

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 093**

51 Int. Cl.:
B61L 1/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10170574 .7**
- 96 Fecha de presentación: **23.07.2010**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2289757**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.03.2011**

54 Título: **Método para calibrar un sensor de ruedas de un sistema de detección de ocupación o liberación de una vía férrea, un sensor de ruedas así como un sistema**

30 Prioridad:
11.08.2009 DE 102009037369

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.06.2012

73 Titular/es:
**Siemens Aktiengesellschaft
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE**

72 Inventor/es:
**Seidel, Rüdiger y
Windel, Roland**

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 384 093 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

Método para calibrar un sensor de ruedas de un sistema de detección de ocupación o liberación de una vía férrea, un sensor de ruedas así como un sistema.

5 Para la detección de ruedas y la contabilización de ejes, en los sistemas de detección de vías férreas libres se utilizan diferentes clases de sensores de ruedas. Además, se detectan ruedas ferroviarias de vehículos sobre raíles, generalmente debido a su masa de hierro. En relación con la respectiva clase de sensor, en este caso resulta necesario determinar como estado inicial la influencia que experimenta el sensor de ruedas ante la presencia de una rueda a detectar, inclusive a través del raíl, mediante la calibración del sensor de ruedas. En la práctica, dicho proceso se debe repetir en periodos de tiempo regulares, con el fin de compensar el desgaste resultante de los raíles o bien, para considerar dicho desgaste mediante la calibración o bien, mediante el ajuste del sensor de ruedas.

15 Para la calibración de los sensores de ruedas, se requiere convencionalmente la realización de tareas en la zona de la vía férrea. Además, el personal de mantenimiento se asegura de que el sensor de ruedas a calibrar no se encuentre bajo influencia alguna, y realiza la calibración especificada para la respectiva clase de sensor o bien, la tarea de ajuste. En el primer montaje del sensor de rueda, esto no representa grandes costes, dado que el personal se encuentra de todas maneras en el lugar. Sin embargo, otra es la situación en el caso de precisar una calibración posterior de manera regular o cíclica, dado que en este caso la presencia del personal de mantenimiento se requiere exclusivamente para la calibración del sensor de ruedas.

Un método para la calibración de un sensor de ruedas se conoce de la declaración de patente US 6,371,417 B1.

20 El objeto de la presente invención consiste en proporcionar un método para la calibración de un sensor de ruedas de un sistema de detección de ocupación o liberación de la vía, que permita una calibración automática o bien, un ajuste del sensor de rueda, sin la necesidad de que el personal de mantenimiento se encuentre presente en la vía férrea.

25 Dicho objeto se resuelve, conforme a la presente invención, mediante un método para calibrar un sensor de ruedas de un sistema de detección de ocupación o liberación de la vía, en donde ante la liberación de una sección de detección de ocupación o liberación de la vía monitorizada por el sensor de rueda, una señal de activación de la calibración que indica la admisibilidad de una calibración del sensor de rueda, es transmitida por un ordenador de control del sistema de detección de ocupación o liberación de la vía al sensor de rueda, y ante la recepción de la señal de activación de la calibración, el sensor de ruedas determina si se debe realizar una calibración, y si este fuera el caso, el sensor de ruedas realiza su propia calibración.

35 El método conforme a la presente invención resulta ventajoso, dado que permite una calibración automática del sensor de rueda, controlada por el propio sensor de ruedas. Además, la presente invención aprovecha el hecho de que en el funcionamiento continuo del sensor de rueda, se dispone de ventanas de tiempo en las cuales de una manera segura el sensor de ruedas no se encuentra influenciado y, de esta manera, se encuentra disponible para una calibración. En este aspecto, ante la liberación de una sección de detección de ocupación o liberación de la vía monitorizada por el sensor de rueda, una señal de activación de la calibración que indica la admisibilidad de una calibración del sensor de rueda, es transmitida al sensor de ruedas por el ordenador de control del sistema de detección de ocupación o liberación de la vía, el cual generalmente se trata de un ordenador del sistema interno de un puesto de enclavamiento. Además, se aprovecha el hecho de que un tren o bien, un vehículo sobre raíles pueda ingresar en una sección de vía férrea justo cuando dicha sección se encuentre completamente desocupada por un tren que ha salido previamente. Esto conduce a que después de la liberación de la sección de detección de ocupación o liberación de la vía monitorizada por el sensor de rueda, exista una ventana de tiempo lo suficientemente prolongada, en la que una calibración del sensor de ruedas se puede realizar sin que peligre el funcionamiento continuo del tren.

