

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 732 457**

51 Int. Cl.:

**B61L 1/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.02.2015 PCT/EP2015/053561**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.02.2016 WO16026585**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2015 E 15707893 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019 EP 3160818**

54 Título: **Procedimiento para incrementar la disponibilidad de un dispositivo de detección de ruedas y dispositivo de detección de ruedas**

30 Prioridad:

**22.08.2014 DE 102014216726**

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

**22.11.2019**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BOCIONEK, SIEGFRIED y  
BRABAND, JENS**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 732 457 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 incrementar la disponibilidad de un dispositivo de detección de ruedas y dispositivo de detección de ruedas.

5 La invención se relaciona con un procedimiento para incrementar la disponibilidad de un dispositivo de detección de rueda con un sensor contador de ejes para la detección de las ruedas de un vehículo ferroviario que pasan sobre una vía, particularmente para un sistema de detección de vía libre, así como un dispositivo de detección de ruedas relacionado.

10 Los sensores contadores de ejes se utilizan en el sector ferroviario para el aviso de vía libre, pero también para otras tareas de conmutación e informe. Además, principalmente se aprovecha el efecto que influye en el campo magnético de las ruedas de hierro del vehículo ferroviario. Por medio de sensores inductivos montados en el cuerpo de la vía, que generan un campo magnético específico, se puede detectar la retroactividad de las ruedas de hierro, donde con cada detección de la rueda se registra un impulso de la rueda. El número de impulsos de la rueda ofrece, junto con otro sensor de ruedas, información sobre el estado de ocupación de la sección de vía intermedia. Este aviso de vía libre representa un criterio de decisión esencial para el control de agujas y señales. En base al estado de ocupación de las secciones de vía se toma la decisión de si un vehículo ferroviario puede ingresar o no en esa sección de vía. Por lo tanto, los sensores contadores de ejes tienen que satisfacer unos requisitos de confiabilidad extremadamente altos.

20 En la EP 1086873 A1 se describe un procedimiento para determinar ruedas de vehículos ferroviarios que han pasado por un punto de conteo. La US 2007/0001059 A1 se relaciona con un sensor de ruedas, que, además de dos sensores Hal, puede tener también un sensor de vibración.

Sin embargo, en su entorno operativo, los sensores de conteo de ejes están expuestos a numerosas influencias perturbadoras. Con el fin de eliminar cuentas erróneas o al menos reducir su probabilidad, se conocen diversos algoritmos y disposiciones, que posibilitan una plausibilización de los recuentos. Por ejemplo, la disponibilidad con perturbaciones y fallos puede elevarse instalando todo el sistema de detección de vía libre por duplicado.

25 En todos los sensores contadores de ejes conocidos tiene que realizarse un enorme esfuerzo en la preparación, procesamiento y evaluación de señales. Los algoritmos necesarios para ello tienen que tener en cuenta las construcciones estructuralmente relacionadas de los vehículos ferroviarios, por ejemplo, escaleras de acceso plegadas hacia abajo de metal, para evitar en lo posible cuentas erróneas y malinterpretaciones, donde la tasa de error, sin embargo, puede ser alta.

30 La invención se basa en el objeto de especificar un procedimiento y un dispositivo de detección de ruedas de tipo genérico, que posibiliten una detección más fiable del paso por encima de la vía y con ello un aumento de la disponibilidad.

Conforme al procedimiento, el objeto se resuelve mediante las características de la reivindicación 1.

35 Por este procedimiento de plausibilización se suprimen los conteos erróneos. La funcionalidad de la detección de ruedas se sigue dando, si bien el sensor contador de ejes o el segundo sensor detecta un paso de una rueda, de modo que aumenta la disponibilidad de todo el sistema.

40 El objeto se resuelve según la reivindicación 2 también con un dispositivo de detección de ruedas, en que hay previsto un segundo sensor para la detección de la ocupación de la vía, donde el segundo sensor y el sensor contador de ejes presentan hardware y/o software diferente(s) y donde las salidas de señal del sensor contador de ejes y del segundo sensor están conectadas con un comparador y un temporizador para establecer un intervalo de tiempo para comprobar si durante el intervalo otra rueda pasa sobre la vía en la misma dirección de circulación.

