

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 497 840**

51 Int. Cl.:

B61L 25/04 (2006.01)

B61L 25/02 (2006.01)

B61L 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2011 E 11712537 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.08.2014 EP 2555959**

54 Título: **Método y dispositivo para determinar la longitud del tren de una pluralidad de vehículos de tracción acoplados**

30 Prioridad:

07.04.2010 DE 102010014333

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

23.09.2014

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München , DE**

72 Inventor/es:

**BODE, CHRISTIAN y
RAHN, KARSTEN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 497 840 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 y dispositivo para determinar la longitud del tren de una pluralidad de vehículos de tracción acoplados

La presente invención hace referencia a un método para determinar la longitud del tren de una pluralidad de vehículos de tracción acoplados, los cuales presentan respectivamente un dispositivo de vehículo con un ID (número de identificación) específico para el vehículo de tracción, así como un dispositivo apropiado para la ejecución del método.

Uno de los mayores desafíos en los sistemas de transporte sobre raíles, particularmente en los sistemas de transporte de corta distancia, es la determinación fiable de la longitud del tren, cuando una pluralidad de vehículos de tracción se encuentren acoplados en una conformación de tren. Es de gran importancia la determinación fiable de la longitud del tren para sistemas de control del tren, en los que se controla el recorrido de frenado absoluto (cantones móviles), o cuando las puertas de andenes se deben controlar de una manera fiable en función de la longitud del tren. La condición para la determinación interna de la conformación en tren, de la longitud del tren, consiste en un enlace de comunicaciones fiable entre todos los trenes automotores acoplados. En particular, en el caso de los vehículos de tracción más antiguos, sólo se dispone de pocos contactos en los acoplamientos de vehículos de tracción, que cuando se ejecutan nuevos equipamientos con sistemas de control de tren modernos, están ya ocupados casi completamente. Además, los contactos de acoplamiento son generalmente de mala calidad, de manera que para la conformación de un enlace de comunicaciones que presente una calidad elevada, se requieren trabajos adicionales considerables, por ejemplo, el sinterizado de los contactos de acoplamiento.

Un dispositivo para la medición exterior de la longitud del tren durante la marcha, se conoce a partir de la patente DE 101 40 052 C1. En los conceptos modernos de operativa, como por ejemplo, FFB (Sistema de operación ferroviario por radiofrecuencia) o ETCS (Sistema de Control Ferroviario Europeo) nivel 3, en el vehículo sobre raíles se desea, sin embargo, una relocalización en lo posible de una pluralidad de funciones, por ejemplo, la localización, la determinación de la longitud del tren y de la integridad del tren.

En los sistemas de control de tren modernos, existe generalmente un enlace de comunicaciones continuo, particularmente mediante una conexión bus, entre los dispositivos de vehículo de los vehículos de tracción acoplados entre sí. Por lo tanto, se realiza un intercambio de datos de las longitudes de los vehículos de tracción individuales entre los dispositivos de vehículos. Sin embargo, la información mencionada no se puede utilizar de una manera técnicamente fiable, dado que un dispositivo de vehículo que ha fallado o que se ha desconectado, no puede comunicar y, por lo tanto, no sería considerado en la determinación de la longitud del tren. Adicionalmente, no se puede excluir una diafonía de un vehículo de tracción con una vía contigua, particularmente en el caso de PLC (comunicaciones mediante cable eléctrico) o radiocomunicaciones. Por lo tanto, un único enlace de comunicaciones en el sentido de una conexión bus entre los vehículos de tracción acoplados, no resulta suficiente para poder establecer de manera fiable, en relación con la técnica de señales, la longitud del tren y la composición de la formación de tren. Por consiguiente, diferentes conceptos conocidos se basan en la combinación de la conexión bus con otras clases de comunicaciones.

En el caso de una solución conocida, normalmente se ejecutan, además, datos de consulta de los contactos de acoplamiento existentes. De esta manera se conoce de qué lado se encuentra acoplado un vehículo de tracción. Como condición, la información mencionada debe estar a disposición con una calidad fiable técnicamente y suficiente. Sin embargo, de esta manera, en combinación con las comunicaciones de bus, sólo se pueden controlar formaciones de tren conformadas por dos vehículos de tracción acoplados. Un dispositivo de un vehículo en el centro de la formación de tren, es decir, un dispositivo de vehículo que se encuentre acoplado a cada lado por un vehículo de tracción, puede permanecer sin ser reconocido, dado que esta unidad de vehículo mencionada no se utiliza para las operaciones del tren y, por lo tanto, podría encontrarse desactivado.