45 Ante la recepción de la señal de activación de la calibración, el sensor de ruedas determina si se debe realizar una calibración. Esto significa que, de manera ventajosa, el sensor de ruedas no reacciona a la recepción de cada señal de activación de la calibración con una calibración propia, sino que sólo se realiza una calibración correspondiente cuando dicha calibración se debe realizar de acuerdo con los criterios conocidos por el sensor de ruedas o bien, si resulta necesaria. De manera ventajosa, cuando se requiere una nueva calibración, el ordenador de control del sistema de detección de ocupación o liberación de la vía, no debe realizar el seguimiento de cada uno de los sensores de ruedas del sistema de detección de ocupación o liberación de la vía, dado que la última decisión de si para una calibración se utiliza efectivamente un intervalo de tiempo, cuya disponibilidad para una calibración se indica a través del ordenador de control del sistema de detección de ocupación o liberación de la vía mediante la señal de activación de la calibración, se toma a través del sensor de ruedas. De esta manera, la decisión en relación con lo mencionado, se toma de manera descentralizada mediante el propio sensor de ruedas respectivo.

En tanto que el sensor de ruedas determine que se requiere una calibración, dicha calibración es realizada automáticamente por dicho sensor, es decir, sin la necesidad de una intervención por parte del personal de mantenimiento.

5 De esta manera, el método conforme a la presente invención permite una calibración automática del sensor de rueda, en donde se transmite una señal de activación de la calibración en relación con lo mencionado, debido a razones de seguridad técnica, desde el ordenador de control del sistema de detección de ocupación o liberación de la vía hacia el sensor de ruedas. Además, la presente invención aprovecha el hecho de que el sistema de detección de ocupación o liberación de la vía, compuesto por sensores de ruedas y un sistema interno, puede indicar la liberación de una sección de vía férrea de manera segura en relación con la técnica de señalización, en donde en el momento de la indicación de liberación se establece, al mismo tiempo, que ninguno de los sensores de ruedas que delimitan la sección de vía férrea en cuestión, se encuentra influenciado por una rueda ferroviaria.

15 Se ha advertido que en la presente invención, mediante los términos "calibrar" y "calibración" se indica cualquier tarea o proceso en el que el sensor de ruedas se ajusta o bien, se regula en relación con un estado sin influencias. Esto puede comprender, por ejemplo, un ajuste o bien, un reajuste posterior de los umbrales de conmutación o de otros parámetros de funcionamiento del sensor de ruedas en relación con una o una pluralidad de variables de medición determinadas en el estado sin influencias del sensor de ruedas.

20 Preferentemente, el método conforme a la presente invención se ha perfeccionado de manera tal que el sensor de ruedas determina si se debe realizar una calibración, mediante una comparación de, al menos, un parámetro característico con un valor límite correspondiente. Esto resulta ventajoso dado que mediante el valor límite correspondiente se puede establecer para el parámetro característico, de una manera bien definida, cuándo se debe realizar una calibración del sensor de ruedas. Sin embargo, de manera alternativa, también resulta concebible que el sensor de ruedas reconozca la necesidad de una calibración, por ejemplo, basada en la fecha, es decir, que aproximadamente cada día, cada semana o cada mes, realice una calibración propia respectivamente después de la recepción previa de una señal de activación de la calibración desde el ordenador de control.

25 De acuerdo con otra forma de ejecución particularmente preferida, el método conforme a la presente invención se conforma de manera que el sensor de ruedas determine si se debe realizar una calibración, mediante una comparación del número de ruedas detectadas desde la última calibración mediante el sensor de ruedas, con un valor límite correspondiente. Esto resulta ventajoso dado que el número de ruedas detectadas desde la última calibración mediante el sensor de ruedas, representa al mismo tiempo un coeficiente para el desgaste del raíl, de manera que mediante dicha información que se puede determinar o bien, contar mediante el propio sensor de rueda, se puede decidir si se debe realizar una calibración, mediante una comparación con el valor límite correspondiente. Preferentemente, el sensor de ruedas comprende un dispositivo de procesamiento, aproximadamente en forma de un ordenador para la detección de ejes, diseñado para el conteo de las ruedas detectadas y para la transmisión del resultado al ordenador de control del sistema de detección de ocupación o liberación de la vía.

35 Alternativa o adicionalmente al perfeccionamiento preferido descrito anteriormente del método conforme a la presente invención, dicho método conforme a la presente invención se puede conformar también, de manera ventajosa, de manera tal que el sensor de ruedas determine si se debe realizar una calibración, mediante una comparación de, al menos, un parámetro de funcionamiento del sensor de ruedas con un valor límite correspondiente. En el caso del, al menos un, parámetro de funcionamiento del sensor de rueda, se puede tratar, por ejemplo, de una amplitud de señal o de otras variables de medición del sensor de rueda, que resultan sensibles a las modificaciones del sensor de ruedas o del entorno del sensor de rueda, es decir, por ejemplo, un desgaste del raíl, en el cual se encuentra montado el sensor de ruedas.