De esta manera, es posible una plausibilización o resolución de contradicción durante la detección de la rueda y, por lo tanto, un aumento en la disponibilidad del dispositivo de detección de ruedas.

45 En el caso normal, el paso sobre la pista se detecta de manera sustancialmente simultánea por el sensor de conteo del eje y el segundo sensor.

50 Si, sin embargo, sólo uno de ambos sensores detectara un paso de una rueda por encima, éste registro de rueda sólo se valorará o contará como reconocimiento real de una rueda, cuando dentro de un determinado intervalo de tiempo ambos sensores detectan otra rueda, preferentemente la siguiente rueda. A tal efecto, el resultado de detección, en el que sólo uno de ambos sensores ha registrado una detección positiva, primero se suprime, donde un marcador se activa con la fecha, con lo que se registra un error. Con la fecha se activa el temporizador para

especificar el intervalo definido. Si durante ese intervalo ambos sensores detectan una segunda rueda, se reinicializa la supresión del primer resultado de detección y el número de ejes o ruedas detectados se pone a dos.

5 Mediante la evaluación algorítmica común de las señales de salida del sensor contador de ejes convencional y del segundo sensor, puede identificarse cada rueda de forma segura. Las cuentas falsas y las malas interpretaciones se descartan en gran medida. En última instancia, la interconexión habitual de varios sensores de conteo de ejes para la detección relacionada con la seguridad de un punto de cruce o punto de conteo también se puede simplificar con el segundo sensor.

10 Para evitar errores sistemáticos, por ejemplo, al configurar el contador de ejes puntual, el segundo sensor se distingue en lo que se refiere al hardware y/o software del sensor contador de ejes existente. El segundo sensor se basa en un principio físico independiente y se activa preferentemente sólo cuando una rueda afecte directamente al sensor.

15 A tal efecto, el segundo sensor según la reivindicación 3 está diseñado preferentemente para detectar una deformación de la vía. Estos sensores se conocen, por ejemplo, para aplicaciones de retroalimentación por captura energética. El principio de deformación de la vía del segundo sensor puede estar diseñado también como sistema de pesaje, en que se detecta la carga de la rueda y, por tanto, el paso por la vía. Incorporando una curva de medición del peso se detecta el rodar hacia dentro y hacia fuera de la rueda, por lo cual cada rueda individual puede identificarse con seguridad. Por otra parte, el segundo sensor configurado como sistema de pesaje o basado en la deformación de la vía es universal, es decir, se puede emplear para cualquier tipo de rueda, particularmente también para ruedas de hierro con cubierta de caucho.

20 Otro principio de funcionamiento del segundo sensor se basa según la reivindicación 4 en el uso de una cámara. Esta se puede activar, por ejemplo, mediante un simple interruptor de raíl.

25 Según la reivindicación 5 se prevé, que el segundo sensor y el sensor contador de ejes estén mutuamente desplazados en la dirección de la vía. De este modo puede detectarse además la dirección de circulación del vehículo ferroviario. Al pasar sobre una vía una rueda, ambos sensores generan pulsos de rueda desplazados temporalmente, que sirven para detectar la dirección de circulación.

Preferentemente, el segundo sensor según la reivindicación 6 está diseñado además o alternativamente para la conmutación del sensor contador de ejes entre el modo en reposo y el modo activo. Esta funcionalidad de retroalimentación por captura energética posibilita la alimentación de corriente del sensor contador de ejes sólo durante los intervalos, en los que se espera realmente que una rueda pase por encima de la pista.

30 A continuación se describe la invención más a fondo en base a una representación de diagrama de flujo.

Se ilustra una secuencia de proceso conforme a la invención para la detección de una rueda de un vehículo ferroviario que circula sobre una vía por medio de dos diferentes sensores asignados al mismo punto de medida.

35 Tras el arranque (0) se detecta primero si hay puesto un marcador y un temporizador para establecer un intervalo de tiempo aún funciona (0a). Cuando sea el caso, estos se eliminan (0b). Posteriormente se comprueba, si ambos sensores detectan un eje (1). A tal efecto se comparan entre sí ambos resultados de detección de ambos sensores (2).

