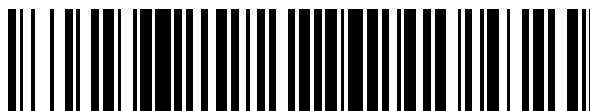


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 731 233**

51 Int. Cl.:

**B61L 15/00** (2006.01)

**B61C 17/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.10.2017** E 17196932 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019** EP 3309041

54 Título: **Procedimiento para la identificación de un fallo de un dispositivo de control de un vehículo ferroviario, dispositivo de control de un vehículo ferroviario y vehículo ferroviario que comprende este dispositivo**

30 Prioridad:

**17.10.2016 FR 1660053**

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

**14.11.2019**

73 Titular/es:

**ALSTOM TRANSPORT TECHNOLOGIES (50.0%)  
48, rue Albert Dhalenne  
93400 Saint-Ouen, FR y  
UNIVERSITÉ DE VALENCIENNES ET DU  
HAINAUT CAMBRÉSIS (50.0%)**

72 Inventor/es:

**MIGLIANICO, DENIS;  
DEQUIDT, ANTOINE y  
LOUVEAU, FRANÇOIS**

74 Agente/Representante:

**SALVÀ FERRER, Joan**

ES 2 731 233 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 la identificación de un fallo de un dispositivo de control de un vehículo ferroviario, dispositivo de control de un vehículo ferroviario y vehículo ferroviario que comprende este dispositivo

5

**[0001]** La invención se refiere a un procedimiento para la identificación de un fallo de un dispositivo de control de un vehículo ferroviario. La invención se refiere asimismo a un dispositivo de control para un vehículo ferroviario y un vehículo ferroviario que comprende este dispositivo de control.

10 **[0002]** Como es bien sabido, existen vehículos ferroviarios equipados con dispositivos de control que comprenden un manipulador de conducción, por ejemplo, para controlar una cadena de tracción o un sistema de frenado del vehículo ferroviario. Este manipulador de conducción tiene una parte móvil que puede ser movida por un conductor del vehículo ferroviario y cuya posición angular se mide mediante sensores de posición. La posición medida por los sensores de posición se transmite después a otros equipos del vehículo ferroviario de manera que se asegure el pilotaje.

15 **[0003]** Con el fin de garantizar una mayor seguridad operativa, estos sensores se utilizan generalmente de forma redundante, para medir cada uno de ellos la posición del manipulador de conducción, independientemente el uno del otro. Sin embargo, en caso de fallo de uno de estos sensores de posición, es necesario poder identificar el sensor de posición defectuoso para evitar que las mediciones de este sensor averiado se utilicen para conducir el vehículo ferroviario.

20 **[0004]** El documento DE-A-10 2010 045731 da a conocer un procedimiento para la identificación de un fallo de un dispositivo de control según el preámbulo de la reivindicación 1 y un dispositivo de control según el preámbulo de la reivindicación 5.

25 **[0005]** En particular, la solicitud de patente US-2006/0044269- A1 da a conocer un manipulador de conducción que presenta dos sensores de efecto Hall, montados de forma redundante. Una unidad de supervisión está programada para detectar un fallo de estos sensores y para identificar el sensor defectuoso. Esta identificación se logra comparando los valores medidos por cada sensor de posición con un rango predeterminado de valores asociado con ese sensor de posición. El sensor se considera defectuoso cuando los valores de posición que mide se sitúan fuera de este rango.

30 **[0006]** Sin embargo, este método presenta la desventaja de que requiere la calibración previa de cada uno de los sensores para definir el rango de valores. Por lo tanto, la unidad de supervisión debe programarse específicamente en función de cada uno de los sensores. Por lo tanto, este método es complicado de implementar cuando se utilizan diferentes sensores, o además cuando se reemplaza uno de los sensores.

35 **[0007]** La invención pretende más particularmente solucionar estas desventajas, proponiendo un procedimiento para la identificación de un fallo de un dispositivo de control de un vehículo ferroviario que sea más fácil de implementar y que no requiera la calibración previa del sensor de posición.

