

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 845**

51 Int. Cl.:

B60T 8/17

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.09.2013 PCT/EP2013/070077**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.04.2015 WO15043636**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2013 E 13773200 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2017 EP 3038868**

54 Título: **Método para el frenado de un vehículo ferroviario y dispositivo de control y/o de regulación para un sistema de frenado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.12.2017

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Werner-von-Siemens-Straße 1
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**JENNEK, STEFFEN y
STOFF, HELMUT**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 647 845 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 el frenado de un vehículo ferroviario y dispositivo de control y/o de regulación para un sistema de frenado

5 La presente invención hace referencia a un método para frenar un vehículo ferroviario mediante un sistema de frenado que presenta un dispositivo de control y/o de regulación, donde el dispositivo de control y/o de regulación presenta una unidad de control antideslizante para garantizar un coeficiente de adhesión predeterminado entre las ruedas del vehículo ferroviario y el carril, y donde señales de demanda de frenado de diferente origen son consideradas por el dispositivo de control y/o de regulación. La invención hace referencia además a un dispositivo de control y/o de regulación para un sistema de frenado de un vehículo ferroviario, con una unidad de control antideslizante para garantizar un coeficiente de adhesión predeterminado entre las ruedas del vehículo ferroviario y el carril, y con señales de entrada para varias señales de demanda de frenado de diferente origen. Por último, la invención hace referencia también a un sistema de frenado correspondiente.

15 En la solicitud DE 10 2008 045 712 A1 se describe un método para el frenado de un vehículo ferroviario mediante un sistema de frenado electroneumático con un ordenador para protección antideslizante como controlador para garantizar un coeficiente de adhesión predeterminado entre las ruedas del vehículo ferroviario y el carril, donde las señales de demanda de frenado de diferente origen son consideradas, a saber, predeterminando la posición de control y a través de la demanda de frenado de emergencia por parte del controlador central del tren.

20 Para el frenado de vehículos ferroviarios, en la jurisdicción de la Unión Internacional de Ferrocarriles UIC (UIC: en francés "Union internationale des chemins de fer") se exige en general un así llamado "tipo de frenado sin protección antideslizante". Es decir, que debe existir una posibilidad de frenar sin que el frenado esté sujeto a una regulación a través de la protección antideslizante.

25 El motivo para ello reside en el hecho de que por principio la protección antideslizante con sus válvulas antideslizantes conforma el último eslabón en la cadena desde la demanda de frenado hasta los actuadores de frenado. La figura del documento DE 10 2008 045 712 A1 mencionado en la introducción muestra esto muy claramente.

Un bloqueo accidental de las válvulas antideslizantes a través de la regulación antideslizante de la unidad de control antideslizante o una falla mecánica en las válvulas antideslizantes podrían impedir una aplicación del freno neumático en caso necesario.

30 La protección antideslizante neumática del sistema de frenado, utilizada en la jurisdicción de la Asociación UIC, dispone con frecuencia de un cierre de seguridad que, después de un cierto lapso (máximo 10 segundos), impide una activación no admisible. Dentro de ese lapso, un fallo en el sistema antideslizante puede conducir a una avería completa del freno neumático. Con ese tipo de frenado sin protección antideslizante el conductor del vehículo tiene la posibilidad de desactivar manualmente la protección antideslizante antes de finalizado el período de seguridad.

35 El objeto de la presente invención consiste en proporcionar un método, un dispositivo de control y/o de regulación, así como un sistema de frenado correspondiente, en los cuales se active de forma alternativa un tipo de frenado sin protección antideslizante.

La solución del objeto tiene lugar a través de las características de las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones dependientes se describen diseños ventajosos.

40 En el método de acuerdo con la invención se prevé que la función antideslizante de la unidad de control antideslizante, en el caso de la presencia simultánea de al menos dos señales de demanda de frenado de diferente origen, cuya demanda de frenado excede un límite de desaceleración respectivo predeterminado, sea desactivada para un frenado sin protección antideslizante. Cada demanda de frenado individual mediante la señal de demanda de frenado tiene como consecuencia naturalmente por sí misma un frenado correspondiente mediante el sistema de frenado. Por tanto, los frenados mencionados son frenados en donde la unidad de control antideslizante garantiza un coeficiente de adhesión determinado entre las ruedas del vehículo ferroviario y el carril.

El método de acuerdo con la invención ofrece la ventaja de que el frenado sin protección antideslizante no puede ser causado por una acción de manejo singular (por ejemplo un accionamiento del botón de parada de emergencia), lo cual con frecuencia se considera indeseable.

