

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 834**

51 Int. Cl.:

B61L 15/00 (2006.01)

B61L 27/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.09.2014 PCT/EP2014/069495**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.04.2015 WO15043983**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.09.2014 E 14771240 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.11.2017 EP 3038877**

54 Título: **Método para desconectar y conectar un tren, así como configuración de líneas y de tren para ejecutar el método**

30 Prioridad:

30.09.2013 DE 102013219721

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

19.03.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

GIEBEL-RODER, MARION

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 659 834 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 desconectar y conectar un tren, así como configuración de líneas y de tren para ejecutar el método

La presente invención hace referencia a un método para desconectar y conectar un tren en una posición de estacionamiento, donde del lado del tren se proporciona un dispositivo de control del tren y del lado de la línea se proporciona un sistema de monitoreo del tren, así como hace referencia a una configuración de líneas y del tren para ejecutar el método. Generalmente, los trenes no funcionan de forma ininterrumpida las 24 horas del día. Durante una pausa de funcionamiento el tren es estacionado en un área de estacionamiento asociado a la estructura de rieles. Los sistemas modernos de detección de trenes, por ejemplo con componentes ETCS - European Train Control System/Sistema europeo de control de trenes - necesitan datos de posición precisos no sólo de los trenes que están en movimiento, sino también de los trenes estacionados. Sin embargo, hasta el momento no es posible determinar si al encontrarse desconectado el sistema de detención del tren ha sido observada en realidad la detención supuesta del tren en ese estado de funcionamiento. Si los trenes son desconectados por completo en las posiciones de estacionamiento al finalizar su funcionamiento se pierde entonces la posición precisa del tren en cuanto a la tecnología de seguridad. Después de reiniciar el tren no se conoce la posición del tren en cuanto a la tecnología de seguridad y la inicialización de la posición del tren sólo puede determinarse después de pasar lentamente por al menos dos puntos de referencia, por ejemplo por balizas. Sólo después de ello el tren puede ponerse en marcha desde el punto de vista de la protección del tren. Esto significa que los trenes automáticos, sin conductor, no deben ser desconectados completamente en las posiciones de estacionamiento. Al menos el dispositivo de control del tren debe permanecer activo. En la solicitud EP 2599683 A1 se muestran por ejemplo la activación y la desactivación de módulos de sistemas de regulación de trenes a través de un dispositivo de control del tren. Se considera una desventaja ante todo la considerable demanda de energía requerida para ello. Para ahorrar energía, al estacionarse el tren, todos los consumidores innecesarios, por ejemplo la luz y el sistema de aire acondicionado, son desconectados en el tren por el dispositivo de control del tren. Solamente el dispositivo de control del tren debe permanecer activo. A ello se asocia un consumo de potencia de entre aproximadamente 200 W y 400 W, independientemente de la configuración del tren.

En el caso de una tracción eléctrica también son desconectados en lo posible los interruptores principales de corriente de tracción y eventualmente los dispositivos de captación de corriente, para separar así el tren o la locomotora de la tensión de tracción.

Independientemente del desconectado de los trenes o de las locomotoras, en las pausas de funcionamiento, debido a trabajos en el área de las líneas, se produce sin embargo regularmente la desconexión de la tensión de tracción. Con frecuencia es necesario desconectar el sistema de corriente, en particular la corriente de tracción, por ejemplo para trabajos de mantenimiento, en la pausa de funcionamiento, mayormente por la noche, entre la 01:00 y 04:00 horas. Debe usarse entonces corriente de la batería para mantener la funcionalidad del dispositivo de control del tren. Las funciones esenciales que requieren corriente son el monitoreo de posición, así como el posicionamiento del tren, y el reinicio de los componentes desconectados. Si durante el reinicio falta una determinación de la posición de esa clase, entonces el tren no puede ponerse en funcionamiento de inmediato sin conductor. El tren debe ser pasado manualmente a la posición de estacionamiento. El funcionamiento automático del tren, sin conductor, es posible una vez finalizada por completo la determinación de la posición, por ejemplo pasando dos balizas.

Para impedir el fallo total del dispositivo de control del tren y no perder así la función de determinación de la posición, el tiempo en el que falta el suministro de corriente debe ser compensado a través del funcionamiento de baterías. Para que en el caso de pausas de funcionamiento con una duración diferente, en las cuales no se dispone de un sistema de corriente, se asegure el suministro de corriente del dispositivo de control del tren, la capacidad de potencia de las baterías se calcula muy elevada. Esas baterías, dimensionadas de forma excesiva por razones de seguridad, son muy grandes y muy pesadas, de modo que representan un obstáculo en lo que respecta a un manejo eficiente desde el punto de vista energético. Además, las baterías son costosas, en cuanto a su adquisición y mantenimiento.