Otra solución se basa en la combinación de las comunicaciones de bus, con un enlace de comunicaciones directo adicional, entre los dispositivos de vehículo contiguos. Sin embargo, cada dispositivo de vehículo debe estar conectado con el acoplamiento frontal y el posterior del vehículo de tracción, a través de dos líneas de comunicaciones adicionales. Además de los costes considerables, resulta una desventaja la ocupación de una conexión de acoplamiento que, de esta manera, ya no se encuentra disponible para otras funciones.

También se conoce la utilización de un conmutador selector para la longitud del tren, dispuesto en el puesto del maquinista de la formación de tren, el cual es accionado por el conductor. Por consiguiente, la determinación de la longitud del tren está sujeta al porcentaje de error humano y, de esta manera, no cumple con las exigencias de un sistema moderno de control del tren. Además, el conmutador selector para la longitud del tren tampoco funciona de manera fiable y, por lo tanto, puede ser susceptible de errores.

Para solucionar la desventaja mencionada, se puede prever una entrada fiable en relación con la técnica de señales, por parte del conductor. En este caso se requiere un procedimiento de entrada costoso, por ejemplo, a

través de una pantalla de visualización para el conductor. Sin embargo, la entrada mencionada tampoco cumple con las exigencias de un sistema moderno para el control del tren.

5 El objeto de la presente invención consiste en indicar un método y un dispositivo para determinar de una manera fiable, en relación con la técnica de señales, la longitud del tren en el caso de un número ilimitado de vehículos de tracción acoplados.

10 El objeto se resuelve conforme al método, mediante el hecho de que a través de la evaluación de los contactos de acoplamiento, los dispositivos de vehículo establecen si el vehículo de tracción se encuentra acoplado a un lado o a ambos lados, y porque el dispositivo de vehículo de, al menos, un primer vehículo de tracción de ambos vehículos acoplados a un lado, transmite un mensaje de datos que contiene su número de identificación, a través de una
15 conexión digital de E/S (conexión de entrada/salida), al dispositivo de vehículo del vehículo de tracción acoplado, el cual agrega su número de identificación en el mensaje de datos, en donde eventualmente el mensaje de datos se añade sucesivamente a través de otros dispositivos de vehículo y conexiones digitales de E/S, a todos los números de identificación de los vehículos de tracción acoplados, y es recibido por el dispositivo de vehículo del segundo vehículo de tracción acoplado a un lado, y mediante el número de identificación se evalúa en relación con la longitud del tren de los vehículos de tracción acoplados.

20 En los sistemas de control de tren modernos, cada dispositivo de vehículo conoce la longitud del vehículo de tracción correspondiente. Para determinar la longitud de la formación de tren, se evalúan los números de identificación de los vehículos de tracción acoplados, en tanto que se suman las longitudes individuales de los vehículos de tracción, correspondientes a los números de identificación de los trenes automotores. Cuando sólo se pueden acoplar vehículos de tracción de la misma clase, resulta suficiente una multiplicación de la propia longitud del vehículo de tracción, por el número de números de identificación añadidos, es decir, el número de dispositivos de vehículos en la unión de tren.