En caso normal, ambos sensores detectan casi simultáneamente (3) un paso de una rueda por encima (sí + sí), por lo cual el paso por encima de una rueda es válido como seguro (7a).

40 Si sólo uno de ambos sensores ha detectado una rueda o un eje (sí + no o no + sí) y el marcador lo ha almacenado (4a), por lo cual el temporizador se inicia (4b), comienza el bucle de nuevo (4c) con arranque (0).

Sólo cuando durante esta segunda pasada ambos sensores detectaran un eje durante el intervalo de tiempo (5a) predeterminado por el temporizador (sí + sí), se evaluará el primer resultado de detección (sí + no o no + sí) tras eliminar la memoria de marcas (5b) como cómputo correcto, de forma que tras este segundo bucle sirven dos ruedas como detectadas (7b). Posteriormente empieza de nuevo el bucle (8).

45 Si, sin embargo, con el marcador establecido, es decir, dentro del intervalo temporal (4d), durante la segunda pasada no se detectó ningún eje (no + no), el temporizador se pone a 0 (4e), incluso cuando el intervalo eventualmente aún haya transcurrido. Por lo tanto, no es válido ningún eje como detectado (6a) y no se registra tampoco ningún impulso de rueda (6b).

Este procedimiento posibilita una disponibilidad mejorada del sistema global para la cuenta de ejes, particularmente también cuando sólo uno de ambos sensores haya detectado un eje (sí + no o no + sí). Estos errores de cómputo se corrigen automáticamente.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para aumentar la disponibilidad de un dispositivo de detección de rueda con un sensor contador de ejes para detectar las ruedas de un vehículo ferroviario que pasan sobre una vía, particularmente para un sistema de detección de vía libre, el paso sobre la vía se detecta además con un segundo sensor, cuyo resultado de detección se compara con el resultado de detección del sensor contador de ejes (2), donde se evalúa una detección positiva, esencialmente simultánea, mediante el sensor contador de ejes y el segundo sensor como detección (3) de una rueda (7a), **caracterizado porque** una detección positiva mediante o bien el sensor contador de ejes o el segundo sensor sólo se evalúa entonces como detección de una rueda (7b), cuando dentro de un periodo predeterminado (5a) se lleve a cabo una detección positiva de rueda, de otra rueda, en la misma dirección de circulación tanto mediante el sensor contador de ejes como también mediante el segundo sensor.
2. Dispositivo de detección de rueda con disponibilidad incrementada, donde el dispositivo de detección de rueda presenta un sensor contador de ejes para la detección de las ruedas de un vehículo ferroviario que pasan sobre una vía, particularmente para un sistema de detección de vía libre, donde está previsto un segundo sensor para la detección del paso sobre la vía, donde el segundo sensor y el sensor contador de ejes presentan hardware y/o software diferente(s), **caracterizado porque** las salidas de señales del sensor contador de ejes y del segundo sensor están conectadas con un comparador y un temporizador para establecer un intervalo de tiempo para comprobar, si dentro del intervalo, otra rueda pasa sobre la vía en la misma dirección de circulación y el dispositivo de detección de rueda está configurado para comparar los resultados de la detección del sensor contador de ejes y del segundo sensor y evaluar (7a) una detección positiva, fundamentalmente simultánea, mediante el sensor contador de ejes y el segundo sensor como detección (3) de una rueda y sólo entonces, como detección de una rueda (7b), una detección positiva mediante o bien el sensor contador de ejes o el segundo sensor, si cuando dentro de un intervalo de tiempo predeterminado (5a) se lleve a cabo una detección positiva de rueda, de otra rueda, en la misma dirección de circulación tanto mediante el sensor contador de ejes como también mediante el segundo sensor.
3. Dispositivo de detección de rueda según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el segundo sensor está configurado para detectar una deformación de la vía.
4. Dispositivo de detección de rueda según la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado porque** el segundo sensor presenta una cámara.
5. Dispositivo de detección de rueda según una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado porque** el segundo sensor y el sensor contador de ejes están mutuamente desplazados en la dirección de la vía.
6. Dispositivo de detección de rueda según una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado porque** el segundo sensor está configurado para conmutar el sensor contador de ejes entre el modo en reposo y el modo activo.