Para poder desconectar el dispositivo de control del tren sin perder la función de determinación de posición, en la solicitud DE 10 2010 061 878 A1 se sugirió almacenar la posición determinada de forma odométrica antes de desconectar el dispositivo de control del tren y utilizar esa posición como posición de inicialización después del reinicio. Una condición previa necesaria en cuanto a la tecnología de seguridad para la capacidad de uso de la posición del tren almacenada, reside en el hecho de que el tren no se haya movido al estar desconectado el dispositivo de control del tren - CMD / Cold Movement Detection (detección de movimiento en frío). Sin embargo, si se produce un movimiento del tren, por ejemplo con el fin de medidas de reparación que tienen lugar sobre otra sección del riel, debe evitarse que el personal utilice la posición original para fines de inicialización. Esa solución no técnica en realidad no puede implementarse con frecuencia. Además, el dispositivo de odometría proporcionado para monitorear la posición, durante las fases en las cuales el dispositivo de control del tren se encuentra desconectado, necesita un suministro de corriente y eventualmente alimentación a través de una batería. En las condiciones de conducción automáticas, sin ayudante del conductor, mediante un dispositivo de control del tren automático del lado del conductor, se pretende realizar automáticamente también los trabajos posteriores a la

utilización del tren y los trabajos previos a la utilización de un tren sin emplear personal, para alcanzar una mayor flexibilidad en el despacho del tren. El objeto de la presente invención consiste en proporcionar un método automático y una configuración de líneas y de tren adecuada para ejecutar dicho método, para un desconectado y un conectado de un tren, más eficiente en cuanto al aspecto energético, independiente del personal, en una posición de estacionamiento. De acuerdo con el método este objeto se alcanzará a través de los siguientes pasos del método:

A) inicio de la posición de estacionamiento, donde un dispositivo de reinicio del tren del lado del tren, con un módulo de acoplamiento del lado de la línea, el cual está conectado al sistema de monitoreo del tren, establece una conexión eléctrica, donde al dispositivo de reinicio del tren es suministrada corriente a través de la conexión eléctrica desde el módulo de acoplamiento,

B) desconectado de los subsistemas del lado del tren mediante el dispositivo de control del tren y detención del dispositivo de control del tren,

C) detención y desconectado del dispositivo de control del tren,

D) reinicio, activado por un evento, del dispositivo de control del tren con la ayuda del dispositivo de reinicio del tren,

E) conectado de los subsistemas del tren a través del dispositivo de control del tren, y

F) salida de la posición de estacionamiento, donde se separa la conexión eléctrica entre el dispositivo de reinicio del tren y el módulo de acoplamiento.

Para ejecutar dicho método, según la reivindicación 7 se proporciona una configuración de líneas y de tren, donde del lado de la línea se proporciona un módulo de acoplamiento conectado a un sistema de monitoreo del tren mediante una interfaz de comunicaciones, el cual, en la posición de estacionamiento puede conectarse eléctricamente con un dispositivo de reinicio del tren.

De este modo, la información de posicionamiento se encuentra disponible también en la posición de estacionamiento y durante la conexión sin corriente del tren, ya que la posición de estacionamiento es conocida a través de la conexión física con el módulo de acoplamiento. Después del reinicio del tren mediante el dispositivo de reinicio del tren, el tren es posicionado de forma inmediata sin que para ello sea necesario pasar una baliza. De este modo, un funcionamiento automático, sin conductor, puede tener lugar ya en el área de estacionamiento del tren, sin intervenciones manuales. Los equipos técnicos necesarios con frecuencia ya se encuentran a disposición. Se suprimen además las baterías requeridas según el estado del arte. Por último, el consumo de energía se reduce a cero durante el tiempo de estacionamiento.

La posición de estacionamiento es monitoreada al establecerse una conexión eléctrica con un módulo de acoplamiento determinado del lado del riel, de una identificación o ID asociada. El sistema de monitoreo del tren determina si la ID corresponde a la identificación prevista. Para ello, al acoplarse la conexión eléctrica se genera un pulso de corriente que genera un mensaje específico de la ID, el cual recibe el sistema de monitoreo. La conexión eléctrica se utiliza además para suministrar corriente al aparato de reinicio del tren. El dispositivo de control del tren, por ejemplo un dispositivo de vehículo ATC - Automatic Train Control/ control de tren automático - puede ser desconectado y no debe ser abastecido continuamente de corriente a través de baterías grandes, pesadas y costosas, dimensionadas de forma excesiva, con el fin de compensar desconexiones de la corriente de tracción de diferente duración, por ejemplo en el caso de reparaciones, para evitar la pérdida de datos.

