcionan en el respectivo sistema.

Por la solicitud de patente internacional WO 2011/027166 A1 es conocido un procedimiento para localizar un vehículo ferroviario, en el cual, para la localización del vehículo ferroviario en una sección de línea, en forma de una línea ferroviaria, está proporcionado un guíaondas colocado a lo largo de la línea ferroviaria. Al guíaondas se suministran pulsos electromagnéticos, de forma temporalmente consecutiva. Para cada pulso enviado se recibe y evalúa al menos un patrón de retrodispersión generado mediante la retrodispersión del pulso electromagnético. Mediante la evaluación del patrón de retrodispersión es posible en este caso una localización del respectivo vehículo ferroviario en la línea ferroviaria. La tecnología utilizada es conocida también bajo los términos "Fiber Sensing" (Sensores de Fibra) o "Distributed Acoustic Sensing" (Sensores de Acústica Distribuida). Sin embargo, los sistemas conocidos correspondientes presentan la desventaja de que éstos, como tales, en general no son seguros en cuanto a la técnica de señalización, es decir que no cumplen con las exigencias de seguridad particularmente elevadas que rigen para una aplicación en el área de la técnica para la protección de ferrocarriles. Esto tiene como consecuencia el hecho de que los sistemas correspondientes no son adecuados o no están aprobados para una utilización en aplicaciones "vitales", críticas en cuanto a la seguridad, como por ejemplo una protección del trayecto o un control de vehículos mediante un sistema de control de trenes.

El documento WO 2013 114 135 A2 describe un procedimiento y dispositivos para el control de redes de transporte. El procedimiento comprende el monitoreo de al menos una parte de la red ferroviaria mediante la realización de una detección acústica distribuida en una o una pluralidad de fibras ópticas, que están colocadas a lo largo de la ruta de la red, para proporcionar componentes acústicos de detección. Las señales detectadas por varias secciones de detección acústica se analizan para detectar señales acústicas que están asociadas a trenes que se desplazan en la red de transporte. Las señales se analizan para identificar respectivamente el inicio del tren y el final del tren, y para hacer el seguimiento del movimiento de los trenes en la red.

El documento WO 2014 086 582 A2 hace referencia a un procedimiento para la localización de un vehículo ferroviario a lo largo de una línea ferroviaria, a lo largo de la cual se coloca un guíaondas. Según el procedimiento, pulsos electromagnéticos, temporalmente consecutivos, se suministran al guíaondas y para cada pulso enviado se genera al menos un patrón de retrodispersión mediante la retrodispersión condicionada por el vehículo. El pulso electromagnético se recibe y se evalúa. Conforme a ello, el guíaondas presenta al menos una sección de localización a lo largo de la sección ferroviaria, en la cual la sensibilidad frente a vibraciones del guíaondas es mayor o menor que por fuera de la sección de localización. Se evalúa la amplitud del patrón de retrodispersión recibido y se genera una señal de localización, donde la amplitud, desde el patrón de retrodispersión recibido, aumenta o se reduce a lo largo del tiempo.

El documento WO 2014 019886 A2 hace referencia a un procedimiento para operar un aparato de localización que comprende un guíaondas colocado a lo largo de un segmento de la vía, para la localización de un vehículo ferroviario en el segmento de la vía, donde pulsos electromagnéticos se suministran al guíaondas de forma consecutiva, y se reciben y evalúan patrones de retrodispersión generados mediante la retrodispersión del pulso electromagnético, para cada pulso enviado. De este modo, en un momento de activación predeterminado se activa un dispositivo de vibración que se encuentra en una posición conocida en el área del segmento de la vía, y se genera una vibración, que causa una retrodispersión del pulso electromagnético, en la posición conocida.

El documento US 5 330 136 A describe un sistema de raíles que utiliza un sensor óptico que indica una señal luminosa de detección de vehículos cuando un vehículo ferroviario se encuentra en una sección del raíl. Una señal luminosa de referencia es generada por una fuente de emisión de luz. Un detector recibe la señal luminosa de detección de vehículos. La información que está contenida en la señal luminosa de detección de vehículos es procesada por un procesador, para detectar el vehículo ferroviario.

El documento US 2003 236598 A1 hace referencia a un sistema de control de tráfico ferroviario que conecta cada locomotora con una central, para transmitir datos y señales de control. Los vehículos, con la ayuda de ordenadores de a bordo, GPS y hardware de comunicaciones de dos vías, comunican continuamente la posición e información adicional para un registro en una base de datos, y para la integración en un amplio sistema de control, asistido por ordenador. La base de datos contiene horarios de trenes para la visualización en tiempo real, en unidades de visualización de trenes. La posición real de cada tren se compara en línea con el horario planificado, para establecer si es necesaria una medida de corrección. Si una desviación de un tren, de su horario planificado, supera un

parámetro predeterminado, el sistema calcula automáticamente horarios alternativos para todos los trenes en el sistema, según condiciones operativas preseleccionadas, para reducir al mínimo el efecto de la desviación.

El documento "Fiber Optic Sensing im Eisenbahnsektor", Max Schubert et al, SIGNAL + DRAHT, DVV, Tomo 107, N° 9, 1 de septiembre de 2015 (2015-09-01), páginas 42-46, XP001595881, explica en general que las fibras ópticas que se utilizan para el monitoreo de gasoductos y oleoductos también deberían ser potencialmente adecuadas para la utilización en el sector ferroviario.

El objeto de la presente invención consiste en proporcionar un procedimiento que pueda realizarse de forma comparativamente sencilla, y que al mismo tiempo sea particularmente eficiente y cumpla con exigencias de seguridad elevadas, para operar un dispositivo de localización que comprende al menos un guíaondas colocado a lo largo de la sección de línea para la localización de un vehículo guiado por carriles sobre una sección de línea.

Según la invención, este objeto se soluciona mediante un procedimiento para operar un dispositivo de localización que, para la localización de un vehículo guiado por carriles sobre una sección de línea, comprende al menos un guíaondas colocado a lo largo de la sección de línea, donde por un dispositivo sensor del lado de la línea son detectados datos de medición referidos al respectivo vehículo guiado por carriles, al menos un pulso electromagnético se suministra al guíaondas, se detecta al menos un patrón de retrodispersión generado por la retrodispersión de al menos un pulso electromagnético y se somete a una evaluación, al menos un parámetro característico específico del vehículo, determinado en el marco de la evaluación, se verifica mediante los datos de medición detectados, en el caso de una verificación exitosa de al menos un parámetro característico, específico del vehículo, por el dispositivo de localización, se proporciona una señal de localización que se basa en la evaluación de al menos un patrón de retrodispersión, que indica la respectiva ubicación del vehículo guiado por carriles.