50 De manera ventajosa, la unidad de control antideslizante activa las válvulas antideslizantes del sistema de frenado, donde las válvulas antideslizantes actúan sobre cilindros de frenado del sistema de frenado situados aguas abajo de las mismas.

5 De manera preferente, el sistema de frenado es un sistema de frenado neumático. El frenado, de manera correspondiente, es un frenado neumático y la protección antideslizante es una protección antideslizante neumática. De manera alternativa, sin embargo, el sistema de frenado puede ser también un sistema de frenado electrohidráulico, un sistema de frenado hidráulico, un sistema de frenado electromecánico, un sistema de frenado electrodinámico (sistema de frenado recuperativo), etc., con actuadores de frenado correspondientes.

10 De acuerdo con una forma de ejecución preferente de la invención la función antideslizante de la unidad de control antideslizante es desactivada exclusivamente en el caso de la presencia simultánea de al menos dos señales de demanda de frenado de diferente origen, cuya demanda de frenado excede un límite de desaceleración respectivo predeterminado. Por consiguiente, en esta forma de ejecución no se dispone de una posibilidad alternativa para desactivar la función antideslizante o, expresado de otro modo, para activar el tipo de frenado sin protección antideslizante.

Se prevé en particular que la unidad de control antideslizante sea desactivada en el caso de la presencia simultánea de al menos dos señales de demanda de frenado, respectivamente con la demanda de frenado máxima. De este modo, la demanda de un frenado de emergencia debe interpretarse como la demanda de frenado máxima.

15 De acuerdo con otra forma de ejecución preferente de la invención se prevé que el sistema de frenado presente varios subsistemas de demanda de frenado para la demanda de frenado, donde al menos dos de las señales de demanda de frenado que se encuentran presentes de forma simultánea tienen su origen en diferentes subsistemas de demanda de frenado del sistema de frenado.

20 De acuerdo con otra forma de ejecución preferente de la invención se prevé que al menos dos señales de demanda de frenado sean transmitidas al dispositivo de control y/o de regulación, respectivamente mediante dos rutas de señal independientes una de otra. Se prevé en particular que las señales de demanda de frenado transmitidas mediante una de las rutas de señal sean usadas independientemente de las señales de demanda de frenado transmitidas mediante la otra respectiva ruta de señal, para desactivar la función antideslizante de la unidad de control antideslizante.

25 En el caso de dos señales de demanda de frenado de origen diferente, las cuales son transmitidas respectivamente mediante dos rutas de señal, resultan por lo tanto cuatro rutas de señal, cuyas señales en cada caso son procesadas en forma de pares. Como resultado de las dos señales de demanda de frenado en cada uno de los dos pares de rutas de señal puede producirse entonces una desactivación de la función antideslizante de la unidad de control antideslizante. Los dos pares de rutas de señal independientes uno de otro posibilitan además un control de fallas en el sistema de frenado, en particular el control del funcionamiento de las rutas de señal.

30 En otra forma de ejecución de la invención, por lo tanto, las señales de demanda de frenado transmitidas mediante las diferentes rutas de señal son usadas para controlar fallas en el sistema de frenado.

35 La invención hace referencia además a un dispositivo de control y/o de regulación para un sistema de frenado de un vehículo ferroviario, con una unidad de control antideslizante para garantizar un coeficiente de adhesión predeterminado entre las ruedas del vehículo ferroviario y el carril, y con señales de entrada para varias señales de demanda de frenado de diferente origen. Se prevé que la función antideslizante de la unidad de control antideslizante pueda ser desactivada, donde el dispositivo de control y/o de regulación está configurado de manera que la función antideslizante de la unidad de control antideslizante se desactiva en el caso de la presencia simultánea de al menos dos señales de demanda de frenado de diferente origen en las entradas de señal, cuya demanda de frenado excede un límite de desaceleración respectivo predeterminado. El dispositivo de control y/o de regulación está configurado en particular para ejecutar el método antes mencionado.

40 De acuerdo con una variante preferente de la invención, dicha unidad de control antideslizante está diseñada como unidad de control antideslizante para activar válvulas antideslizantes del sistema de frenado conectadas al dispositivo de control y/o de regulación. Las válvulas antideslizantes actúan a su vez sobre cilindros de frenado del sistema de frenado situados aguas abajo de las mismas.

La invención hace referencia por último también a un sistema de frenado para frenar un vehículo ferroviario, con un dispositivo de control y/o de regulación como el mencionado más arriba. Dicho sistema de frenado - del modo ya indicado - se trata preferentemente de un sistema de frenado neumático.