El controlador automático del tren puede ser detenido por completo durante el tiempo de estacionamiento, ya que el dispositivo de reinicio del tren se utiliza para reactivar el controlador del tren. Tampoco el dispositivo de reinicio del tren necesita baterías, ya que el dispositivo de reinicio del tren es abastecido de corriente por el módulo de acoplamiento. De este modo el tren pesa menos, gracias a lo cual se posibilita un manejo más eficiente desde el punto de vista energético.

El monitoreo de posición en el sentido de CMD es esencialmente más simple que en los procedimientos de medición "reales", por ejemplo de forma odométrica, puesto que solamente debe determinarse si el tren al final del tiempo de estacionamiento - aún o nuevamente- posee la misma posición que al inicio del tiempo de estacionamiento. Un arranque de la conexión eléctrica entre el dispositivo de reinicio del tren y el módulo de acoplamiento es suficiente para determinar un movimiento o un error de conexión. El hecho de que la posición aún debe ser la misma, resulta automáticamente debido a que de lo contrario no es posible un reinicio del dispositivo de control del tren, puesto que entonces el dispositivo de inicio del tren no tendría suministro de corriente. Gracias a ello se produce un estado a prueba de fallos, el cual es particularmente importante durante el funcionamiento completamente automático.

De acuerdo con la reivindicación 2, en un perfeccionamiento especialmente ventajoso del método automático, a continuación del paso B) tiene lugar un corte de la corriente de tracción mediante el sistema de monitoreo del tren. Puesto que no se requiere corriente de tracción, así como corriente de batería, para el controlador del tren ni para el posicionamiento del tren, así como tampoco para el dispositivo de reinicio del tren, resulta otro ahorro de energía. La corriente de tracción puede desconectarse entonces cuando el corte de corriente de tracción no se necesite por motivos de mantenimiento o de reparación.

Preferentemente, según la reivindicación 3, la activación del dispositivo de reinicio del tren según el paso D) es iniciada a través de al menos uno de los siguientes eventos o de su combinación:

- al alcanzarse un tiempo predeterminado,
- 10 - después de finalizado un período predeterminado,
- al retornar la tensión de tracción,
- al alcanzarse un valor inferior a una presión de aire mínima en el sistema de frenado,
- al descender la temperatura por debajo de un primer umbral,
- al ascender la temperatura por encima de un segundo umbral,
- 15 - al alcanzarse un tiempo de marcha que depende de la temperatura antes del tiempo predeterminado,
- al recibirse por radio una orden de activación desde el sistema de monitoreo automático) y/o
- excepcionalmente, en el caso de una activación manual.

La combinatoria podría expresar por ejemplo:

20 Conectado 10 minutos después del retorno de la tensión de tracción, pero no antes del período predeterminado e inmediatamente al recibirse por radio una orden de activación.

De este modo, según la reivindicación 4, en comparación con la activación manual, resulta la ventaja de que es posible un conectado a tiempo del tren o de la locomotora con la ayuda del dispositivo de reinicio del tren donde se considera un intervalo de tiempo para la aceleración de los subsistemas, incluyendo el llenado de un depósito principal de aire, evaluación automática y eventualmente acondicionamiento de aire.

25 De manera adicional, según la reivindicación 5, la conexión eléctrica entre el dispositivo de reinicio del tren y el módulo de acoplamiento puede ser monitoreada por el sistema de monitoreo del tren. Gracias a ello se incrementa aún más la seguridad lograda por señalización. De acuerdo con la reivindicación 6, otro beneficio en cuanto a la seguridad resulta gracias a que la posición de estacionamiento asociada a una identificación específica del módulo de acoplamiento se almacena en una memoria de disco duro del tren y en el paso D) se utiliza para una inicialización del dispositivo de control automático del tren.