45 De acuerdo con otra forma de ejecución particularmente preferida, el método conforme a la presente invención se conforma de manera que en el caso de un sensor de ruedas diseñado para identificar una influencia generada por una rueda, mediante el exceso de un umbral de conmutación, durante la calibración del sensor de ruedas se reajusta el umbral de conmutación. Esto concierne, por ejemplo, a aquellos sensores de ruedas que presentan una bobina de emisión así como una bobina receptora, que se encuentran dispuestas en diferentes lados del raíl ferroviario. En tanto que una rueda de un vehículo sobre raíles llega a la zona del sensor de rueda, aumenta el acoplamiento entre la bobina de emisión y la bobina receptora, de manera que la amplitud de una señal de emisión emitida por la bobina de emisión resulta mayor. En tanto que ahora la señal de recepción de la bobina receptora se convierte en una tensión continua, dicha tensión se incrementa con el paso de la rueda, y decrece nuevamente a continuación. Mediante el exceso del umbral de conmutación, se puede identificar el paso de una rueda. En el caso de un sensor de ruedas correspondiente, en el método conforme a la presente invención se puede reajustar o bien, ajustar de manera ventajosa el umbral de conmutación, cuyo exceso indica una influencia generada por una rueda.

55 Preferentemente, el método conforme a la presente invención se puede conformar también de manera tal que durante la calibración del sensor de rueda, se reajuste adicionalmente otro umbral de conmutación que indica la finalización de una influencia generada por una rueda. En tanto que debido a una histéresis prevista se pueden utilizar diferentes umbrales de conmutación para la señalización del comienzo, así como de la finalización del paso

de una rueda, de manera ventajosa se puede reajustar también el umbral de conmutación adicional que indica la finalización de la influencia generada por la rueda, de manera que el sensor de ruedas también se pueda ajustar o bien, calibrar en relación con las respectivas condiciones actuales.

5 De manera ventajosa, el método conforme a la presente invención se conforma de manera que en el caso de un sensor de ruedas en forma de un sensor doble con dos sistemas de sensores, se realiza una calibración al mismo tiempo, sólo para uno de ambos sistemas de sensores respectivamente. Esto ofrece la ventaja de que el método conforme a la presente invención también cumpla con los requisitos de seguridad más importantes. Por lo tanto, se debe partir de la base de que durante su calibración, un sistema de sensores posiblemente no pueda detectar
10 ruedas. En tanto que en el caso de un sensor de ruedas en forma de un sensor doble con dos sistemas de sensores, se realiza una calibración al mismo tiempo, sólo para uno de ambos sistemas de sensores respectivamente, el otro sistema de sensores respectivo conserva, de manera ventajosa, su capacidad de detección. De esta manera, se garantiza que el sistema de sensores activo no calibrado, pueda identificar una entrada, y que después el sensor de ruedas pueda tomar las medidas apropiadas.

15 Preferentemente, el método conforme a la presente invención se perfecciona de manera tal que el sensor de ruedas transmita una señal de indicación de fallo al ordenador de control, en tanto que durante la calibración de uno de ambos sistemas de sensores, el otro sistema de sensores respectivo detecta una entrada. Esto resulta ventajoso dado que el sensor de ruedas adopta el estado seguro, mediante la transmisión de la señal de indicación de fallos al ordenador de control ante una entrada inesperada durante la calibración de uno de ambos sistemas de sensores, que se deben excluir fundamentalmente mediante la señal de activación de la calibración transmitida por el
20 ordenador de control, en tanto que al ordenador de control, es decir, generalmente el sistema interno de un puesto de enclavamiento, se transmite una señal de indicación de fallos, con lo cual la sección de detección de ocupación o liberación de la vía en cuestión, generalmente se presenta como "ocupada". De esta manera, se puede garantizar o bien, comprobar de manera fiable la seguridad en la detección de ocupación o liberación de la vía, también cuando la calibración del sensor de ruedas se realiza durante el funcionamiento continuo de la instalación ferroviaria en
25 cuestión, es decir, sin interrupción alguna del tráfico de trenes.

Además, la presente invención hace referencia a un sensor de ruedas para la monitorización de una sección de detección de ocupación o liberación de la vía de un sistema de detección de ocupación o liberación de la vía.