25 En primer lugar, a través de la evaluación de los contactos de acoplamiento, cada dispositivo de vehículo establece si el vehículo de tracción se encuentra acoplado a un lado o a ambos lados. A continuación, ambos dispositivos de vehículo dispuestos en el exterior, que solamente se encuentran acoplados a un lateral, sin embargo, al menos, uno de ambos dispositivos de vehículo mencionados, transmite su número de identificación, por ejemplo, como número binario, al dispositivo de vehículo contiguo a través de la conexión digital de E/S. Para la transmisión mencionada, la salida digital sólo se activa o se desactiva. El dispositivo de vehículo contiguo recibe el número de identificación del primer dispositivo de vehículo, a través de la entrada digital correspondiente, y añade el mensaje de datos recibido,
30 con su propio número de identificación, y envía éste número de identificación combinado al siguiente dispositivo de vehículo, y así sucesivamente. El último dispositivo de vehículo que se encuentra conectado sólo a un lado, como en el caso del primero, mediante la recepción de los números de identificación asociados de los demás dispositivos de vehículo, reconoce la composición y el orden de los vehículos de tracción individuales en la formación de tren. A continuación, el dispositivo de vehículo mencionado, que se encuentra en el final de la formación de tren, determina
35 la longitud total de la formación de tren. La transmisión digital de los números de identificación desde un extremo de la formación de tren, hacia el otro extremo, también se puede realizar en ambos sentidos, en donde la seguridad de la determinación de la longitud del tren, se mejora aún más mediante la comparación de ambos resultados determinados independientemente uno de otro.

40 De esta manera, se puede determinar la longitud de tren para formaciones de tren conformadas por una cantidad cualquiera de vehículos de tracción acoplados, con la mayor seguridad posible en relación con la técnica de señales. En este caso, resulta particularmente ventajoso cuando la determinación de la longitud del tren no depende de la conexión bus entre los dispositivos de vehículo. Una desactivación de las comunicaciones de bus, prevista ante una falla en el funcionamiento o conforme al modo de funcionamiento, no influye sobre la determinación de la longitud de tren. Además de la longitud del tren, también se conoce el orden de los vehículos de tracción acoplados en la
45 formación de tren, y se puede utilizar para procesos relevantes para la seguridad, por ejemplo, procesos de control del tren.

50 El objeto se resuelve, en una variante del método, mediante el hecho de que mediante la evaluación de los contactos de acoplamiento, los dispositivos de vehículo establecen si el vehículo de tracción se encuentra acoplado a un lado o a ambos lados, y mediante el hecho de que los dispositivos de vehículo transmiten su número de identificación al dispositivo de vehículo o a los dispositivos de vehículo del vehículo o de los vehículos de tracción directamente acoplados, y porque los pares de números de identificación resultantes, se transmiten a través de conexiones digitales de E/S al dispositivo de vehículo de, al menos, uno de ambos vehículos de tracción acoplados a un lado, en donde el dispositivo de vehículo mencionado evalúa los pares de números de identificación, en relación con la longitud del tren de los vehículos de tracción acoplados.

55 En el caso de la variante mencionada, los números de identificación se transmiten sólo al respectivo dispositivo de vehículo contiguo, en donde sólo dichas relaciones de contigüidad, es decir, los pares de números de identificación, se agrupan y se evalúan en un dispositivo de vehículo. En lugar de un mensaje de datos extenso, con números de identificación dispuestos sucesivamente entre sí, de acuerdo con la primera variante del método, en la segunda

variante mencionada del método se generan una pluralidad de mensajes de datos reducidos que, sin embargo, presentan el mismo contenido de información.

5 En el caso de ambas variantes del método, los datos a evaluar de acuerdo con la reivindicación 3, en, al menos, otro dispositivo de vehículo, se pueden transmitir para la evaluación redundante. Los mensajes de datos fiables se distribuyen a través de conexiones digitales de E/S menos fiables entre los dispositivos de vehículo, preferentemente en todos los dispositivos de vehículo presentes en la formación de tren, y en este punto también se evalúa en relación con la longitud del tren y/o el orden de los vehículos de tracción acoplados entre sí. De esta manera, se puede reducir aún más el porcentaje de error.

10 Para la ejecución de ambas variantes del método, de acuerdo con la reivindicación 4 se proporciona un dispositivo que se caracteriza porque el dispositivo de vehículo se encuentra conectado con ambos acoplamientos del vehículo de tracción, a través de grupos constructivos digitales de E/S (grupos constructivos de entrada/salida).