50 De manera ventajosa, el sistema de frenado presenta varios subsistemas de demanda de frenado, donde al menos dos de las señales de demanda de frenado que se encuentran presentes de forma simultánea tienen su origen en diferentes subsistemas de demanda de frenado del sistema de frenado.

A continuación, un ejemplo de ejecución de la invención se explicará en detalle mediante dibujos. Éstos muestran:

Figura 1: una ilustración del método de control y/o de regulación de un sistema de frenado; y

Figura 2: un sistema de frenado con un dispositivo de control y/o de regulación según una forma de ejecución preferente de la invención.

5 La figura 1 muestra una representación esquemática para ilustrar la realización de un funcionamiento sin protección antideslizante de un sistema de frenado 10 de un vehículo ferroviario, mostrado de forma concreta en la figura 2. El componente esencial de dicho sistema de frenado 10 es un dispositivo de control y/o de regulación 12. El dispositivo de control y/o de regulación 12 mencionado comprende una unidad de control antideslizante 16 para garantizar un coeficiente de adhesión predeterminado entre las ruedas del vehículo ferroviario y el carril, así como un componente de control 16 para activar la unidad de control antideslizante 14. El componente de control 16, ante toda clase de demandas de frenado, se encarga de activar/desactivar la unidad de control antideslizante 14. La figura 1 muestra además otro componente 18 del dispositivo de control y/o de regulación 12, el cual puede encargarse al menos de desactivar la unidad de control antideslizante 14.

15 Además, en la figura 1 se muestran un origen 20 de una primera señal de demanda de frenado y un origen 22 de otra señal de demanda de frenado (es decir, de una segunda señal). Ambos orígenes 20, 22 se encuentran en el sistema de frenado 10 pero no forman parte del dispositivo de control y/o de regulación 12. Los orígenes 20, 22 de las demandas de frenado, en primer lugar, se encuentran conectados al componente de control 16 mediante primeras rutas de señal A y, en segundo lugar, se encuentran conectados al otro componente 18 mediante segundas rutas de señal B. Mediante esas rutas de señal A, B, y en las entradas de señal 24 del dispositivo de control y/o de regulación 12 que se encuentran en las rutas de señal, las señales de demanda de frenado son transmitidas a los componentes 16, 18. El origen 20 de la primera demanda de frenado se encuentra en un primer subsistema de demanda de frenado 26 del sistema de frenado 10. El origen 22 de la segunda demanda de frenado se encuentra en un segundo subsistema de demanda de frenado 28 del sistema de frenado 10.

20 El componente de control 16 y el otro componente 18, por su parte, a través de tecnología de señales, se encuentran conectados con la unidad de control antideslizante 14, mediante rutas de control internas C, D.

25 Para desactivar la función antideslizante deben cumplirse dos condiciones. Por una parte, deben estar presentes simultáneamente dos señales de demanda de frenado de diferente origen y, por otra parte, esas señales de demanda de frenado deben exigir una desaceleración lo suficientemente elevada, en este ejemplo una desaceleración respectivamente máxima (demanda de frenado máxima).

30 Puesto que el componente de control 16 controla la activación/desactivación de la unidad de control deslizante 14 para cualquier clase de demanda de frenado, éste controla individualmente las dos condiciones. En cambio, el otro componente 18 se utiliza exclusivamente para desactivar la unidad de control antideslizante 14 y actúa en combinación con la protección antideslizante, por lo tanto, simplemente como un elemento -y lógico.

Ambos componentes 16, 18; mediante las rutas de señal C, D correspondientes, emiten una respectiva señal de control para desactivar la función antideslizante en la unidad de control antideslizante 14.

35 Para poder detectar una posible falla en la primera o en la segunda ruta de señal A, B, la señal de control del componente de control 16 es emitida retrasada en el tiempo en comparación con la señal de control del otro componente 18. El retraso en el tiempo puede ascender por ejemplo aproximadamente a un segundo (~1s). La unidad de control antideslizante 14, después de desactivar la función antideslizante, emite una respuesta, mediante la ruta de señalización E, hacia el componente de control 16, de manera que la función antideslizante se encuentra entonces desactivada. En base a ello, el mismo puede detectar una falla del siguiente modo:

40 (i) Si el componente de control 16 recibe un aviso en la ruta E y señales correspondientes en las primeras rutas de señal A, antes de que el mismo haya emitido una señal de control mediante la ruta de control C hacia la unidad de control antideslizante 14, entonces las dos señales de demanda de frenado de diferente origen 20, 22 se encuentran presentes con una demanda de frenado máxima de forma simultánea, y las primeras y las segundas rutas de señal A, B no presentan fallos.