El procedimiento según la invención para operar un dispositivo de localización que comprende al menos un guíaondas colocado en una sección de línea, para la localización de un vehículo guiado por carriles, en primer lugar se caracteriza porque datos de medición referidos al respectivo vehículo guiado por carriles son detectados por un dispositivo sensor del lado de la línea. En este caso, el dispositivo sensor del lado de la línea se trata de un componente que es independiente del guíaondas, así como de sus componentes asociados, es decir, del sistema "Fiber Sensing". Preferentemente, el dispositivo sensor del lado de la línea cumple con exigencias de seguridad elevadas, de manera que los datos de medición detectados pueden considerarse como fiables.

De acuerdo con los dos pasos siguientes del procedimiento según la invención, de manera conocida, al menos un pulso electromagnético se suministra al guíaondas, después se detecta al menos un patrón de retrodispersión generado por la retrodispersión de al menos un pulso electromagnético y se somete a una evaluación. Los sistemas correspondientes "Fiber Sensing" adecuados son conocidos como tales y se encuentran disponibles de diferentes fabricantes.

De acuerdo con el siguiente paso del procedimiento según la invención, al menos un parámetro característico específico del vehículo, determinado en el marco de la evaluación, se verifica mediante los datos de medición detectados. De este modo, la verificación puede tener lugar por ejemplo mediante una comparación de al menos un parámetro característico específico del vehículo con los datos de medición detectados o con al menos una parte de los mismos. En función de la clase de variable o variables comparadas unas con otras, para una verificación exitosa puede ser necesaria una coincidencia completa en el sentido de una identidad, o sin embargo, en el marco de la comparación, puede admitirse un margen de tolerancia. Independientemente de ello, mediante la utilización de los datos de medición detectados como referencia, como resultado tiene lugar una afirmación, así como una verificación al respecto de si al menos un parámetro característico específico del vehículo es correcto (eventualmente con una probabilidad elevada de modo correspondiente para la respectiva aplicación), es decir, si corresponde o no a la realidad.

De acuerdo con el último paso del procedimiento según la invención, en el caso de una verificación exitosa de al menos un parámetro característico, específico del vehículo, por el dispositivo de localización, se proporciona una señal de localización que se basa en la evaluación de al menos un patrón de retrodispersión, que indica la respectiva ubicación del vehículo guiado por carriles. Esto significa que la señal de localización que se basa en la evaluación de al menos un patrón de retrodispersión, es decir en la información del sistema "Fiber Sensing", que indica la respectiva ubicación del vehículo guiado por carriles, se proporciona entonces exclusivamente cuando mediante los datos de medición detectados mediante el dispositivo sensor del lado de la línea, ha tenido lugar una verificación exitosa del resultado de la evaluación que se basa en los patrones de retrodispersión detectados. En una conclusión inversa, esto tiene como consecuencia el hecho de que para el caso de que al menos un parámetro característico, específico del vehículo, esté en contradicción con los datos de medición detectados mediante el dispositivo sensor del lado de la línea, no se confíe en el resultado de la evaluación de los patrones de retrodispersión y, con ello, no se proporcione ninguna señal de localización que se base en esa evaluación. En tanto haya sido generada una señal de localización correspondiente, la misma se desecha o sin embargo al menos se identifica como no fiable.

El procedimiento según la invención presenta la ventaja de que el mismo, mediante los datos de medición detectados por el dispositivo sensor del lado de la línea, posibilita una verificación independiente del funcionamiento correcto del sistema "Fiber Sensing". Para el caso de una verificación exitosa, existe de este modo la posibilidad de clasificar como fiables los valores de medición detectados por medio del guíaondas como sensor, así como el resultado de su evaluación. Una fiabilidad correspondiente de la detección de los datos de medición mediante el dispositivo sensor del lado de la línea, así como del proceso de la verificación de al menos un parámetro característico, específico del vehículo, mediante los datos de medición detectados, presupone que debido a esto se abre la posibilidad de utilizar la señal de localización que se basa en la evaluación de al menos un patrón de retrodispersión, también para aplicaciones relevantes en cuanto a la seguridad, como por ejemplo para el mensaje de vía desocupada o para el control automático de los trenes. Por una parte, esto ofrece la ventaja de que la señal de localización que se basa en la evaluación de al menos un patrón de retrodispersión en general presenta una muy buena resolución, de manera que puede tener lugar una determinación de la posición del respectivo vehículo guiado por carriles, por ejemplo con una precisión en el orden de magnitud de 5 a 10m. Además, en los vehículos guiados por carriles, en secciones de líneas, con frecuencia ya están colocados guíaondas, por ejemplo en forma de fibra óptica, o los mismos pueden colocarse con una inversión comparativamente reducida, gracias a lo cual pueden ahorrarse una inversión y costes para la instalación, así como para el funcionamiento de otros componentes del lado de la línea.

El vehículo guiado por carriles, en el marco de la presente solicitud, puede tratarse de un vehículo guiado por carriles de cualquier clase. Como un ejemplo puede mencionarse una locomotora con uno o varios vagones de pasajeros o de carga acoplados. De manera alternativa con respecto a ello, el vehículo guiado por carriles puede estar diseñado también como un vehículo motor, donde el mismo respectivamente puede comprender uno a varios vehículos o vagones accionados y/o no accionados. Además, el vehículo guiado por carriles, por ejemplo, puede componerse también de uno o de varios vagones de carga, que se desplazan a lo largo de una instalación de salida, con técnica de maniobras, accionados por la gravitación.

Preferentemente, el procedimiento según la invención puede estar perfeccionado de manera que los datos de medición sean detectados por el dispositivo sensor, del lado de la línea, al ingresar el vehículo guiado por carriles en un área de la línea asociada al dispositivo de localización, que los datos de medición detectados durante la permanencia del vehículo guiado por carriles en el área de la línea se utilicen para la verificación de al menos un parámetro característico, específico del vehículo, respectivamente determinado, y que el dispositivo de localización proporcione la señal de localización respectivamente en el caso de una verificación exitosa de al menos un parámetro característico, específico del vehículo. Esa forma de ejecución del procedimiento según la invención presenta la ventaja de que los datos de medición son detectados por el dispositivo sensor del lado de la línea al ingresar el respectivo vehículo guiado por carriles al área de la línea asociada al dispositivo de localización y, por consiguiente, esos datos de medición, durante toda la permanencia subsiguiente del vehículo guiado por carriles en el área de la línea correspondiente, se utilizan para verificar o controlar al menos un parámetro característico específico del vehículo, determinado en el marco de la evaluación de al menos un patrón de retrodispersión. Esto presupone que los datos de medición detectados se refieren a una variable de medición o a una pluralidad de variables de medición que no se modifican, o sólo lo hacen de modo previsible, durante la permanencia del vehículo guiado sobre carriles en el área de la línea. Debido a esto, mediante el dispositivo sensor del lado de la línea, se posibilita efectuar una verificación de al menos un parámetro característico, específico del vehículo, más allá de un área de la línea potencialmente muy grande. Por consiguiente, no se necesitan dispositivos sensores adicionales en el área de la línea asociada al dispositivo de localización. De este modo, mediante una única detección correspondiente de los datos de medición, con ello, pueden ahorrarse costes e inversiones considerables.