40 **[0008]** Para este propósito, la invención se refiere a un procedimiento para la identificación de un fallo de un dispositivo de control de un vehículo ferroviario, este dispositivo de control que comprende un manipulador de conducción equipado con al menos dos sensores de posición cada uno adaptado para medir la posición del manipulador de conducción, dicho procedimiento comprende unas etapas:

45 a) de detección, mediante una unidad de supervisión del dispositivo de control, de un mal funcionamiento entre dichos sensores de posición, cuando los valores de posición medidos por dichos sensores de posición sean diferentes entre sí,

50 b) de cálculo automático, por la unidad de supervisión, una posición diana y un plazo de tiempo predeterminado y, a continuación, mostrar en un terminal de visualización una instrucción para desplazar el manipulador de conducción a la posición diana calculada,

55 c) de adquisición, por la unidad de supervisión, al final del plazo de tiempo calculado, de las posiciones medidas por cada uno de los dos sensores, y posterior comparación de las posiciones medidas con la posición diana,

60 d) de identificación del sensor de posición defectuoso, por la unidad de supervisión, cuando al menos una de las posiciones medidas en la etapa c) corresponde a la posición diana, considerándose funcional el sensor de posición correspondiente, y el sensor cuya posición medida sea diferente de la posición diana se considera entonces defectuoso.

65 **[0009]** Gracias a la invención, puesto que la identificación del sensor defectuoso se lleva a cabo comparando las posiciones medidas al final del plazo de tiempo calculado con la posición diana, esta identificación es posible sin

necesidad de un conocimiento específico del funcionamiento del sensor de posición y, en particular, sin necesidad de una calibración previa.

5 **[0010]** Según aspectos ventajosos pero no obligatorios de la invención, tal procedimiento de identificación puede incorporar una o más de las siguientes características, tomadas en cualquier combinación técnicamente permisible:

10 - En la etapa d), el sensor de posición que se considera defectuoso es inhibido por la unidad de supervisión.

- En la etapa a), tras la detección del mal funcionamiento, la unidad de supervisión controla la aparición de un mensaje de alerta en el terminal de visualización.

15 - En la etapa a), tras la detección del mal funcionamiento, la unidad de supervisión activa un cambio del dispositivo de control a un modo de seguridad enviando una señal de alarma a través de un bus de datos común del vehículo ferroviario.

**[0011]** Según otro aspecto, la invención se refiere asimismo a un dispositivo de control para un vehículo ferroviario, este dispositivo comprende:

20 - un manipulador de conducción, equipado con al menos dos sensores de posición adaptado cada uno para medir la posición del manipulador de conducción,

25 - una unidad de supervisión,

La unidad de supervisión está programada para poner en marcha unas etapas:

30 a) de detección de un fallo de funcionamiento entre dichos sensores de posición, cuando los valores de posición medidos por dichos sensores de posición son diferentes entre sí,

b) de cálculo automático de una posición diana y un plazo de tiempo predeterminado y, a continuación, mostrar en un terminal de visualización, de una instrucción para desplazar el manipulador de conducción a la posición diana calculada,

35 c) de adquisición, al final del plazo calculado, de las posiciones medidas por cada uno de los dos sensores, y posterior comparación de las posiciones medidas con la posición diana,

40 d) de identificación del sensor de posición defectuoso, cuando al menos una de las posiciones medidas en la etapa c) corresponde a la posición diana, el sensor de posición correspondiente se considera funcional, y el sensor cuya posición medida sea diferente de la posición diana se considera entonces defectuoso.

**[0012]** Según otro aspecto, la invención se refiere asimismo a un vehículo ferroviario que presenta un dispositivo de control adaptado para conducir un equipo del vehículo ferroviario, el dispositivo de control es según describe la invención.

45 **[0013]** La invención se comprenderá mejor y otras ventajas de la misma aparecerán más claramente a la luz de la siguiente descripción, una realización de un procedimiento de identificación de un fallo de un dispositivo de control dada solo a modo de ejemplo y hecha con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

50 - La figura 1 es una representación esquemática simplificada de un vehículo ferroviario que presenta un dispositivo de control según la invención;

- La figura 2 es un diagrama de bloques de una realización de un procedimiento de identificación de un fallo del dispositivo de control de la figura 1.

55 **[0014]** La figura 1 representa un vehículo ferroviario 2 equipado con un dispositivo de control 4.

60 **[0015]** Por ejemplo, el vehículo ferroviario 2 es un tren de pasajeros o un vehículo de transporte urbano como el metro o el tranvía

**[0016]** El dispositivo de control 4 está adaptado para controlar el funcionamiento de uno o varios equipos, denominado "equipo guiado", del vehículo ferroviario 2. Por ejemplo, el dispositivo de control 4 controla un equipo como la cadena de tracción y/o el sistema de frenos del vehículo ferroviario 2.