45 (ii) Si el componente de control 16 recibe un aviso en la ruta E sin señales correspondientes en las primeras rutas de señal A, o las señales se encuentran presentes en las primeras rutas de señal A sin que el componente de control 16 haya recibido un aviso en la ruta E, entonces un fallo se encuentra presente.

50 La figura 2 muestra una forma de ejecución concreta del sistema de frenado 10 con el dispositivo de control y/o de regulación 12 en combinación con los componentes típicos de un vehículo, de un vehículo ferroviario. El sistema de frenado 10 es un sistema de frenado neumático y los componentes del vehículo son: una unidad de control del vehículo (VCU: Vehicle Control Unit) 30, una unidad de control de frenado (BCU: Brake Control Unit) 32, palancas de frenado del freno del tren (ABH: Automatic Brake Handle) 34, una unidad de control antideslizante (WSP: Wheel

Slide Protection) 14 y componentes de frenado (como por ejemplo líneas de frenado) 36 del sistema de frenado 10. De este modo la unidad de control del vehículo 30, la unidad de control de frenado 32 y la unidad de control antideslizante 14 forman los componentes del dispositivo de control y/o de regulación 12.

Resulta el siguiente funcionamiento:

5 Si una palanca de frenado 34 del primer subsistema de demanda de frenado 26 es llevada a la posición de frenado de emergencia y al mismo tiempo el segundo subsistema de demanda de frenado 28 es accionado de forma máxima, entonces la función antideslizante de la unidad de control antideslizante 14 se desactiva y se produce un frenado sin protección antideslizante.

10 La demanda de frenado máxima simultánea de los dos subsistemas de demanda de frenado 26, 28; en el caso de una velocidad del vehículo superior a 0 km/h, es una situación inusual que se presenta sólo en el caso de una falla de al menos uno de los subsistemas de demanda de frenado 26, 28; provocando la siguiente acción:

15 (a) Si se detecta que a pesar de la demanda de frenado mediante el pasaje de la palanca de freno 34 hacia la posición de frenado de emergencia (primer subsistema de demanda de frenado 26) no se ha constituido presión de frenado suficiente en el sistema de frenado 10, entonces a continuación, muy probablemente, un elemento de accionamiento del segundo subsistema de demanda de frenado 28 se acciona de forma máxima.

20 (b) Si por otra parte se detecta que a pesar de la demanda de frenado máxima a través del segundo subsistema de demanda de frenado 28 en el sistema de frenado 10 no se ha constituido una presión de frenado suficiente, entonces a continuación, muy probablemente, una palanca de frenado 34 del controlador central del tren (primer subsistema de demanda de frenado 26), es llevada a la posición de frenado de emergencia.

En ambos casos, por lo tanto, dos señales de demanda de frenado de diferente origen 20, 22 se encuentran presentes al mismo tiempo con respectivamente una demanda de frenado máxima en el dispositivo de control y/o de regulación 12.

25 La posición de frenado de emergencia de la palanca de frenado 34 es detectada a través de la unidad de control de frenado 32 y, mediante la 14 línea de control 38, es transmitida a la unidad de control del vehículo 30 que, mediante el bus de campo (bus MVB) 40 se corresponde con la unidad de control antideslizante (bus MVB) 40. Al mismo tiempo, una señal de estado correspondiente es emitida mediante una protección 41 hacia una línea de señal 42, la cual puede conectarse tanto con la unidad de control del vehículo 30, como también con la unidad de control de protección antideslizante 14. Las palancas de frenado 34 son por lo tanto el origen 20 de la primera señal de demanda de frenado.

35 El accionamiento máximo del frenado independiente es detectado mediante un detector de presión o un interruptor de presión 22, en una línea de presión 36. La posición del conmutador del detector o del interruptor de presión 44, mediante interruptores 46 que pueden ser activados, controla el flujo de señal hacia las líneas de señal 42, desde la unidad de control de frenado 32 hacia la unidad de control antideslizante 14 y la unidad de control del vehículo 30. De este modo, el detector de presión o el interruptor de presión es el origen 22 de la segunda señal de demanda de frenado. Los interruptores 46 que pueden ser activados forman (entre otros) el componente 18.