Según otra forma de ejecución especialmente preferente del procedimiento según la invención, los datos de medición detectados por el dispositivo sensor del lado de la línea comprenden al menos una de las siguientes variables de medición: ubicación del vehículo guiado por carriles, velocidad del vehículo guiado por carriles, longitud del vehículo, del vehículo guiado por carriles, número de ejes del vehículo guiado por carriles. Esto se considera ventajoso, ya que las variables de medición mencionadas se tratan de aquellas que habitualmente pueden determinarse por medio de una evaluación de patrones de retrodispersión, mediante sistemas "Fiber Sensing". En particular la longitud del vehículo, del vehículo guiado por carriles, así como el número de ejes del vehículo guiado por carriles, como variables de medición presentan la ventaja de que las mismas deberían ser invariables en el tiempo durante el funcionamiento del vehículo guiado por carriles, de manera que las variables de medición correspondientes también son adecuadas en un momento posterior, como variables de referencia o de comparación.

Preferentemente, el procedimiento según la invención también puede estar perfeccionado de manera que los datos de medición sean detectados por un dispositivo sensor seguro en cuanto a la técnica de señalización, del lado de la línea. La utilización de un dispositivo sensor del lado de la línea, seguro en cuanto a la técnica de señalización, se considera ventajosa ya que en el caso de un dispositivo sensor correspondiente está garantizado que el mismo satisfaga las exigencias de seguridad elevadas de la técnica de señalización de ferrocarriles. Con ello, esto aplica también con respecto a los datos de medición detectados por un dispositivo sensor del lado de la línea, de esa clase, seguro en cuanto a la técnica de señalización, debido a lo cual el mismo es especialmente adecuado como escala de referencia o de comparación para al menos un parámetro característico, específico del vehículo,

determinado en base a los patrones de retrodispersión. En función de las respectivas exigencias y circunstancias, en el resultado de la comparación pueden clasificarse como de forma segura en cuanto a la técnica de señalización también los resultados de la evaluación del sistema "Fiber Sensing", debido a lo cual el sistema "Fiber Sensing" puede utilizarse también para aplicaciones relevantes en cuanto a la seguridad.

- 5 El dispositivo sensor del lado de la línea en principio puede tratarse de un dispositivo sensor de cualquier clase conocida. Esto incluye por ejemplo cámaras o barreras luminosas, así como otros sistemas conocidos para determinar la velocidad, la longitud del vehículo y/o el número de ejes del respectivo vehículo guiado por carriles.

Según otra variante especialmente preferente del procedimiento según la invención, los datos de medición son detectados por un dispositivo sensor del lado de la línea, en forma de un contador de ejes. Esto se considera
10 ventajoso, ya que los contadores de ejes se tratan de dispositivos sensores regularmente realizados de forma segura en cuanto a la técnica de señalización, altamente fiables y muy difundidos en el área de la técnica de señalización de ferrocarriles. Mediante un contador de ejes correspondiente, que esencialmente se trata de un sensor de radar de dos canales, así como de un dispositivo de evaluación de conteo de ejes, dispuesto eventualmente separado del sensor propiamente dicho, en este caso es posible determinar el número de ejes del
15 vehículo guiado por carriles. Además, un contador de ejes correspondiente puede determinar la velocidad de cada eje del vehículo guiado por carriles y, mediante la velocidad y la duración de la ocupación del contador de ejes, comenzando desde el primero hasta la lectura del último eje, puede calcular la longitud del vehículo guiado por carriles. Al mismo tiempo, mediante la detección del vehículo guiado por carriles se detecta también la ubicación del mismo al momento de la detección, que en este caso corresponde a la ubicación del contador de ejes. La utilización
20 de un contador de ejes como dispositivo sensor del lado de la línea también se considera ventajosa debido a que los contadores de ejes con frecuencia ya están instalados a lo largo de las secciones de líneas para el vehículo ferroviario guiado por carriles. Con ello, un contador de ejes de esa clase, que ya se encuentra presente de todos modos, puede utilizarse en el marco del funcionamiento del dispositivo de localización.

Preferentemente, el procedimiento según la invención también puede estar perfeccionado de manera que al menos
25 un parámetro característico determinado, específico del vehículo, se monitorea en cuanto a su evolución en el tiempo, y la señal de localización se proporciona en tanto la evolución en el tiempo de al menos un parámetro característico, específico del vehículo, se evalúe como plausible. Mediante un monitoreo de la evolución en el tiempo de al menos un parámetro característico determinado, específico del vehículo, de manera ventajosa, es posible otro control o plausibilización del parámetro característico, específico del vehículo. De este modo, en el caso de la
30 utilización de la longitud del vehículo o del número de ejes como parámetro característico, puede controlarse que el mismo se mantenga constante según lo previsto. Además, en el caso de una utilización de la velocidad del vehículo guiado por carriles como parámetro característico específico del vehículo, puede controlarse que no se produzcan variaciones no plausibles de la velocidad. De este modo, la capacidad de aceleración o de frenado de los vehículos guiados por carriles es conocida como tal y, con ello, puede considerarse en la plausibilización. También en el caso
35 de otros parámetros característicos específicos del vehículo se podrá esperar en general un correcto funcionamiento del sistema "Fiber Sensing", de manera que los mismos, en el transcurso del tiempo, no presenten cambios súbitos o similares. Con ello, el monitoreo de la evolución en el tiempo de al menos un parámetro característico determinado, específico del vehículo, ofrece otra posibilidad de una plausibilización de los datos detectados mediante el guíaondas como sensor. De este modo, la señal de localización se proporciona sólo cuando la evolución
40 en el tiempo de al menos un parámetro característico, específico del vehículo, se evalúa como plausible. En tanto ese no sea el caso, de manera ventajosa, se emite un aviso de error correspondiente y se descarta una señal de localización eventualmente ya generada, así como la misma se identifica como defectuosa o dudosa.