15 De esta manera, para la transmisión técnicamente fiable de información, se utiliza un grupo constructivo digital de E/S simple, que presenta una calidad baja, y que transmite desde un acoplamiento de vehículo hacia el segundo acoplamiento de vehículo en el otro extremo del vehículo de tracción, y que prácticamente se genera un estado de encadenamiento a través del dispositivo de vehículo. El propio dispositivo de vehículo no se debe encontrar necesariamente en un estado de pleno funcionamiento. Con el dispositivo de vehículo, sólo se debe poder realizar la detección del estado de acoplamiento (a un lado o a ambos lados), y la activación de las comunicaciones digitales a través de los grupos constructivos de E/S, para generar mensajes con el propio número de identificación. Las tareas reales del dispositivo de vehículo para el control del vehículo de tracción, se pueden encontrar desactivadas, hecho que resulta usual en el caso de los vehículos de tracción centrales, es decir, acoplados a ambos lados.

20 Resulta ventajoso en el caso de la combinación, conforme a la presente invención, de la evaluación del contacto de acoplamiento y la conexión digital de E/S, que para el intercambio técnicamente fiable de información, se puedan utilizar grupos constructivos de E/S estándar que presentan un modo constructivo muy simple, y que la conexión digital de E/S mencionada, pueda ser utilizada conjuntamente por componentes fiables y menos fiables. De esta manera, las mismas líneas de comunicaciones que conforman la entrada digital o bien, la salida digital, se puedan utilizar también, por ejemplo, para PLC (comunicaciones mediante cable eléctrico). En el caso que las conexiones digitales de E/S se encuentren previamente ajustadas para otros fines, dichas conexiones se pueden utilizar también para determinar la longitud del tren, dado que la determinación de la longitud del tren sólo es necesaria cuando existe una variación en la composición de la formación del tren y, como consecuencia, se realiza con una necesidad de recursos muy reducida. Naturalmente, como número de identificación específico del vehículo de tracción, se puede utilizar el número de vehículo o cualquier otro número de identificación a asociar de manera inequívoca al dispositivo de vehículo.

A continuación, se explica la presente invención de acuerdo con una representación en dibujo.

35 La figura muestra una formación de tren conformada por tres vehículos de tracción 1a, 1b y 1c, los cuales presentan respectivamente un dispositivo de vehículo 2a, 2b y 2c. Los vehículos de tracción 1a, 1b y 1c se encuentran conectados entre sí, mecánicamente y eléctricamente, a través de acoplamientos 3 y 4. Además, el primer y el tercer vehículo de tracción 1a y 1c, se encuentran acoplados a un lado, mientras que el segundo vehículo de tracción central 1b, se encuentra acoplado a ambos lados. A través de los acoplamientos 3 y 4, se conducen conexiones digitales de E/S 5a, 5b y 6a, 6b, respectivamente entre las salidas digitales A y las entradas digitales E de los dispositivos de vehículo 2a, 2b y 2c. También en los lados no acoplados de los vehículos de tracción 1a y 1c, se conducen conexiones digitales de E/S hasta una conexión de acoplamiento 7 y 8.

40 Para determinar la longitud de tren de la formación de tren con los tres vehículos de tracción 1a, 1b y 1c, en primer lugar se evalúan los contactos de acoplamiento mediante los dispositivos de vehículo 2a, 2b y 2c, en donde los dispositivos de vehículo 2a y 2c determinan el acoplamiento a un lado, y el dispositivo de vehículo 2b del vehículo de tracción central 1b, determina el acoplamiento a ambos lados.

45 En una primera variante para la determinación de la longitud del tren, ambos dispositivos de vehículo 2a y 2c acoplados a un lado, envían su número de identificación específico del vehículo de tracción, que también es específico de la longitud del vehículo de tracción, al dispositivo de vehículo 2b central, a través de la conexión de E/S 5a o 6a. El dispositivo de vehículo central 2b mencionado, agrega su propio número de identificación en el mensaje de datos recibido, y transmite el mensaje de datos añadido mencionado, a través de la conexión de E/S 5b o 6b, al segundo dispositivo de vehículo 2c o 2a acoplado a un lado. En, al menos, uno de los dispositivos de vehículo mencionados 2a o 2c de los extremos, se combinan los números de identificación recibidos de ambos dispositivos de vehículo restantes 2a y 2b ó 2c y 2b, con el propio número de identificación, en donde se determina tanto la longitud total de la formación de tren, como el orden de los vehículos de tracción acoplados entre sí 1a, 1b y 55 1c.