65 **[0017]** El dispositivo de control 4 incluye un manipulador de conducción 6, con una parte móvil 8 y una parte

fija 10. La parte móvil 8 es pivotante respecto a la parte fija 10 alrededor de un eje de articulación X1. La parte móvil 8 está destinada a ser movida por un conductor del vehículo ferroviario 2 y tiene ventajosamente una forma de asa adaptada para el control.

5 **[0018]** En este caso, el manipulador de conducción 6 se instala en una cabina del conductor del vehículo ferroviario 2.

**[0019]** El manipulador de conducción 6 también dispone de dos sensores de posición, cada uno adaptado para medir la posición del manipulador de conducción 6, es decir, la posición angular de la parte móvil 8 con respecto a la parte fija 10. Por ejemplo, los sensores de posición están acoplados mecánicamente a la parte móvil 8.

**[0020]** Aquí, la posición del manipulador de conducción 6 se cuantifica mediante un valor de posición angular, es decir, un ángulo de rotación entre la parte móvil 8 en relación con una posición de referencia alrededor del eje de articulación X1.

15 **[0021]** En este ejemplo, los sensores de posición son dos y presentan las referencias numéricas 12 y 14.

**[0022]** Los sensores de posición 12 y 14 están dispuestos de forma redundante, es decir, cada uno de ellos es capaz para medir, independientemente uno del otro, la posición del manipulador de conducción 6. En un estado de funcionamiento normal, los sensores de posición 12 y 14 miden la misma posición del manipulador de conducción 6 en todo momento.

**[0023]** Por ejemplo, los sensores de posición 12 y 14 son codificadores rotatorios. Aquí, los sensores de posición 12 y 14 son idénticos.

25 **[0024]** Los sensores de posición 12 y 14 están conectados eléctricamente a una unidad de supervisión 18 del dispositivo de control 4, aquí cada uno mediante una conexión por cable 16.

**[0025]** Por ejemplo, la conexión por cable 16 es una conexión en serie del tipo RS422.

30 **[0026]** De forma ventajosa, cuando las conexiones 16 son susceptibles de estar expuestas a perturbaciones electrónicas significativas, la conexión entre los sensores de posición 12 y 14 y la unidad de supervisión 18 se realiza mediante señales denominadas invertidas.

35 **[0027]** La unidad de supervisión 18 está configurada para recoger valores de posición medidos por cada uno de los sensores de posición 12 y 14 y para transmitir estos valores de posición al equipo del vehículo ferroviario 2 guiado por el dispositivo de control 4.

**[0028]** Para ello, la unidad de supervisión 18 presenta un módulo de cálculo lógico programable, 20, como un microcontrolador programable y una interfaz de red 22.

40 **[0029]** La interfaz de red 22 está conectada a un bus de datos 24 común del vehículo ferroviario 2.

**[0030]** En este ejemplo, el bus de datos 24 es una red informática de tipo Ethernet. Alternativamente, el bus 24 puede ser diferente, como un bus de campo, por ejemplo del tipo CAN.

**[0031]** El bus de datos 24 se conecta a unos equipos del vehículo ferroviario 2, en particular al equipo o a los equipos guiados por el dispositivo de control 4, para transmitirles los valores de posición medidos por los sensores de posición 12 y 14. Los equipos guiados por el dispositivo de control 4 tienen aquí la referencia 28.

50 **[0032]** Además, el bus de datos 24 está conectado con un terminal de visualización 26 adaptado para mostrar información para el conductor del vehículo ferroviario 2. Por ejemplo, el terminal de visualización 26 presenta una pantalla luminosa. Alternativamente, se puede integrar en un ordenador de a bordo de una consola de conducción del vehículo ferroviario 2.

55 **[0033]** La unidad de supervisión 18 también está programada para identificar un fallo del dispositivo de control 4, incluyendo un fallo de uno de los sensores de posición 12 o 14.

**[0034]** Por ejemplo, la unidad de supervisión 18 está equipada con un medio de registro de información, como una memoria de ordenador, que contiene instrucciones adaptadas para implementar un procedimiento de identificación de un fallo, cuando estas instrucciones son ejecutadas por el módulo de cálculo 20.