Preferentemente, el procedimiento según la invención también puede estar diseñado de manera que mediante el
45 dispositivo de localización, datos del vehículos, específicos del respectivo vehículo guiado sobre carriles, sean recibidos por un dispositivo de control de un sistema de control automático de trenes, que los datos del vehículo recibidos sean utilizados por el dispositivo de localización en el marco de un control o plausibilización de al menos un parámetro característico, específico del vehículo y que la señal de localización sea proporcionada por el dispositivo de localización en el caso de un control o plausibilización exitosos. Los datos del vehículo correspondientes pueden tratarse por ejemplo de la longitud o el número de ejes del vehículo guiado por carriles, o
50 también de la capacidad de frenado del mismo. Con respecto a la longitud o al número de ejes del vehículo guiado por carriles, en este caso, es posible una comparación directa con el parámetro característico correspondiente, específico del vehículo. A diferencia de ello, la capacidad de frenado puede utilizarse para evaluar un parámetro característico, específico del vehículo, en forma de la velocidad del vehículo, con respecto a su plausibilidad. También en este caso, de este modo, la señal de localización se emite exclusivamente entonces cuando en la
55 comparación o la evaluación se establece una coincidencia o consistencia de los datos del vehículo con al menos un parámetro característico, específico del vehículo. Debido a esto, con ello, existe otra posibilidad para realizar una prueba de consistencia de los datos o resultados arrojados por el sistema "Fiber Sensing".

Según otra forma de ejecución especialmente preferente del procedimiento según la invención, mediante un emisor
60 acústico dispuesto en la sección de línea, se genera una señal de prueba específica para ese emisor acústico y, mediante la señal de prueba, se efectúa un control de funcionamiento del dispositivo de localización. El emisor

acústico se trata aquí de este modo de un componente que genera una señal de prueba específica para ese emisor acústico, en forma de una señal acústica o de una vibración. Puesto que la señal de prueba se trata de una señal que se genera en una ubicación conocida, así como eventualmente en un momento conocido, y presenta una forma conocida, mediante la señal de prueba, se posibilita en este caso efectuar un control de funcionamiento del dispositivo de localización. De este modo, mediante el emisor acústico puede generarse una señal de prueba correspondiente a intervalos de tiempo regulares y/o por requerimiento de un componente de monitoreo de orden superior. Debido a que la señal de prueba es específica para el respectivo emisor acústico, de manera ventajosa, se evita una superposición de la señal de prueba y, con ello, una información de estado incorrecta. Esto significa que mediante la señal de prueba, que puede presentar por ejemplo un patrón de bits específico o proyectado, puede verificarse de forma unívoca que esa señal de prueba efectivamente haya sido generada por el emisor acústico dispuesto en la sección de línea. En particular, esto es importante para aquellos casos en los cuales en el área de la sección de línea están dispuestos varios guíaondas y/o varios transmisores acústicos.

En principio, la señal de localización proporcionada en el caso de una verificación positiva puede utilizarse para cualquier finalidad. Esto incluye en particular aplicaciones en el área del mensaje de vía desocupada, así como del sistema de control automático o de la protección de trenes.

Según otra variante especialmente preferente del procedimiento según la invención, la señal de localización proporcionada se utiliza para un mensaje de desocupado u ocupado, de secciones virtuales de mensaje de desocupado, proyectadas en el dispositivo de localización. Esta forma de ejecución del procedimiento según la invención presenta la ventaja de que secciones virtuales de mensaje de desocupado correspondientes, en cuanto a su longitud o granularidad, puedan definirse o proyectarse en correspondencia con las respectivas exigencias. Mediante un uso de la señal de localización proporcionada para un mensaje de desocupado u ocupado de secciones virtuales de mensaje de desocupado correspondientes que, con ello, no corresponden a secciones de señalización físicas, limitadas por aparatos correspondientes en la sección de línea, por parte del dispositivo de localización, de manera ventajosa, puede generarse y emitirse una información que es similar a aquella de los sistemas de mensaje de vía desocupada conocidos, por ejemplo mediante la utilización de contadores de ejes o circuitos de corriente de la vía. De este modo, la información de ocupación correspondiente puede transmitirse por ejemplo a un puesto de maniobras y, por tanto, puede ser considerada por el mismo en la protección del trayecto. En tanto las secciones virtuales de mensaje de desocupado se seleccionen suficientemente reducidas, es posible de este modo una aproximación a una marcha en la distancia espacial móvil, es decir un funcionamiento de "bloque móvil". De manera alternativa con respecto a ello, la señal de localización proporcionada naturalmente puede utilizarse también para un funcionamiento de "bloque móvil" real y, con ello, por ejemplo, junto con los sistemas automáticos de control de trenes correspondientes en el tráfico de cercanías o con ETCS (European Train Control System - sistema de control de trenes europeo) nivel 3.

La presente invención hace referencia además a un dispositivo de localización.

En cuanto al dispositivo de localización, el objeto de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo de localización que pueda realizarse de forma comparativamente sencilla, y que al mismo tiempo sea particularmente eficiente y cumpla con exigencias de seguridad elevadas, que comprende al menos un guíaondas colocado a lo largo de una sección de línea, para la localización de un vehículo guiado por carriles sobre una sección de línea.

Según la invención, este objeto se soluciona mediante un dispositivo de localización con al menos un guíaondas colocado a lo largo de una sección de línea de un vehículo guiado por carriles, con un dispositivo sensor del lado de la línea para detectar datos de medición referidos al respectivo vehículo sobre carriles, con un dispositivo de generación de pulsos para generar y suministrar pulsos electromagnéticos hacia el guíaondas, con un dispositivo de detección para detectar patrones de retrodispersión generados mediante la retrodispersión de los pulsos electromagnéticos, y con un dispositivo de evaluación para evaluar los patrones de retrodispersión detectados, donde el dispositivo de localización está diseñado para verificar al menos un parámetro característico, específico del vehículo, determinado en el marco de la evaluación, mediante los datos de medición detectados, y en el caso de una verificación exitosa de al menos un parámetro característico, específico del vehículo, proporcionar una señal de localización que se basa en la evaluación de al menos un patrón de retrodispersión, que indica la respectiva ubicación del vehículo guiado por carriles.

Las ventajas del dispositivo de localización según la invención corresponden esencialmente a aquellas del procedimiento según la invención, de manera que a este respecto se remite a las explicaciones anteriores correspondientes. Lo mismo aplica de modo correspondiente en cuanto a los perfeccionamientos preferentes, que se indican a continuación, del dispositivo de localización según la invención, con respecto a los perfeccionamientos preferentes correspondientes del procedimiento según la invención, de manera que aquí, también a este respecto, se remite a las respectivas explicaciones anteriores correspondientes.

Según un perfeccionamiento especialmente preferente, el dispositivo de localización según la invención está diseñado para almacenar datos de medición detectados por el dispositivo sensor del lado de la línea, al ingresar el

vehículo guiado por carriles en un área de la línea asociada al dispositivo de localización, para utilizar los datos de medición almacenados durante la permanencia del vehículo guiado por carriles en el área de la línea, para la verificación de al menos un parámetro característico, específico del vehículo, respectivamente determinado, y para proporcionar la señal de localización respectivamente en el caso de una verificación exitosa de al menos un parámetro característico, específico del vehículo.