En relación con el sensor de rueda, el objeto de la presente invención consiste en proporcionar un sensor de ruedas para la monitorización de una sección de detección de ocupación o liberación de la vía de un sistema de detección
30 de ocupación o liberación de la vía, que permita una calibración automática o bien, un ajuste del sensor de rueda, sin la necesidad de que el personal de mantenimiento se encuentre presente en la vía férrea.

Dicho objeto se resuelve conforme a la presente invención mediante un sensor de ruedas para la monitorización de una sección de detección de ocupación o liberación de la vía de un sistema de detección de ocupación o liberación de la vía, y el sensor de ruedas con una interfaz para la recepción de una señal de activación de la calibración que
35 indica la admisibilidad de una calibración del sensor de rueda, desde un ordenador de control del sistema de detección de ocupación o liberación de la vía, así como un dispositivo de procesamiento diseñado de manera que ante la recepción de la señal de activación de la calibración, determine si se debe realizar una calibración y, si este fuera el caso, que inicie una calibración del sensor de ruedas. Las ventajas del sensor de ruedas conforme a la presente invención corresponden esencialmente a las del método conforme a la presente invención, de manera tal que en relación con ello se debe remitir a las ejecuciones correspondientes mencionadas previamente. En correspondencia, lo mismo vale para los perfeccionamientos preferidos explicados a continuación del sensor de
40 ruedas conforme a la presente invención, en relación con los perfeccionamiento preferidos correspondientes descritos previamente, del método conforme a la presente invención.

45 Se ha comprobado que el dispositivo de procesamiento del sensor de ruedas conforme a la presente invención, el cual se puede tratar, por ejemplo, de un ordenador para la detección de ejes, inicia la calibración mediante el hecho de que dicho dispositivo genera la ejecución de la calibración del sensor de ruedas. Por una parte, esto se puede realizar de manera que el propio dispositivo de procesamiento realice la calibración correspondiente de manera completa. Por otra parte, también existe la posibilidad de que la propia calibración del sensor de ruedas sea realizada parcial o completamente por otros componentes del sensor de rueda, en donde el dispositivo de
50 procesamiento determina si se debe realizar una calibración, y eventualmente inicia dicha calibración.

Preferentemente, el dispositivo de procesamiento del sensor de ruedas conforme a la presente invención se ha perfeccionado de manera tal que dicho dispositivo determina si se debe realizar una calibración, mediante una comparación de, al menos, un parámetro característico con un valor límite correspondiente.

De acuerdo con otro acondicionamiento particularmente preferido del sensor de ruedas conforme a la presente
55 invención, el dispositivo de procesamiento está diseñado de manera tal que determine si se debe realizar una calibración, mediante una comparación del número de ruedas detectadas desde la última calibración mediante el sensor de ruedas.

Preferentemente, el dispositivo de procesamiento del sensor de ruedas conforme a la presente invención también se puede diseñar de manera tal que dicho dispositivo determine si se debe realizar una calibración, mediante una comparación de, al menos, un parámetro de funcionamiento del sensor de ruedas con un valor límite correspondiente.

- 5 Preferentemente, el sensor de ruedas conforme a la presente invención se ha perfeccionado de manera tal que está diseñado para detectar una influencia generada por una rueda, mediante el exceso de un umbral de conmutación, y para su propia calibración mediante el reajuste del umbral de conmutación.

10 De acuerdo con otro perfeccionamiento preferido del sensor de ruedas conforme a la presente invención, el sensor de ruedas está diseñado adicionalmente para que durante su calibración realice el reajuste de otro umbral de conmutación que indica la finalización de la influencia generada por la rueda.

Preferentemente, el sensor de ruedas conforme a la presente invención se ha perfeccionado de manera tal que dicho sensor es un sensor doble con dos sistemas de sensores.

15 De acuerdo con otra forma de ejecución particularmente preferida, el sensor de ruedas conforme a la presente invención está diseñado de manera tal que se realiza una calibración al mismo tiempo, respectivamente sólo para uno de ambos sistemas de sensores.

Preferentemente, el sensor de ruedas conforme a la presente invención también se puede perfeccionar de manera tal que dicho sensor de ruedas esté diseñado para transmitir una señal de indicación de fallos al ordenador de control, en tanto que durante la calibración de uno de ambos sistemas de sensores, el otro sistema de sensores respectivo detecte una influencia generada por una rueda.