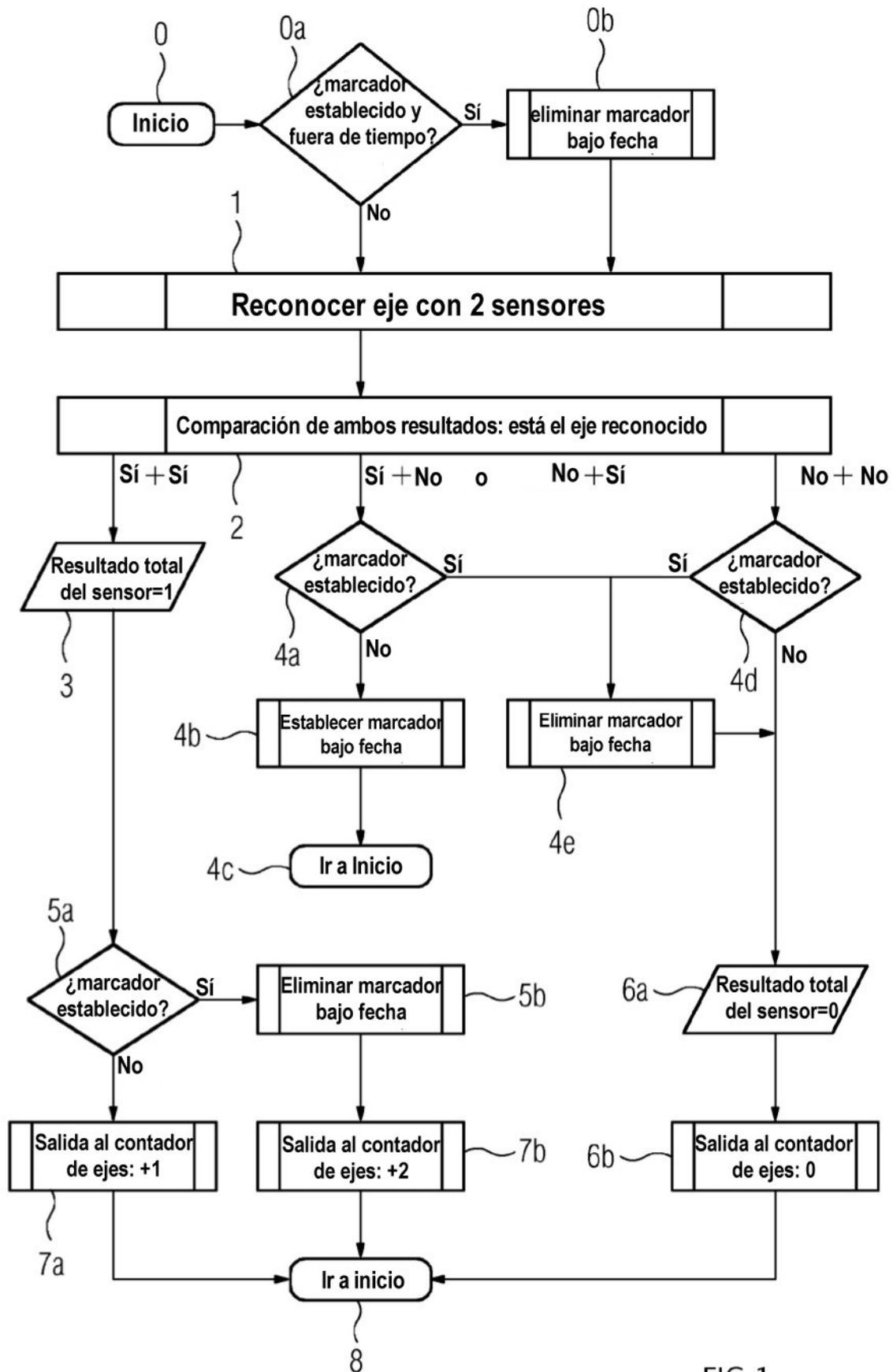


FIG.1