Preferentemente, el dispositivo de localización según la invención también puede estar conformado de manera que el dispositivo sensor del lado de la línea esté diseñado para detectar datos de medición que comprenden al menos una de las siguientes variables de medición: ubicación del vehículo guiado por carriles, velocidad del vehículo guiado por carriles, longitud del vehículo, del vehículo guiado por carriles, número de ejes del vehículo guiado por carriles.

Según otra forma de ejecución especialmente preferente del dispositivo de localización según la invención, el dispositivo sensor del lado de la línea es un dispositivo sensor del lado de la línea, seguro en cuanto a la técnica de señalización.

Según otra variante especialmente preferente del dispositivo de localización según la invención, el mismo es un contador de ejes.

Preferentemente, el dispositivo de localización según la invención también puede estar perfeccionado de manera que el dispositivo de localización esté diseñado para monitorear al menos un parámetro característico determinado, específico del vehículo, en cuanto a su evolución en el tiempo y para proporcionar la señal de localización en tanto la evolución en el tiempo de al menos un parámetro característico, específico del vehículo, se evalúe como plausible.

Preferentemente, el dispositivo de localización según la invención también puede estar perfeccionado de manera que el dispositivo de localización presente un dispositivo de recepción para la recepción de datos del vehículo, específicos para el respectivo vehículo guiado por carriles, desde un dispositivo de control de un sistema automático de control de trenes, y que esté diseñado para utilizar los datos del vehículo recibidos, en el marco de un control o una plausibilización de al menos un parámetro característico específico del vehículo, y para proporcionar la señal de localización en el caso de un control o plausibilización exitosos.

Según otra forma de ejecución especialmente preferente del dispositivo de localización según la invención, el dispositivo de localización comprende al menos un emisor acústico dispuesto en la sección de línea, que está diseñado para generar una señal de prueba específica para ese emisor acústico, donde el dispositivo de localización está diseñado para efectuar un control de funcionamiento del dispositivo de localización, mediante la señal de prueba.

Según una forma de ejecución especialmente preferente, el dispositivo de localización según la invención está diseñado para utilizar la señal de localización proporcionada para un mensaje de desocupado u ocupado, de secciones virtuales de mensaje de desocupado, proyectadas en el dispositivo de localización. A continuación, la invención se explica con mayor detalle mediante ejemplos de ejecución. A este respecto, para explicar un ejemplo de ejecución del procedimiento según la invención, en un dibujo básico esquemático, la figura muestra una disposición con un ejemplo de ejecución del dispositivo de localización según la invención.

La figura muestra un dispositivo de localización 10 que comprende un dispositivo de generación de pulsos 20, un dispositivo de detección 30, un dispositivo de acoplamiento 40, un guíaondas 50, un dispositivo de evaluación 60, un computador de localización seguro 70, dispositivos sensores del lado de la línea 80, 81 y 82; así como un computador contador del número de ejes 90.

El dispositivo generador de pulsos 20, de manera preferente, presenta un láser no mostrado en detalle, que posibilita generar pulsos electromagnéticos cortos, en particular ópticos, de forma regular, por ejemplo con una tasa de pulsos predeterminada de forma fija, y suministrarlos al guíaondas 50 mediante el dispositivo de acoplamiento 40. El dispositivo generador de pulsos 20, en este caso, preferentemente es activado por el dispositivo de evaluación 60, de manera que para el dispositivo de evaluación 60 los momentos de la generación de pulsos son conocidos al menos de manera aproximada.

El dispositivo de detección 30 presenta por ejemplo un fotodetector que posibilita la detección de radiación electromagnética. El dispositivo de detección 30 transmite sus señales de medición al dispositivo de evaluación 60, que evalúa las mismas. Mediante el dispositivo de generación de pulsos 20, el dispositivo de detección 30, el dispositivo de acoplamiento 40, el guíaondas 50, así como el dispositivo de evaluación 60, de este modo, se forma un sistema de sensores que habitualmente se denomina como sistema "Fiber Sensing" o "Distributed Acoustic Sensing", y que se conoce como tal, así como se encuentra disponible en el mercado.

En la figura puede observarse que el guíaondas 50 está dispuesto a lo largo de una sección de línea 200. Sobre la sección de línea 200 marcha un vehículo guiado por carriles 210, en forma de un vehículo ferroviario. Se supone en

este caso que el vehículo guiado por carriles 210, en el ejemplo de ejecución representado, se desplaza desde la derecha hacia la izquierda.

Los dispositivos sensores del lado de la línea 80, 81 y 82; en el marco del ejemplo de ejecución descrito, están diseñados como contadores de ejes, donde se supone que los mismos están realizados de forma segura en cuanto a la técnica de señalización, es decir, que cumplen con las exigencias de seguridad elevadas de la técnica de señalización de ferrocarriles. En correspondencia con la representación de la figura, los dispositivos sensores del lado de la línea 80, 81, 82 están conectados mediante tecnología de comunicaciones al computador contador del número de ejes 90, de manera que por su parte, al igual que el dispositivo de evaluación 60, está conectado nuevamente mediante tecnología de comunicaciones al computador de localización seguro 70. De este modo, el computador de localización 70 es ampliamente "seguro", ya que el mismo está realizado de forma segura en cuanto a la técnica de señalización, cumpliendo con las exigencias de seguridad elevadas de la técnica de señalización de ferrocarriles.

Debe tenerse en cuenta que, en correspondencia con los ejemplos de ejecución descritos a continuación, el dispositivo sensor 80 del lado de la línea por sí solo ya es suficiente, de manera que en principio podrían suprimirse los dispositivos sensores 81 y 82 del lado de la línea.

Además, en este punto cabe señalar que las conexiones de comunicaciones indicadas en la figura mediante líneas correspondientes, pueden estar diseñadas para una comunicación unidireccional, o también para una comunicación bidireccional. En tanto mediante flechas correspondientes esté indicada una dirección correspondiente, esto se utiliza solamente para ilustrar las comunicaciones relevantes o el flujo de señales con relación a la descripción de los ejemplos de ejecución de la presente invención, y tampoco excluye en particular una comunicación bidireccional entre los respectivos componentes.

Por su parte, el computador de localización seguro 70 está conectado a un puesto de maniobras 100 mediante tecnología de comunicaciones. De este modo, el objeto del computador de localización seguro 70 consiste en particular en transmitir una señal de localización, segura en cuanto a la técnica de señalización, al puesto de maniobras 100. Por parte de ese puesto de maniobras 100, esa señal de localización, así como la información de localización contenida en la misma, se considera al proteger un trayecto del vehículo guiado por carriles 210, así como de otros vehículos guiados por carriles que circulan por la sección de línea 200.

El computador de localización seguro 70, así como el puesto de maniobras 100, mediante una interfaz de comunicaciones 110, están conectados a computadores de localización seguros, asociados a áreas de la línea contiguas, mediante tecnología de comunicaciones.