60 **[0035]** En este ejemplo, la unidad de supervisión 18 se encuentra a distancia del manipulador de conducción 6.

65

**[0036]** La figura 2 describe un ejemplo de funcionamiento del dispositivo de control 4 para identificar un fallo del dispositivo de control 4.

**[0037]** Inicialmente, en una etapa 30, el dispositivo de control 4 se encuentra en un estado de funcionamiento normal, en el que los sensores de posición 12 o 14 funcionan normalmente. En particular, los valores de posición devueltos por cada uno de los sensores de posición 12 y 14 son idénticos y corresponden a la posición angular de la parte móvil 8 del manipulador de conducción 6.

**[0038]** El valor de posición medido por los sensores de posición 12 y 14 cambia a medida que un conductor del vehículo ferroviario 2 desplaza la parte móvil 8 con respecto a la parte fija 10.

**[0039]** Estos valores de posición medidos son recogidos por la unidad de supervisión 18, que los transmite, tras ser procesados por el módulo de cálculo 20, al bus de datos 24, a través de su interfaz 22. Entonces, estos datos se envían al equipo o los equipos del vehículo ferroviario 2 guiados por el dispositivo de control 4.

**[0040]** Entonces, al final de la etapa 30, uno de los sensores de posición 12 y 14 falla y deja de funcionar normalmente. En particular, el valor de posición medido por este sensor de posición ya no refleja realmente la posición de la parte móvil 8. Esta situación es contraria a la seguridad de funcionamiento del vehículo ferroviario 2.

**[0041]** En este ejemplo, es el sensor de posición 12 el que tiene dicho fallo.

**[0042]** Entonces, en una etapa 32, la unidad de supervisión 18 detecta automáticamente el mal funcionamiento entre los sensores de posición 12 y 14, detectando que los valores de posición medidos por estos sensores de posición 12 y 14 son diferentes entre sí. Por ejemplo, los valores de posición difieren en más del 10\_% o más del 20\_% entre ellos.

**[0043]** Después, en una etapa 34, la unidad de supervisión 18, y más particularmente el módulo de cálculo 20, calcula automáticamente una posición diana del manipulador de conducción 6 y un plazo predeterminado. La posición diana es un valor de posición angular que la pieza móvil 8 debe tomar en relación con la posición de referencia.

**[0044]** Por ejemplo, la posición diana se selecciona aleatoriamente de entre el conjunto de posiciones que puede tomar la parte móvil 8. Preferiblemente, la posición diana es distinta de la posición habitual de la parte móvil 8.

**[0045]** Opcionalmente, la posición diana se selecciona aleatoriamente de entre un conjunto de posiciones predefinidas de la parte móvil 8, por ejemplo, posiciones funcionales predefinidas como una posición de tracción máxima, una posición neutra, una posición de frenado máximo o una posición de frenado de emergencia. Estas posiciones funcionales se identifican ventajosamente en el manipulador de conducción 6, por ejemplo en la parte fija 10, mediante señales o marcadores dedicados, de modo que sean reconocidas por el conductor del vehículo ferroviario 2.

**[0046]** En esta etapa 34, la unidad de supervisión 18 controla la aparición, en el terminal de visualización 26, de una instrucción para mover el manipulador de conducción 6 a la posición diana calculada. Ventajosamente, la unidad de supervisión 18 también controla la visualización en la pantalla 26 del plazo de tiempo predeterminado, que se ha calculado de tal manera que el conductor del vehículo ferroviario 2 mueve el manipulador de conducción 6 a la posición diana calculada antes del final del plazo de tiempo predeterminado.

**[0047]** Por ejemplo, la visualización se realiza enviando una señal de control de visualización a través del bus de datos 24 hacia una interfaz de control de la terminal de visualización 26.

**[0048]** Alternativamente, cuando el terminal de visualización 26 se incorpora a un ordenador de a bordo, la señal de control de visualización se envía a este ordenador de a bordo.

**[0049]** Al final de la etapa 34, la unidad de supervisión 18 cuenta el plazo predeterminado.

**[0050]** Al final del plazo predeterminado, en una etapa 36, la unidad de supervisión 18 adquiere los valores de posición medidos por cada uno de los dos sensores de posición 12 y 14 y compara estas posiciones medidas con la posición diana calculada previamente.