40 Por consiguiente, si se detecta la posición de frenado de emergencia de la palanca de frenado 34 que se considera como demanda de frenado máxima, se emite la señal de demanda de frenado correspondiente en la línea de señal 42 y la línea de señal 42 se libera a través de la señal de demanda de frenado del frenado independiente mediante los interruptores 46, entonces la unidad de control antideslizante 14, así como también la unidad de control del vehículo 30, recibe una señal correspondiente. La unidad de control antideslizante 14, debido a la señal directa en la línea de señal 42 (correspondiente a la ruta D), como también debido a una señal estimulada por esa señal en el bus de campo 40 (correspondiente a la ruta C), desconecta a continuación la función antideslizante, produciéndose un frenado sin protección antideslizante del vehículo ferroviario. La unidad de control del vehículo 30 monitorea la transmisión correcta y el procesamiento mediante tecnología de señales de las señales de demanda de frenado, a través de la obtención de respuestas de la unidad de control antideslizante 14, mediante el bus de campo 40, generando en el caso de una falla un aviso de diagnóstico.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para frenar un vehículo ferroviario mediante un sistema de frenado (10) que presenta un dispositivo de control y/o de regulación (12), donde el dispositivo de control y/o de regulación (12) presenta una unidad de control antideslizante (14) para garantizar un coeficiente de adhesión predeterminado entre las ruedas del vehículo ferroviario y el carril, y donde señales de demanda de frenado de diferente origen (20,22) son consideradas por el dispositivo de control y/o de regulación (12), caracterizado porque la función antideslizante de la unidad de control antideslizante (14), en el caso de la presencia simultánea de al menos dos señales de demanda de frenado de diferente origen (20, 22), cuya demanda de frenado excede un límite de desaceleración respectivo predeterminado, es desactivada para un frenado sin protección antideslizante.
- 10 2. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque la función antideslizante de la unidad de control antideslizante (14) es desactivada exclusivamente en el caso de la presencia simultánea de al menos dos señales de demanda de frenado de diferente origen (20, 22), cuya demanda de frenado excede un límite de desaceleración respectivo predeterminado.
- 15 3. Método según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la unidad de control antideslizante (14), en el caso de la presencia simultánea de al menos dos señales de demanda de frenado de diferente origen (20, 22), es desactivada con la demanda de frenado respectivamente máxima.
- 20 4. Método según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el sistema de frenado (10) presenta varios subsistemas de demanda de frenado (26, 28), donde al menos dos de las señales de demanda de frenado que se encuentran presentes de forma simultánea tienen su origen en diferentes subsistemas de demanda de frenado (26, 28) del sistema de frenado (10).
5. Método según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque al menos dos señales de demanda de frenado son transmitidas al dispositivo de control y/o de regulación (12) respectivamente mediante dos rutas de señal (A, B) independientes una de otra.
- 25 6. Método según la reivindicación 5, caracterizado porque las señales de demanda de frenado transmitidas mediante las diferentes rutas de señal (A, B) son usadas independientemente una de otra para desactivar la función antideslizante de la unidad de control antideslizante (14).
7. Método según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado porque las señales de demanda de frenado transmitidas mediante las diferentes rutas de señal (A, B) son usadas para controlar fallas en el sistema de frenado (10).
- 30 8. Dispositivo de control y/o de regulación (12) para un sistema de frenado (10) de un vehículo ferroviario, con
- una unidad de control antideslizante (14) para garantizar un coeficiente de adhesión predeterminado entre las ruedas del vehículo ferroviario y el carril, y
 - entradas de señal (24) para varias señales de demanda de frenado de diferente origen (20, 22),
- 35 caracterizado porque la función antideslizante de la unidad de control antideslizante (14) puede ser desactivada, donde el dispositivo de control y/o de regulación (12) está configurado de manera que la función antideslizante de la unidad de control antideslizante (14) se desactiva en el caso de la presencia simultánea de al menos dos señales de demanda de frenado de diferente origen (20, 22) en las entradas de señal (24), cuya demanda de frenado excede un límite de desaceleración respectivo predeterminado.
- 40 9. Dispositivo según la reivindicación 8, caracterizado porque la unidad de control antideslizante (14) está diseñada como unidad de control antideslizante (14) para activar válvulas antideslizantes del sistema de frenado (10) conectadas al dispositivo de control y/o de regulación (12), donde las válvulas antideslizantes actúan sobre cilindros de frenado del sistema de frenado situados aguas abajo de las mismas.
10. Sistema de frenado (10) para el frenado de un vehículo ferroviario, con un dispositivo de control y/o de regulación (12) según una de las reivindicaciones 8 ó 9.
- 45 11. Sistema de frenado (10) según la reivindicación 10, caracterizado por varios subsistemas de demanda de frenado, donde al menos dos de las señales de demanda de frenado que se encuentran presentes de forma simultánea tienen su origen (20, 22) en diferentes subsistemas de demanda de frenado del sistema de frenado (10).

FIG 1