El dispositivo de localización 10 representado en la figura puede operarse ahora por ejemplo de manera que, por ejemplo por el dispositivo sensor 81 del lado de la línea, al ingresar el vehículo guiado por carriles 210 a un área de la línea, asociada al dispositivo de localización 10, que en el ejemplo de ejecución de la figura se extiende desde el dispositivo sensor 81 del lado de la línea hasta la ubicación del dispositivo de acoplamiento 40, son detectados datos de medición referidos al vehículo guiado por carriles 210, o éstos han sido detectados en la situación de la figura. Un área de la línea correspondiente podría corresponder por ejemplo a la distancia entre dos estaciones y, con ello, en función de las respectivas condiciones, podría presentar por ejemplo una longitud en el rango entre 10 km y 40 km.

Se supone que por el dispositivo sensor 81 del lado de la línea, así como por el computador contador del número de ejes 90, que también puede considerarse como dispositivo sensor correspondiente, han sido detectados datos de medición que, como variables de medición, comprenden una velocidad, una longitud del vehículo, así como un número de ejes del vehículo guiado por carriles 210. Además, otra variable de medición se encuentra presente, en el sentido de que el vehículo guiado por carriles 210, al momento de que el dispositivo sensor 81 del lado de la línea detecta su primer eje, ha alcanzado la ubicación del dispositivo sensor 81 del lado de la línea. Cabe señalar que, de manera alternativa con respecto a ello, por el dispositivo sensor 81 del lado de la línea también podrían haber sido detectadas una o varias de las variables de medición mencionadas.

Mediante el dispositivo generador de pulsos 20, a continuación, por medio del dispositivo de acoplamiento 40, al menos un pulso electromagnético se suministra al guíaondas 50 que, en el marco del ejemplo de ejecución descrito, se supone que se trata de un guíaondas. Mediante el dispositivo de detección 30, posteriormente, se detecta al menos un patrón de retrodispersión generado por la retrodispersión de al menos un pulso electromagnético y, por parte del dispositivo de evaluación 60, se somete a una evaluación. Mediante una modulación correspondiente que está iniciada por la vibración causada por el vehículo guiado por carriles 210, para el dispositivo de evaluación 60 es posible detectar la presencia del vehículo guiado por carriles 210 en la sección de línea 200. Considerando el tiempo de paso del pulso electromagnético suministrado en el guíaondas 50, así como del patrón de retrodispersión generado por la retrodispersión, el dispositivo de evaluación 60 puede además determinar la posición del vehículo guiado por carriles 210. De este modo, los sistemas disponibles actualmente en el mercado alcanzan resoluciones en general en el rango de aproximadamente 5-10m, de manera que la posición del vehículo guiado por carriles 210

puede determinarse con una precisión comparativamente elevada. Sin embargo, los sistemas "Fiber Sensing" correspondientes habitualmente no cumplen con las exigencias elevadas de la técnica de señalización de ferrocarriles, con respecto a su seguridad técnica en cuanto a la señalización. Esto conduce al hecho de que la ubicación del vehículo ferroviario 210, determinada mediante el guíaondas 50, no puede utilizarse sin medidas adicionales por ejemplo con relación a un mensaje de vía desocupada para la protección del trayecto o con relación a un sistema automático de control de trenes.

Para poder aprovechar la información correspondiente ahora también para aplicaciones relevantes en cuanto a la seguridad, o también para aumentar la seguridad y la fiabilidad del sistema para otras aplicaciones, al menos un parámetro característico, específico del vehículo, determinado en el marco de la evaluación mediante el dispositivo de evaluación 60, mediante el computador de localización seguro 70, se verifica mediante los datos de medición detectados por el dispositivo sensor 81 del lado de la línea y transmitidos al computador de localización seguro 70 por el computador contador del número de ejes 90 o mediante el mismo. Al menos en el momento en el cual el vehículo guiado por carriles 210 ingresa en el área de la línea correspondiente, es decir cuando ha alcanzado precisamente el dispositivo sensor 81 del lado de la línea, puede utilizarse aquí como parámetro característico, específico del vehículo, por ejemplo la ubicación del vehículo guiado por carriles 210, o la velocidad del vehículo guiado por carriles 210.

Mediante el sistema "Fiber Sensing" también es posible además determinar la longitud, así como el número de ejes, del vehículo guiado por carriles 210, como parámetro característico, específico del vehículo. Puesto que esos parámetros pueden determinarse también mediante los datos de medición detectados por el dispositivo sensor 81 del lado de la línea, esos parámetros pueden utilizarse igualmente para una verificación de al menos un parámetro característico, específico del vehículo, mediante los datos de medición. Además, la longitud del vehículo y el número de ejes ofrecen la ventaja de que esos parámetros no deberían modificarse durante la marcha del vehículo guiado por carriles 210 en el área de la línea. Por consiguiente, los datos de medición correspondientes también se encuentran a disposición como referencia de comparación, para verificar el o los parámetros característicos, específicos del vehículo, cuando el vehículo guiado por carriles 210 ha dejado detrás de sí el dispositivo sensor 81 del lado de la línea. Debido a esto, de manera ventajosa, se posibilita verificar al menos un parámetro característico, específico del vehículo, determinado por el sistema "Fiber Sensing", transmitido por el mismo, junto con la ubicación determinada del vehículo guiado por carriles 210, al computador de localización seguro 70, durante un periodo más prolongado, también sin pasar por otros dispositivos sensores del lado de la línea. De este modo, una verificación correspondiente puede tener lugar por ejemplo mediante una comparación correspondiente de los datos de medición detectados con al menos un parámetro característico, específico del vehículo, determinado en el marco de la evaluación, donde la verificación es exitosa en función del respectivo parámetro característico, específico del vehículo, en tanto los parámetros correspondientes coincidan unos con otros en el sentido de una identidad o, sin embargo, en el marco de un margen de tolerancia.

Mediante una verificación correspondiente de los datos o de la información proporcionados por el sistema "Fiber Sensing", por consiguiente, para el computador de localización seguro 70 es posible ahora, de manera ventajosa, reconocer como fiable la información correspondiente, así como el sistema "Fiber Sensing" en sí mismo, y de este modo reconocerlo como proveedor de información de localización adecuada, segura en cuanto a la técnica de localización, en función de las respectivas exigencias y condiciones. Con ello, esto ofrece la ventaja de que el dispositivo de localización 10, así como el computador de localización 70 del mismo, puede proporcionar o emitir una señal de localización que se basa en la evaluación de al menos un patrón de retrodispersión, determinada por el dispositivo de evaluación 60 y transmitida al computador de localización seguro 70, que indica la respectiva ubicación del vehículo guiado por carriles 210, y puede utilizar la misma también para aplicaciones con exigencias en cuanto a la seguridad o la fiabilidad de la información. En cambio, en caso de que la verificación no sea exitosa, por parte del dispositivo de localización 10 no es proporcionada ninguna señal de localización o una señal de localización ya generada es descartada, así como es identificada como no fiable.