**[0051]** Si al menos una de las posiciones medidas adquiridas en la etapa 36 corresponde a la posición diana, entonces, en una etapa de identificación 38, el sensor de posición correspondiente, es decir, el sensor de posición cuyo valor de posición medido corresponde a la posición diana, se considera funcional, es decir, es identificado como funcional por la unidad de supervisión 18. En este ejemplo, se trata del sensor de posición 14. Entonces, el sensor de posición de la posición medida es diferente de la posición diana, aquí el sensor de posición 12, se considera defectuoso, es decir, es identificado como defectuoso por la unidad de supervisión 18. En este ejemplo, por «corresponde a la posición diana», se entiende que el valor de posición medido es igual al valor de la posición diana,

por ejemplo, al 5% aproximadamente o, preferiblemente, al 2% aproximadamente.

5 **[0052]** Ventajosamente, el sensor de posición defectuoso 12 es inhibido por la unidad de supervisión 18. Por ejemplo, una vez que el sensor de posición 12 es identificado como defectuoso, la unidad de supervisión 18, cuando recibe los valores de posición medidos por el sensor de posición defectuoso 12, ya no transmite estos valores de posición a través del bus de datos 24 hacia el equipo 28 del vehículo ferroviario 2 accionado por este dispositivo de control.

10 **[0053]** De este modo, la fiabilidad del dispositivo de control 4 está mejorada. Gracias a ello, el dispositivo de control 4 y, por tanto, el vehículo ferroviario 2 pueden seguir funcionando a pesar del fallo del sensor de posición 12.

15 **[0054]** Ventajosamente, si al final de la etapa de adquisición 36 y la comparación de las posiciones medidas, ninguno de los valores de posición medidos por los sensores de posición corresponde a la posición diana, entonces ningún sensor de posición es considerado como funcional o defectuoso en la etapa 40.

20 **[0055]** Por ejemplo, esto puede deberse al hecho de que el conductor del vehículo ferroviario 2 no ha desplazado el manipulador de conducción 6 dentro del plazo de tiempo predeterminado a la posición diana. Entonces, en este caso, el procedimiento puede volver de nuevo a la etapa 34 y la unidad de supervisión 18 controla de nuevo la aparición, en el terminal de visualización 26, de una instrucción para mover el manipulador de conducción 6 a la posición diana calculada. Por ejemplo, se puede calcular una nueva posición diana. Lo mismo se aplica al plazo de tiempo predeterminado. Entonces la etapa 36 se ejecuta de nuevo.

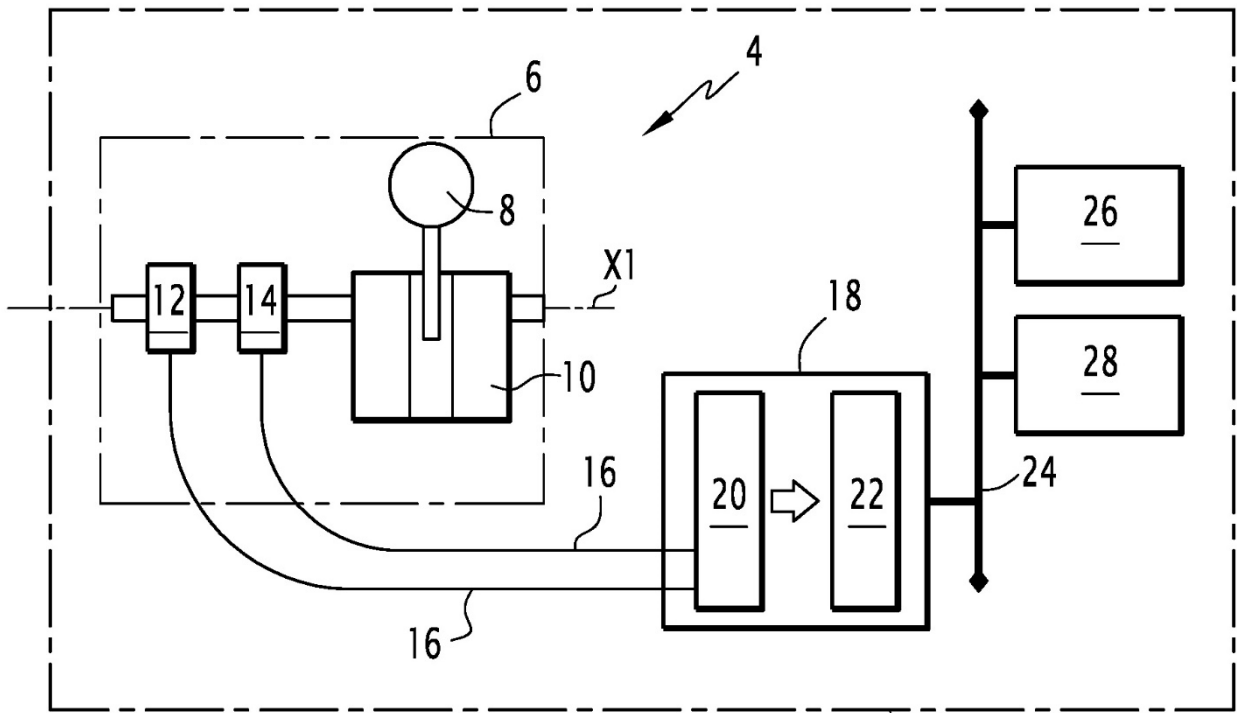
25 **[0056]** Ventajosamente, en la etapa 32, tras la detección del mal funcionamiento, la unidad de supervisión 18 controla la aparición de un mensaje de alerta o de aviso en el terminal de visualización 26 de modo que informa al conductor del vehículo 2.