5 En una segunda variante para determinar la longitud de tren de la formación de tren completa, después de la determinación del estado de acoplamiento (acoplamiento a un lado o a ambos lados), sólo se intercambian los números de identificación específicos del vehículo de tracción, entre los dispositivos de vehículo contiguos 2a y 2b así como 2b y 2c. A continuación, los pares de números de identificación mencionados, se reúnen en, al menos, uno de los dispositivos de vehículo 2a, 2b y 2c, a través de las conexiones digitales de E/S 5a, 5b, 6a, 6b, y en dicho dispositivo se evalúan en relación con la longitud del tren y el orden de los vehículos de tracción acoplados 1a, 1b y 1c.

10 Con ambas variantes del método se puede establecer de una manera técnicamente fiable, la longitud de tren de formaciones de trenes con un número cualquiera de vehículos de tracción acoplados. Además, las conexiones digitales de E/S 5a, 5b, 6a, 6b pueden estar conformadas como interfaces digitales simples de E/S.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para determinar la longitud del tren de una pluralidad de vehículos de tracción acoplados (1a, 1b, 1c) con contactos de acoplamiento, los cuales presentan respectivamente un dispositivo de vehículo (2a, 2b, 2c) con un ID (número de identificación) específico para el vehículo de tracción, caracterizado porque mediante la evaluación de los contactos de acoplamiento, los dispositivos de vehículo (2a, 2b, 2c) establecen si el vehículo de tracción (1a, 1b, 1c) se encuentra acoplado a un lado o a ambos lados, y porque el dispositivo de vehículo (2a, 2c) de, al menos, un primer vehículo de tracción de ambos vehículos acoplados a un lado (1a, 1c), transmite un mensaje de datos que contiene su número de identificación, a través de una conexión digital de E/S (conexión de entrada/salida) (5a, 5b, 6a, 6b), al dispositivo de vehículo (2b) del vehículo de tracción acoplado (1b), el cual agrega su número de identificación en el mensaje de datos, en donde eventualmente el mensaje de datos se añade sucesivamente a través de otros dispositivos de vehículo y conexiones digitales de E/S, a todos los números de identificación de los vehículos de tracción acoplados (1a, 1b, 1c), y es recibido por el dispositivo de vehículo (2c, 2a) del segundo vehículo de tracción acoplado a un lado (1c, 1a), y mediante el número de identificación se evalúa en relación con la longitud del tren de los vehículos de tracción acoplados (1a, 1b, 1c).
- 10
- 15 2. Método para determinar la longitud del tren de una pluralidad de vehículos de tracción acoplados (1a, 1b, 1c) con contactos de acoplamiento, los cuales presentan respectivamente un dispositivo de vehículo (2a, 2b, 2c) con un ID (número de identificación) específico para el vehículo de tracción, caracterizado porque mediante la evaluación de los contactos de acoplamiento, los dispositivos de vehículo (2a, 2b, 2c) establecen si el vehículo de tracción (1a, 1b, 1c) se encuentra acoplado a un lado o a ambos lados, y porque el dispositivo de vehículo (2a, 2b, 2c) transmite su número de identificación al dispositivo de vehículo o a los dispositivos de vehículo del vehículo o de los vehículos de tracción acoplados (1b), y porque los pares de números de identificación resultantes, se transmiten a través de conexiones digitales de E/S (5a, 5b, 6a, 6b) al dispositivo de vehículo (2a, 2c) de, al menos, uno de ambos vehículos de tracción acoplados a un lado (1a, 1c), en donde el dispositivo de vehículo mencionado (2a, 2c) evalúa los pares de números de identificación, en relación con la longitud del tren de los vehículos de tracción acoplados (1a, 1b, 1c).
- 20
- 25 3. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los datos a evaluar en, al menos, otro dispositivo de vehículo (2a, 2b, 2c) se transmiten para la evaluación redundante.
- 30 4. Dispositivo en un vehículo de tracción (1a, 1b, 1c) con un dispositivo de vehículo (2a, 2b, 2c) y dos contactos de acoplamiento, conformado para la ejecución del método de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 1-3, caracterizado porque el dispositivo de vehículo (2a, 2b, 2c) se encuentra conectado con ambos contactos de acoplamiento del vehículo de tracción (1a, 1b, 1c), a través de grupos constructivos digitales de E/S (grupos constructivos de entrada/salida).