20 De manera ventajosa, el sensor de ruedas conforme a la presente invención se ha perfeccionado de manera tal que dicho sensor de ruedas pueda transmitir una señal de indicación que contiene el número así como la dirección de las ruedas detectadas por dicho sensor, al ordenador de control. Esto ofrece la ventaja de que del lado del sensor de ruedas se realice un procesamiento previo de las señales obtenidas por dicho sensor. Dado que al ordenador de control no se transmiten pulsos individuales, sino que se transmite una señal de indicación que contiene el número
25 así como la dirección de las ruedas detectadas por dicho sensor, es decir, por ejemplo, un mensaje de datos, de manera ventajosa se evitan o bien, se identifican los fallos de manera particularmente fiable, durante la transmisión desde el sensor de ruedas al ordenador de control.

30 Además, la presente invención comprende un sistema de detección de ocupación o liberación de la vía con, al menos, un sensor de ruedas conforme a la presente invención o bien, al menos, un sensor de ruedas de acuerdo con uno de los perfeccionamiento preferidos mencionados anteriormente, del sensor de ruedas conforme a la presente invención, y comprende el ordenador de control para la transmisión al sensor de ruedas de la señal de activación de la calibración que indica la admisibilidad de una calibración del sensor de rueda, ante la liberación de la sección de detección de ocupación o liberación de la vía monitorizada por el sensor de ruedas.

A continuación, se explica en detalle la presente invención mediante un ejemplo de ejecución.

35 En este aspecto, la figura muestra en un dibujo esquemático un ejemplo de ejecución del sistema de detección de ocupación o liberación de la vía conforme a la presente invención, con dos sensores de ruedas de acuerdo con un ejemplo de ejecución del sensor de ruedas conforme a la presente invención.

40 La figura muestra un sistema de detección de ocupación o liberación de la vía A que se utiliza para la monitorización del estado de ocupación de una sección de detección de ocupación o liberación de la vía GFA. La sección de detección de ocupación o liberación de la vía GFA se delimita mediante un primer sensor de ruedas RS1, así como mediante un segundo sensor de ruedas RS2.

45 En relación con un sentido de marcha de izquierda a derecha admitido en el ejemplo de ejecución descrito, antes de los sensores de ruedas RS1, RS2, se encuentran dispuestas respectivamente señalizaciones S1, S2. Además, las señalizaciones S1, S2 delimitan una sección en bloque BA, es decir, dentro de la sección en bloque BA se puede detener en todo momento sólo un vehículo sobre raíles. Además, en la figura se indica la distancia entre la segunda señalización S2 en el sentido de la marcha y el segundo sensor de ruedas RS2, como el recorrido de deslizamiento DW, y la distancia entre la primera señalización S1 y el segundo sensor de ruedas RS2 como la longitud de monitorización L1 de la primera señalización S1.

50 Los sensores de ruedas RS1, RS2 de la sección de detección de ocupación o liberación de la vía GFA, se encuentran conectados respectivamente con un ordenador de control R del sistema de detección de ocupación o liberación de la vía A. Además, una conexión correspondiente que se puede conformar mediante hilos o de manera

inalámbrica, se utiliza para la transmisión de señales o bien, de mensajes de datos entre el ordenador de control R y el respectivo sensor de ruedas RS1, RS2.

En la figura se indica mediante una línea discontinua horizontal, una separación entre el sistema exterior y el sistema interno de un puesto de enclavamiento. Esto significa que en el caso de ambos sensores de ruedas RS1, RS2 se trata de componentes del sistema exterior, y en el caso del ordenador de control R del sistema de detección de ocupación o liberación de la vía A, se trata de un componente del sistema interno del puesto de enclavamiento.

Además, en la figura se muestran un primer vehículo sobre raíles F1, así como un segundo vehículo sobre raíles F2. Como se indica en la figura, en este caso mediante la señalización S1 en la situación representada, la sección en bloque BA se bloquea para el segundo vehículo sobre raíles F2, es decir, que la señalización S1 se encuentra en la posición que indica detención, dado que el primer vehículo sobre raíles F1 aún no ha desocupado completamente la sección de detección de ocupación o liberación de la vía GFA.

Se ha asumido que en el caso de los sensores de ruedas RS1, RS2 se trata respectivamente de sensores dobles con dos sistemas de sensores. De esta manera, además de la detección de las ruedas que pasan, también permite la determinación del sentido de la marcha, de manera tal que los sensores de ruedas RS1, RS2 puedan transmitir señales de indicación MS1, MS2 que contienen el número así como la dirección de las ruedas detectadas por dichos sensores, al ordenador de control R del sistema de detección de ocupación o liberación de la vía A.