Cabe señalar que los dispositivos sensores 81, 82, 82 del lado de la línea; de manera ventajosa, al menos referido a la sección de línea observada, no se tratan de un sistema de mensaje de vía desocupada independiente. De este modo, el dispositivo sensor 81 del lado de la línea sólo se utiliza para detectar los datos de medición correspondientes de manera inicial, así como una única vez, en el caso de un ingreso en el área de la línea correspondiente. Por lo tanto, éstos pueden utilizarse sin que para ello se requieran otros dispositivos sensores del lado de la línea.

De manera complementaria con respecto a la verificación antes descrita, existe además la posibilidad de que mediante el dispositivo de evaluación 60 al menos un parámetro característico determinado, específico del vehículo, sea monitoreado en cuanto a su evolución en el tiempo, y que la señal de localización sea proporcionada en tanto la evolución en el tiempo de al menos un parámetro característico, específico del vehículo, se evalúe como plausible.

De manera inversa, esto significa que la señal de localización no se ha proporcionado o se ha descartado, cuando en la evolución en el tiempo de al menos un parámetro característico, específico del vehículo, se presentan

variaciones imprevistas. Puede tratarse en este caso de variaciones del número de ejes o de la longitud del tren, así como de variaciones de la velocidad no plausibles, o de cambios súbitos imprevistos en el transcurso del tiempo.

Además, también existe la posibilidad de que mediante el dispositivo de localización 10, desde un dispositivo de control de un sistema automático de control de trenes, para el vehículo guiado por carriles 210, sean recibidos datos del vehículo específicos, y que esos datos del vehículo recibidos sean utilizados por el dispositivo de localización 10, así como por el computador de localización seguro 70 del mismo, para otra plausibilización o control de al menos un parámetro característico, específico del vehículo. Los datos del vehículo específicos recibidos pueden tratarse por ejemplo de la longitud del vehículo, del vehículo guiado por carriles 210, o de la capacidad de frenado del mismo. Mientras que la capacidad de frenado puede utilizarse por ejemplo en el marco de una plausibilización de variaciones de velocidad, el número de ejes, así como la longitud del vehículo, pueden utilizarse directamente para una comparación correspondiente con un parámetro característico correspondiente, específico del vehículo. Mediante los datos del vehículo recibidos por el dispositivo de control del sistema automático de control de trenes, con ello, eventualmente, es posible un control adicional del funcionamiento del sistema "Fiber Sensing", donde el dispositivo de localización 10 emite también en este caso la señal de localización exclusivamente cuando en la comparación se establece una coincidencia o una consistencia de los datos del vehículo, con al menos un parámetro característico, específico del vehículo.

Otro control del funcionamiento del dispositivo de localización 10, de manera ventajosa, es posible mediante un emisor acústico dispuesto en la línea 200, el cual no está representado en la figura para lograr una mayor claridad. En tanto el emisor acústico genere una señal de prueba específica para el mismo, esa señal de prueba puede utilizarse para un control del funcionamiento del dispositivo de detección 30, del dispositivo de acoplamiento 40, del guíaondas 50, así como del dispositivo de evaluación 60. Mediante una codificación específica de la señal de prueba, correspondiente para el respectivo emisor acústico, se excluye aquí una superposición de señales y se garantiza que la señal de prueba recibida provenga efectivamente del emisor acústico asociado.

La señal de localización proporcionada por el computador de localización seguro 70 del dispositivo de localización 10, de manera ventajosa, puede utilizarse para un mensaje de desocupado u ocupado de secciones de mensaje de desocupado proyectadas en el dispositivo de localización 10. Esas secciones virtuales de mensaje de desocupado son limitadas por puntos de mensaje de desocupado, que en la figura están indicadas con los símbolos de referencia 220, 221, 222 y 223. Esto significa que el computador de localización 70, seguro en cuanto a la técnica de señalización, después de la realización de las comparaciones antes mencionadas y de los controles de consistencia, transmite al puesto de maniobras 100 mensajes de desocupado u ocupado, referidos a esas secciones virtuales de mensaje de desocupado. De este modo, el estado de los puntos virtuales de mensaje de desocupado 220, 221, 222, 223, así como la longitud de las secciones de mensaje de desocupado formadas por la misma, de manera ventajosa, se seleccionan en correspondencia con las respectivas exigencias y necesidades.

En correspondencia con las explicaciones anteriores, con relación a los ejemplos de ejecución descritos del procedimiento según la invención, así como del dispositivo de localización según la invención, los mismos presentan en particular la ventaja de que posibilitan utilizar información de localización o de posición, proporcionada por un sistema "Fiber Sensing", también para aquellas aplicaciones para las cuales no es suficiente la seguridad proporcionada por el respectivo sistema como tal, en cuanto a la fiabilidad de la información. De manera ventajosa, se requiere aquí solamente una única vez una detección de datos de sensor independientes del sistema "Fiber Sensing", que entonces, por lo tanto, pueden utilizarse por un periodo prolongado para una verificación del "Fiber Sensing". En tanto la verificación tenga lugar en correspondencia con los ejemplos de ejecución antes descritos, mediante un computador de localización 70, seguro en cuanto a la técnica de señalización, y también el dispositivo sensor 81 del lado de la línea utilizado esté realizado de forma segura en cuanto a la técnica de señalización, esto conduce a que la fiabilidad del sistema "Fiber Sensing" pueda verificarse de modo fiable, y que para ese sistema, así como para la señal de localización emitida por el mismo, eventualmente incluso debido a su integración en el dispositivo de localización 10, pueda reconocerse una seguridad en cuanto a la técnica de señalización. De este modo, el sistema "Fiber Sensing", de manera ventajosa, puede utilizarse también para aplicaciones con exigencias elevadas en cuanto a la seguridad de la información proporcionada, gracias a lo cual se abren nuevas posibilidades de aplicación en el área de la técnica de señalización de ferrocarriles.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para operar un dispositivo de localización (10) que, para localizar un vehículo guiado por carriles (210) sobre una sección de línea (200), comprende al menos un guíaondas (50) colocado a lo largo de la sección de línea (200), donde

- 5 - datos de medición referidos al respectivo vehículo guiado por carriles (210) son detectados por un dispositivo sensor (81) del lado de la línea.
- al menos un pulso electromagnético se suministra al guíaondas (50),
- se detecta al menos un patrón de retrodispersión generado por la retrodispersión de al menos un pulso electromagnético y se somete a una evaluación,
- 10 - al menos un parámetro característico específico del vehículo, determinado en el marco de la evaluación, se verifica mediante los datos de medición detectados, y
- en el caso de una verificación exitosa de al menos un parámetro característico, específico del vehículo, por el dispositivo de localización (10), se proporciona una señal de localización que se basa en la evaluación de al menos un patrón de retrodispersión, que indica la respectiva ubicación del vehículo guiado por carriles (210).
- 15