30 **[0057]** Todavía más ventajosamente, en la etapa 32, tras la detección del mal funcionamiento, la unidad de supervisión 18 activa un cambio del dispositivo de control 4 a un modo denominado de seguridad enviando una señal de alarma a través del bus de datos común 24. Esta señal de alarma es recibida, por ejemplo, por el equipo o los equipos 28 guiados por el dispositivo de control 4. En este ejemplo, la señal de alarma enviada a través del bus de datos 24 controla un frenado máximo de servicio o un frenado de emergencia del vehículo ferroviario 2. Opcionalmente, esta señal de alarma transmitida por el bus de datos 24 es recibida por un sistema de control y gestión de trenes, conocido por las siglas TCMS de "Train Control and Management System" para su posterior procesamiento por un sistema de gestión de mantenimiento del vehículo ferroviario 2.

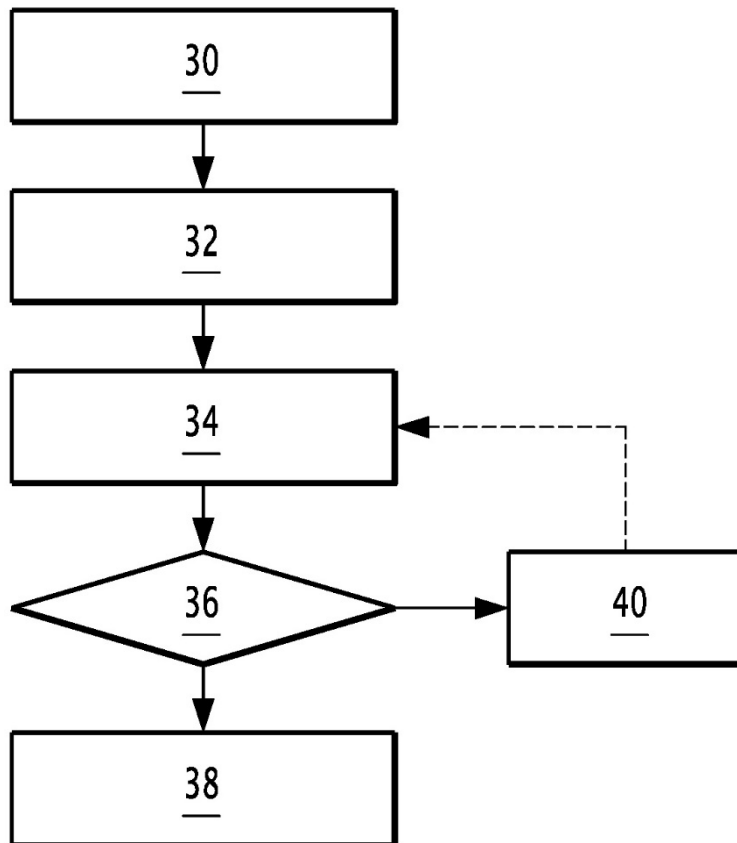
35 **[0058]** El dispositivo de control 4 puede presentar más de dos sensores de posición 12 y 14. En este caso, el procedimiento se modifica en consecuencia. En particular, en la etapa 36, los valores de posición medidos por cada uno de los sensores de posición se comparan todos con la posición diana. Varios sensores de posición pueden ser identificados como defectuosos o, por el contrario, identificados como funcionales. En particular, el o los sensores de posición cuya posición medida corresponde a la posición diana son identificados como funcionales, mientras que el o los sensores de posición cuya posición medida es diferente de la posición diana se consideran defectuosos.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para la identificación de un fallo de un dispositivo de control (4) de un vehículo ferroviario (2), este dispositivo de control (4) comprende un manipulador de conducción (6) equipado con al menos dos sensores de posición (12, 14) cada uno adaptado para medir la posición del manipulador de conducción (6), dicho procedimiento comprende una etapa:
- 5 a) de detección (32), mediante una unidad de supervisión (18) del dispositivo de control (4), de un mal funcionamiento entre dichos sensores de posición (12,14), cuando los valores de posición medidos por dichos sensores de posición sean diferentes entre sí,
- 10 Dicho procedimiento **caracterizado porque** presenta unas etapas:
- b) de cálculo automático (34), por la unidad de supervisión (18), de una posición diana y un plazo de tiempo predeterminado y, a continuación, la aparición en un terminal de visualización (26) de una instrucción para desplazar el manipulador de conducción a la posición diana calculada,
- 15 c) de adquisición (36) por la unidad de supervisión (18), al final del plazo de tiempo calculado, de las posiciones medidas por cada uno de los dos sensores, y posterior comparación de las posiciones medidas con la posición diana,