Tan pronto como el ordenador de control R detecta que la sección de detección de vía férrea GFA se ha liberado mediante el número de ruedas o bien, de ejes contados en la sección de detección de ocupación o liberación de la vía GFA, transmitido a dicho ordenador desde el primer sensor de ruedas RS1, así como mediante el número de ruedas o ejes contados fuera de la sección de detección de ocupación o liberación de la vía GFA, transmitido a dicho ordenador desde el segundo sensor de ruedas RS2, la primera señalización S1 cambia de posición concediendo el paso libre al segundo vehículo sobre raíles F2. Esto significa que la sección de detección de vías férreas GFA se indica como "libre".

Esencialmente al mismo tiempo que la indicación de liberación, existe la posibilidad de que, de manera ventajosa, ante la liberación de la sección de detección de ocupación o liberación de la vía GFA monitorizada por los sensores de ruedas RS1, RS2, el ordenador de control R del sistema de detección de ocupación o liberación de la vía A transmita al sensor de ruedas RS1 una señal de activación de la calibración KFS1 que indica la admisibilidad de una calibración del primer sensor de ruedas RS1. Del mismo modo, al segundo sensor de ruedas RS2 se transmite una segunda señal de activación de la calibración KFS2 que indica la admisibilidad de una calibración del segundo sensor de ruedas RS2. En este aspecto, se aprovecha el hecho de que se garantice un tiempo mínimo necesario para que el segundo vehículo sobre raíles F2 alcance el primer sensor de ruedas RS1 después de la indicación de liberación de la sección de detección de ocupación o liberación de la vía GFA.

Por lo tanto, de manera ventajosa, se dispone de un intervalo de tiempo que puede ser utilizado en caso de necesidad por los sensores de ruedas RS1, RS2, con el fin de realizar una calibración automática propia. Además, resulta esencial que las señales de activación de la calibración KFS1, KFS2 sólo indiquen la admisibilidad o bien, la posibilidad de una calibración, sin embargo, una calibración de esta clase no se puede ordenar en forma de un comando en relación con los sensores de ruedas RS1, RS2. Además, también resulta concebible que el ordenador de control R comunique al respectivo sensor de ruedas RS1, RS2 en la señal de activación de la calibración KFS1 o bien, KFS2, la duración de la ventana de tiempo disponible para la calibración.

Ante la recepción de la respectiva señal de activación de la calibración KFS1, KFS2, cada sensor de ruedas RS1, RS2 determina por sí mismo si se requiere o si se debe realizar una calibración para el respectivo sensor de ruedas RS1, RS2 en el punto en el tiempo dado, mediante una comparación de, al menos, un parámetro característico con un valor límite correspondiente. Además, el sensor de ruedas puede determinar si se debe realizar una calibración, mediante un criterio de tiempo, mediante una comparación del número de ruedas detectado desde la última calibración mediante el sensor de ruedas, con un valor límite correspondiente, y/o mediante una comparación de, al menos, un parámetro de funcionamiento del sensor de ruedas con un valor límite correspondiente. En tanto que el respectivo sensor de ruedas RS1, RS2 determina la necesidad de realizar una calibración, dicha calibración es realizada de manera automática y autónoma por el respectivo sensor de ruedas RS1, RS2.

En tanto que en el caso del sensor de ruedas se trate, por ejemplo, de un sensor de ruedas cuyos sistemas de sensores presentan respectivamente una bobina de emisión así como una de recepción, en donde una influencia generada por una rueda se detecta a través del sensor de ruedas mediante el exceso de un umbral de conmutación, durante la calibración del respectivo sensor de ruedas RS1, RS2 se puede reajustar de manera ventajosa el umbral de conmutación en cuestión. En este aspecto, se consideran modificaciones particulares o bien, desgastes del raíl en el cual se encuentra montado el respectivo sensor de rueda RS1, RS2. En tanto que la finalización de una influencia generada por una rueda se indica o bien, se establece mediante el exceso de otro umbral de conmutación, de esta manera, durante la calibración del respectivo sensor RS1, RS2 también se puede reajustar dicho umbral de conmutación.

5 Concretamente, esto se puede realizar, por ejemplo, en el caso que mediante la bobina de emisión se suministre una oscilación sinusoidal, y la señal de recepción de la bobina receptora se convierta en una tensión continua mediante el respectivo sensor de ruedas RS1, RS2, que se incrementa con el paso de las ruedas y que decrece nuevamente, se determine el máximo de la oscilación sinusoidal recibida por la bobina receptora, de manera tal que se realice un desplazamiento de la fase de la señal de recepción en etapas reducidas. A partir de dicho máximo de la oscilación sinusoidal, determinado de esta manera, se pueden establecer nuevamente los umbrales de conmutación en porcentajes. En este aspecto, resulta decisivo que durante el ajuste de los umbrales de conmutación, es decir, durante la calibración del sensor de ruedas, se debe excluir de manera fiable una influencia mediante una rueda ferroviaria que se desplaza pasando por el respectivo sensor de ruedas RS1, RS2 o bien, una
10 rueda ferroviaria que se encuentra en la zona del respectivo sensor de ruedas RS1, RS2. Dado que en cada sensor de ruedas RS1, RS2 existe una información correspondiente de una manera no fiable o bien, insegura en relación con la técnica de señalización, la admisibilidad de una calibración es indicada por el ordenador de control R mediante las señales de activación de la calibración KFS1, KFS2.