35 A continuación la invención se explicará en detalle haciendo referencia a la representación mostrada en la figura. La figura muestra una configuración para manejo automático en un área de estacionamiento de una estructura de líneas. La configuración se representa después del inicio de una posición de estacionamiento de un tren 1 en un área de estacionamiento. El tren 1 se encuentra sobre el riel 2 y está conectado eléctricamente a un módulo de acoplamiento 3 de una ID determinada. Para el control continuo del tren, del lado de la línea se proporciona un sistema de monitoreo automático del tren 5, el cual está conectado al módulo de acoplamiento 3 mediante una interfaz de comunicaciones 6 inalámbrica. El tren 1, para el control automático del tren, está equipado con un dispositivo de control del tren 7 que activa diversos subsistemas 8 del tren 1. Además, el dispositivo de control automático del tren 7 está conectado a un dispositivo de reinicio del tren 9, el cual es abastecido de corriente desde el módulo de acoplamiento 3 externo al tren, mediante la conexión eléctrica 4. Otras conexiones 10 del dispositivo de reinicio del tren 9 se utilizan en particular como entradas de activación para la activación del dispositivo de reinicio del tren 9 en función de un evento, por ejemplo en función del tiempo y/o en función de la tensión de tracción y/o en función de una orden de activación. Para el desconectado y el reinicio completamente automáticos del tren 1 en la posición de estacionamiento se proporciona el siguiente método.

45 El tren 1 ingresa en la posición de estacionamiento. La misma se alcanza cuando se acopla la conexión eléctrica 4 entre el dispositivo de reinicio del tren 9 y la fuente de corriente externa al tren del módulo de acoplamiento 3 del lado de la línea. De este modo la posición de estacionamiento es conocida en correspondencia con la ID del módulo

de acoplamiento 3 conectado. A continuación, el dispositivo de control automático del tren 7 es activado por el sistema de monitoreo del tren 5, de modo que el dispositivo de control automático del tren 7 detiene los subsistemas 8 del lado del tren. Después de esto puede detenerse el propio dispositivo de control automático del tren 7 y pasar a un estado sin corriente. Para esos procesos de desconectado no se necesita el dispositivo de reinicio del tren 9. La corriente de tracción es desconectada por el sistema de monitoreo del tren 5. Ahora sólo el dispositivo de reinicio del tren 9 es abastecido aún de corriente - de forma externa.

10 Cuando el sistema de monitoreo del tren 5 conecta nuevamente la corriente de tracción después de finalizado el tiempo de estacionamiento y el dispositivo de reinicio del tren 9 recibe una señal de radio desde el sistema de monitoreo del tren 4, el dispositivo de reinicio del tren 9 enciende el dispositivo de control del tren 7, el cual obtiene desde el módulo de acoplamiento 4 los datos de posición para la auto-inicialización y acelera los subsistemas 8. Ahora el tren 1 - después de evaluaciones automáticas, del llenado de un depósito principal de aire y eventualmente del acondicionamiento de aire, etc. - puede aceptar solicitudes de manejo desde el sistema de monitoreo del tren 5 y acoplar la conexión eléctrica 4 entre el dispositivo de reinicio del tren 9 y el módulo de acoplamiento 3 durante la salida. Sólo se requiere poco personal móvil 11 para intervenir en el caso de una falla. A través del dispositivo de reinicio 9 es posible desconectar el dispositivo de control del tren 7, de modo que se prescinde de una batería de gran tamaño para compensar cortes de la corriente de tracción de diferente duración, para no perder los datos de posición para la inicialización. Además, en la posición de estacionamiento también puede desconectarse siempre la corriente de tracción. Puesto que en la posición de estacionamiento el dispositivo de reinicio del tren 9 es abastecido de corriente de forma externa con el módulo de acoplamiento 3, tampoco el dispositivo de reinicio del tren 9 requiere un suministro de corriente a través de una batería. Por último, resultan un ahorro de energía y un enganche de tracción sin baterías, debido a lo cual se posibilita un manejo más eficiente en cuanto al aspecto energético.