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque

- los datos de medición son detectados por el dispositivo sensor (81) del lado de la línea al ingresar el vehículo guiado por carriles (210) en un área de la línea asociada al dispositivo de localización (10),
- 20 - los datos de medición detectados durante la permanencia del vehículo guiado por carriles (210) en el área de la línea se utilizan para la verificación de al menos un parámetro característico, específico del vehículo, respectivamente determinado, y
- el dispositivo de localización (10) proporciona la señal de localización respectivamente en el caso de una verificación exitosa de al menos un parámetro característico, específico del vehículo.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque los datos de medición detectados por el dispositivo sensor (81) del lado de la línea comprenden al menos una de las siguientes variables de medición:

- 25 - ubicación del vehículo guiado por carriles (210),
- velocidad del vehículo guiado por carriles (210),
- longitud del vehículo, del vehículo guiado por carriles (210),
- número de ejes del vehículo guiado por carriles (210).

30 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los datos de medición son detectados por un dispositivo sensor (81) del lado de la línea, seguro en cuanto a la técnica de señalización.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los datos de medición son detectados por un dispositivo sensor (81) del lado de la línea, en forma de un contador de ejes.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque

- 35 - al menos un parámetro característico determinado, específico del vehículo, se monitorea en cuanto a su evolución en el tiempo, y
- la señal de localización se proporciona en tanto la evolución en el tiempo de al menos un parámetro específico del vehículo se evalúe como plausible.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque

- el dispositivo de localización (10) recibe datos del vehículo específicos para el respectivo vehículo guiado por carriles (210), desde un dispositivo de control de un sistema de control del tren,

- los datos del vehículo recibidos son usados por el dispositivo de localización (10) en el marco de un control o plausibilización de al menos un parámetro característico específico del vehículo, y

5 - la señal de localización es proporcionada por el dispositivo de localización (10) en el caso de un control o plausibilización exitosos.

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque

- mediante un emisor acústico dispuesto en la sección de línea (200) se genera una señal de prueba específica para ese emisor acústico, y

10 - mediante la señal de prueba se efectúa un control de funcionamiento del dispositivo de localización (10).

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la señal de localización proporcionada se utiliza para un mensaje de desocupado u ocupado de secciones virtuales de mensaje de desocupado proyectadas en el dispositivo de localización (10).

10. Dispositivo de localización (10), con:

15 - al menos un guíaondas (50) colocado a lo largo de una sección de línea (200) de un vehículo guiado por carriles (210),

- un dispositivo sensor (81) del lado de la línea para detectar datos de medición referidos al respectivo vehículo guiado por carriles (210),

20 - un dispositivo de generación de pulsos (20) para generar y suministrar pulsos electromagnéticos al guíaondas (50),

- un dispositivo de detección (30) para la detección de patrones de retrodispersión generados por la retrodispersión de los pulsos electromagnéticos, y

- un dispositivo de evaluación (60) para evaluar los patrones de retrodispersión detectados, - donde el dispositivo de localización (10) está diseñado para

25 - verificar al menos un parámetro característico específico del vehículo, determinado en el marco de la evaluación, mediante los datos de medición detectados, y

- en el caso de una verificación exitosa de al menos un parámetro característico, específico del vehículo, proporcionar una señal de localización que se basa en la evaluación de al menos un patrón de retrodispersión, que indica la respectiva ubicación del vehículo guiado por carriles (210).

30 11. Dispositivo de localización según la reivindicación 10, caracterizado porque el dispositivo de localización (10) está diseñado para

- almacenar los datos de medición detectados por el dispositivo sensor (81) del lado de la línea, al ingresar el vehículo guiado por carriles (210) en un área de la línea asociada al dispositivo de localización (10),

35 - utilizar los datos de medición almacenados durante la permanencia del vehículo guiado por carriles (210) en el área de la línea, para la verificación de al menos un parámetro característico, específico del vehículo, respectivamente determinado, y

- proporcionar la señal de localización, respectivamente en el caso de una verificación exitosa de al menos un parámetro característico específico del vehículo.

40 12. Dispositivo de localización según la reivindicación 10 u 11, caracterizado porque el dispositivo sensor (81) del lado de la línea está diseñado para detectar datos de medición que comprenden al menos una de las siguientes variables de medición:

- ubicación del vehículo guiado por carriles (210),

- velocidad del vehículo guiado por carriles (210),
- longitud del vehículo, del vehículo guiado por carriles (210),
- número de ejes del vehículo guiado por carriles (210).

5 13. Dispositivo de localización según una de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizado porque el dispositivo sensor (81) del lado de la línea es un dispositivo sensor del lado de la línea, seguro en cuanto a la técnica de señalización.

14. Dispositivo de localización según una de las reivindicaciones 10 a 13, caracterizado porque el dispositivo sensor (81) del lado de la línea es un contador de ejes.

15. Dispositivo de localización según una de las reivindicaciones 10 a 14, caracterizado porque el dispositivo de localización (10) está diseñado para

- 10
- monitorear al menos un parámetro característico determinado, específico del vehículo, en cuanto a su evolución en el tiempo, y
 - proporcionar la señal de localización, en tanto la evolución en el tiempo de al menos un parámetro característico, específico del vehículo, se evalúe como plausible.

16. Dispositivo de localización según una de las reivindicaciones 10 a 15, caracterizado porque

- 15
- el dispositivo de localización (10) presenta un dispositivo de recepción para la recepción de datos del vehículo, específicos para el respectivo vehículo guiado por carriles (210), desde un dispositivo de control de un sistema de control del tren, y está diseñado para
 - utilizar los datos del vehículo recibidos en el marco de un control o plausibilización de al menos un parámetro característico específico del vehículo, y
- 20
- proporcionar la señal de localización en el caso de un control o plausibilización exitosos.

17. Dispositivo de localización según una de las reivindicaciones 10 a 16, caracterizado porque

- el dispositivo de localización (10) comprende al menos un emisor acústico dispuesto en la sección de línea (200), que está diseñado para generar una señal de prueba específica para ese emisor acústico, y
- 25
- el dispositivo de localización (10) está diseñado para efectuar un control de funcionamiento del dispositivo de localización (10) mediante la señal de prueba.

18. Dispositivo de localización según una de las reivindicaciones 10 a 17, caracterizado porque el dispositivo de localización (10) está diseñado para utilizar la señal de localización proporcionada para un mensaje de desocupado u ocupado, de secciones virtuales de mensaje de desocupado proyectadas en el dispositivo de localización (10).