15 Dado que en el caso de los sensores de ruedas RS1, RS2 se trata respectivamente de sensores dobles con dos sistemas de sensores, de manera ventajosa, existe la posibilidad de realizar una calibración al mismo tiempo, sólo para uno de ambos sistemas de sensores respectivamente. Por una parte, esto se puede realizar mediante el hecho de que ante una señal de activación de la calibración KFS1 o bien, KFS2, ambos sistemas de sensores se calibran uno después del otro. Por otra parte, se pueden calibrar, por ejemplo, también ante la señal de activación de la calibración KFS1 o bien, KFS2, en primer lugar sólo uno de ambos sistemas de sensores de los sensores de ruedas
20 RS1, RS2, y después de la recepción de otra señal de activación de la calibración KFS1, KFS2 en un punto en el tiempo posterior, se realiza una calibración del otro sistema de sensores respectivo. De esta manera, se garantiza que la calibración de los sensores de ruedas RS1, RS2 se pueda realizar de una manera segura en relación con la técnica de señalización, durante el funcionamiento continuo del sistema de detección de ocupación o liberación de la vía A. Dado que, al menos, el sistema de sensores aún sin calibrar conserva su capacidad de detección, para el
25 caso en que dicho sistema de sensores registre una entrada, existe la posibilidad de que se adopte un estado seguro mediante el hecho de que se transmite al ordenador de control R del sistema interno, una señal de indicación de fallos, y en consecuencia la sección de detección de ocupación o liberación de la vía GFA se presenta o bien, se considera "ocupada".

30 En correspondencia con las ejecuciones mencionadas anteriormente, el método conforme a la presente invención, así como el sensor de ruedas conforme a la presente invención, presentan particularmente la ventaja que consiste en la posibilidad de realizar una calibración o bien, un reajuste de los sensores de ruedas RS1, RS2 de una manera automática y, al mismo tiempo, fiable y segura en relación con la técnica de señalización, sin precisar la presencia del personal de mantenimiento en la zona de la vía férrea. Esto se garantiza particularmente mediante el hecho de que el ordenador de control R del sistema interno indica o establece una ventana de tiempo mediante la respectiva
35 señal de activación de la calibración KFS1 o KFS2 transmitida a través de una interfaz de mensaje bidireccional, en tanto que se puede realizar una calibración del respectivo sensor de ruedas RS1, RS2. Sin embargo, la propia decisión de si se debe realizar una calibración, o no, es tomada de manera ventajosa respectivamente por el sensor de ruedas RS1, RS2 en cuestión.