REIVINDICACIONES

1. Método para desconectar y conectar un tren (1) en una posición de estacionamiento, donde del lado del tren se proporciona un dispositivo de control automático del tren (7) y del lado de la línea se proporciona un sistema de monitoreo del tren (5), y el método comprende los siguientes pasos:
- 5 A) inicio de la posición de estacionamiento, donde un dispositivo de reinicio del tren (9) del lado del tren, con un módulo de acoplamiento (3) del lado de la línea, el cual está conectado al sistema de monitoreo del tren (5), establece una conexión eléctrica, donde al dispositivo de reinicio del tren (9) es suministrada corriente a través de la conexión eléctrica desde el módulo de acoplamiento (3),
- B) desconectado de los subsistemas (8) del lado del tren mediante el dispositivo de control del tren (7),
- 10 C) detención y desconectado del dispositivo de control del tren (7),
- D) reinicio activado por un evento del dispositivo de control del tren (7) con la ayuda del dispositivo de reinicio del tren (9),
- E) conectado de los subsistemas (8) del tren (1) a través del dispositivo de control del tren (7), y
- 15 F) salida de la posición de estacionamiento, donde se separa la conexión eléctrica (4) entre el dispositivo de reinicio del tren (9) y el módulo de acoplamiento (3).
2. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque a continuación del paso B) tiene lugar un corte de la corriente de tracción mediante el sistema de monitoreo del tren (5).
3. Método según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la activación del dispositivo de reinicio del tren (9) según el paso D) es iniciada a través de al menos uno de los siguientes eventos o de su combinación:
- 20 - al alcanzarse un tiempo predeterminado,
- después de finalizado un período predeterminado,
- al retornar la tensión de tracción,
- al alcanzarse un valor inferior a una presión de aire mínima en el sistema de frenado,
- 25 - al descender la temperatura por debajo de un primer umbral,
- al ascender la temperatura por encima de un segundo umbral,
- al alcanzarse un tiempo de marcha que depende de la temperatura antes del tiempo predeterminado,
- al recibirse por radio una orden de activación desde el sistema de monitoreo automático del tren (5) y/o
- en el caso de una activación manual.
- 30 4. Método según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque entre la activación del dispositivo de reinicio del tren (9) según el paso D) y un posible inicio del viaje, se prevé un intervalo de tiempo para la aceleración de los subsistemas (8), incluyendo el llenado de un depósito principal de aire, evaluación automática y eventualmente acondicionamiento de aire.
- 35 5. Método según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la conexión eléctrica (4) entre el dispositivo de reinicio del tren (9) y el módulo de acoplamiento (3) es monitoreada por el sistema de monitoreo del tren (5).
6. Método según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la posición de estacionamiento asociada a una identificación específica del módulo de acoplamiento ID se almacena en una memoria de disco duro del tren (1) y en el paso D) se utiliza para una inicialización del dispositivo de control automático del tren (7).

7. Configuración de líneas y de tren para ejecutar el método según una de las reivindicaciones precedentes, donde del lado de la línea se proporciona un módulo de acoplamiento (3) conectado a un sistema de monitoreo del tren (5) mediante una interfaz de comunicaciones (6), el cual, en la posición de estacionamiento puede conectarse eléctricamente (4) con un dispositivo de reinicio del tren (9).

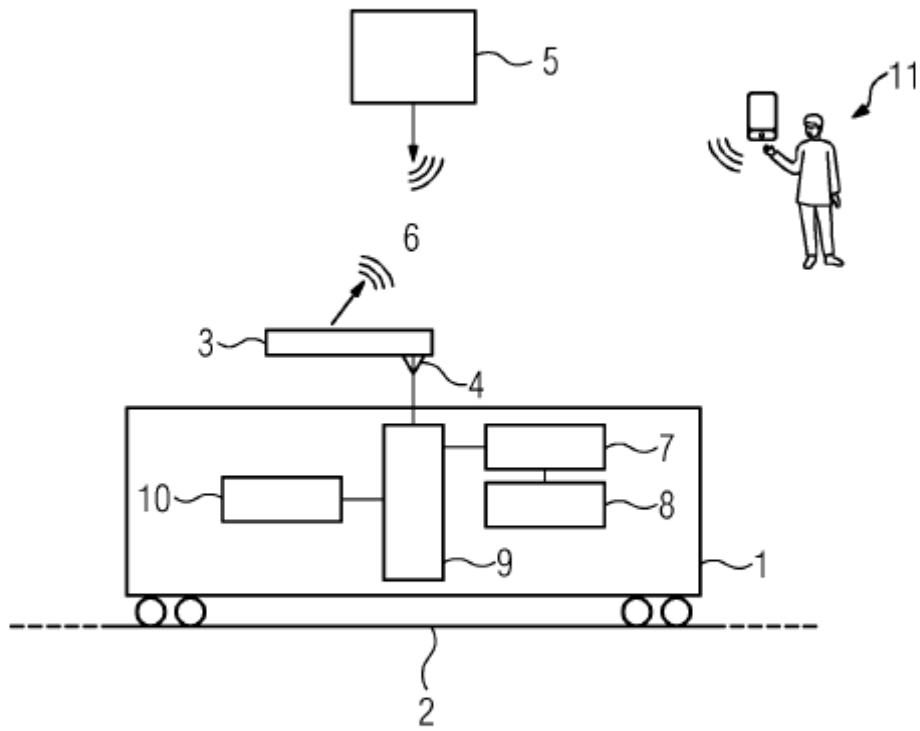


FIG. 1