- 20 d) de identificación (38) del sensor de posición defectuoso, por la unidad de supervisión (18), cuando al menos una de las posiciones medidas en la etapa c) corresponde a la posición diana, el sensor de posición correspondiente se considera como funcional, y el sensor cuya posición medida sea diferente de la posición diana se considera entonces defectuoso.
- 25 2. Procedimiento de identificación según la reivindicación 1, **caracterizado porque**, en la etapa d), el sensor de posición (12, 14) que se considera defectuoso es inhibido por la unidad de supervisión (18).
3. Procedimiento de identificación según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque**, en la etapa a), tras la detección del mal funcionamiento, la unidad de supervisión (18) controla la aparición de un mensaje de alerta en el terminal de visualización (26).
- 30 4. Procedimiento de identificación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**, en la etapa a), tras la detección del mal funcionamiento, la unidad de supervisión (18) activa un cambio del dispositivo de control (4) a un modo de seguridad enviando una señal de alarma a través de un bus de datos común (24) del vehículo ferroviario (2).
- 35 5. Dispositivo de control (4) para un vehículo ferroviario (2), este dispositivo de control (4) presenta:
- 40 - un manipulador de conducción (6), equipado con al menos dos sensores de posición (12, 14) adaptado cada uno para medir la posición del manipulador de conducción (6),
- una unidad de supervisión (18) programada para poner en marcha una etapa:
- 45 a) de detección (32) de un fallo de funcionamiento entre dichos sensores de posición (12,14), cuando los valores de posición medidos por dichos sensores de posición son diferentes entre sí, dicho dispositivo de control (4) se **caracteriza porque** la unidad de supervisión (18) está programada para poner en marcha unas etapas:
- b) de cálculo automático (34) de una posición diana y un plazo de tiempo predeterminado y, a continuación, la aparición en un terminal de visualización (26) de una instrucción para desplazar el manipulador de conducción (6) a la posición diana calculada,
- 50 c) de adquisición (36), al final del plazo calculado, de las posiciones medidas por cada uno de los dos sensores, y posterior comparación de las posiciones medidas con la posición diana,
- 55 d) de identificación (38) del sensor de posición defectuoso, cuando al menos una de las posiciones medidas en la etapa c) corresponde a la posición diana, el sensor de posición correspondiente se considera como funcional, y el sensor cuya posición medida es diferente de la posición diana se considera entonces defectuoso.
- 60 6. Vehículo ferroviario (2) comprende un dispositivo de control (4) adaptado para conducir un equipo (28) del vehículo ferroviario (4), **caracterizado porque** el dispositivo de control (4) es según la reivindicación 5.



**FIG.1**



**FIG.2**