REIVINDICACIONES

1. Método para calibrar un sensor de ruedas (RS1, RS2) de un sistema de detección de ocupación o liberación de la vía (A), en donde
- 5 - ante la liberación de una sección de detección de ocupación o liberación de la vía (GFA) monitorizada por el sensor de ruedas (RS1, RS2), una señal de activación de la calibración (KFS1, KFS2) que indica la admisibilidad de una calibración del sensor de ruedas (RS1, RS2), es transmitida por un ordenador de control (R) del sistema de detección de ocupación o liberación de la vía (A) al sensor de ruedas (RS1, RS2),
- ante la recepción de la señal de activación de la calibración (KFS1, KFS2), el sensor de ruedas (RS1, RS2) determina si se debe realizar una calibración, y
- 10 - si este fuera el caso, el sensor de ruedas (RS1, RS2) realiza su propia calibración.
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el sensor de ruedas (RS1, RS2) determina si se debe realizar una calibración, mediante una comparación de, al menos, un parámetro característico con un valor límite correspondiente.
3. Método de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** el sensor de ruedas (RS1, RS2) determina si se debe realizar una calibración, mediante una comparación del número de ruedas detectadas desde la última calibración mediante el sensor de ruedas (RS1, RS2), con un valor límite correspondiente.
- 15 4. Método de acuerdo con la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado porque** el sensor de ruedas (RS1, RS2) determina si se debe realizar una calibración, mediante una comparación de, al menos, un parámetro de funcionamiento del sensor de ruedas (RS1, RS2) con un valor límite correspondiente.
- 20 5. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** en el caso de un sensor de ruedas (RS1, RS2) diseñado para detectar una influencia generada por una rueda, mediante el exceso de un umbral de conmutación, durante la calibración del sensor de ruedas (RS1, RS2) se reajusta el umbral de conmutación.
- 25 6. Método de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque** durante la calibración del sensor de ruedas (RS1, RS2) se reajusta, de manera adicional, otro umbral de conmutación que indica la finalización de una influencia mediante una rueda.
7. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** en el caso de un sensor de ruedas (RS1, RS2) en forma de un sensor doble con dos sistemas de sensores, se realiza una calibración al mismo tiempo, sólo para uno de ambos sistemas de sensores respectivamente.
- 30 8. Método de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** el sensor de ruedas (RS1, RS2) transmite una señal de indicación de fallo al ordenador de control (R), en tanto que durante la calibración de uno de ambos sistemas de sensores, el otro sistema de sensores respectivo detecte una entrada.
- 35 9. Sensor de ruedas (RS1, RS2) para la monitorización de una sección de detección de ocupación o liberación de la vía (GFA) de un sistema de detección de ocupación o liberación de la vía (A), y el sensor de ruedas (RS1, RS2) presenta
- una interfaz para la recepción de una señal de activación de la calibración (KFS1, KFS2) que indica la admisibilidad de una calibración del sensor de ruedas (RS1, RS2), desde un ordenador de control (R) del sistema de detección de ocupación o liberación de la vía (GFA), así como
- un dispositivo de procesamiento diseñado de manera tal que
- 40 - ante la recepción de la señal de activación de la calibración (KFS1, KFS2), determine si se debe realizar una calibración, y
- si este fuera el caso, inicia una calibración del sensor de ruedas (RS1, RS2).
- 45 10. Sensor de ruedas de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** el dispositivo de procesamiento está diseñado de manera tal que determine si se debe realizar una calibración, mediante una comparación de, al menos, un parámetro característico con un valor límite correspondiente.

11. Sensor de ruedas de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado porque** el dispositivo de procesamiento está diseñado de manera tal que determine si se debe realizar una calibración, mediante una comparación del número de ruedas detectadas desde la última calibración mediante el sensor de ruedas (RS1, RS2).
- 5 12. Sensor de ruedas de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, **caracterizado porque** el dispositivo de procesamiento está diseñado de manera tal que determine si se debe realizar una calibración, mediante una comparación de, al menos, un parámetro de funcionamiento del sensor de ruedas (RS1, RS2) con un valor límite correspondiente.
13. Sensor de ruedas de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 12, **caracterizado porque** el sensor de ruedas (RS1, RS2) está diseñado para
- 10 - detectar una influencia generada por una rueda, mediante el exceso de un umbral de conmutación, y
- realizar su propia calibración mediante un reajuste del umbral de conmutación.
14. Sensor de ruedas de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado porque** el sensor de ruedas (RS1, RS2) está diseñado adicionalmente para que durante su calibración realice el reajuste de otro umbral de conmutación que indica la finalización de la influencia generada por la rueda.
- 15 15. Sensor de ruedas de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 14, **caracterizado porque** el sensor de ruedas (RS1, RS2) es un sensor doble con dos sistemas de sensores.
16. Sensor de ruedas de acuerdo con la reivindicación 15, **caracterizado porque** el sensor de ruedas está diseñado de manera que se realiza una calibración al mismo tiempo, respectivamente sólo para uno de ambos sistemas de sensores.
- 20 17. Sensor de ruedas de acuerdo con la reivindicación 16, **caracterizado porque** el sensor de ruedas (RS1, RS2) está diseñado para transmitir una señal de indicación de fallo al ordenador de control (R), en tanto que durante la calibración de uno de ambos sistemas de sensores, el otro sistema de sensores respectivo detecte una influencia generada por una rueda.
- 25 18. Sensor de ruedas de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 17, **caracterizado porque** el sensor de ruedas (RS1, RS2) está diseñado para transmitir una señal de indicación (MS1, MS2) que contiene el número así como la dirección de las ruedas detectadas por dicho sensor, al ordenador de control (R).
- 30 19. Sistema de detección de ocupación o liberación de la vía (A) con, al menos, un sensor de ruedas (RS1, RS2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 18, y el ordenador de control (R) para la transmisión al sensor de ruedas (RS1, RS2) de la señal de activación de la calibración (KFS1, KFS2) que indica la admisibilidad de una calibración del sensor de ruedas (RS1, RS2), ante la liberación de la sección de detección de ocupación o liberación de la vía (GFA) monitorizada por el sensor de ruedas (RS1, RS2).

