

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 823**

51 Int. Cl.:

**B60T 8/18** (2006.01)

**B60T 13/66** (2006.01)

**B60T 17/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.11.2016 PCT/EP2016/079084**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.06.2017 WO17093224**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.11.2016 E 16805056 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019 EP 3359431**

54 Título: **Equipo de frenado de aire comprimido para un vehículo ferroviario con un freno electroneumático directo**

30 Prioridad:

**04.12.2015 DE 102015224371**

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

**01.04.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**REINICKE, STEFAN;  
MAUDER, MIKE y  
WIESAND, MANFRED**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 751 823 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

Equipo de frenado de aire comprimido para un vehículo ferroviario con un freno electroneumático directo

La invención se refiere a un equipo de frenado de aire comprimido para un vehículo ferroviario con un freno electroneumático directo, con una unidad de control de frenado que presenta un aparato de control de frenado con actuadores de freno conectados y un sensor de presión de control piloto de freno conectado con los actuadores de freno, y con un convertidor de presión al que los actuadores de presión aplican una presión de control piloto de freno y que está conectado con un cilindro de freno subordinado.

Un equipo de frenado de aire comprimido de este tipo se puede deducir de la solicitud de patente alemana DE 10 2012 013 521 A1. En este equipo de frenado de aire comprimido conocido, una unidad de control de frenado está equipada con un aparato de control de frenado, al que están conectados actuadores de freno en forma de una válvula magnética de frenado y de una válvula magnética de desfrenado. Con los actuadores de freno conocidos está conectado un sensor de presión. Subordinado a los actuadores de freno, en el equipo de frenado de aire comprimido conocido, hay un convertidor de presión, al que se aplica una presión de control piloto de freno ajustable por los actuadores de freno. Al convertidor de presión están conectados cilindros de freno. El procedimiento conocido sirve para la detección de fugas en un circuito de presión de frenado que transporta la presión de frenado de un vehículo ferroviario.

La invención se basa en el objetivo de proponer un equipo de frenado de aire comprimido para un vehículo ferroviario con un freno electroneumático directo con un comportamiento de frenado mejorado y una seguridad más alta, en particular, en caso de frenados rápidos.

Para conseguir este objetivo, en un equipo de frenado de aire comprimido del tipo especificado anteriormente está dispuesta, de acuerdo con la invención, en paralelo a la unidad de control de frenado, una unidad de control de supervisión independiente, que presenta un aparato de control de supervisión con actuadores de supervisión conectados y un sensor de presión de control piloto de supervisión conectado con los actuadores de supervisión; en la salida de los actuadores de supervisión se puede regular una presión de control piloto de supervisión utilizando el sensor de presión de control piloto de supervisión, en donde, en cada caso la presión más alta de entre la presión de control piloto de freno y la presión de control piloto de supervisión o, en caso de un comportamiento incorrecto de la unidad de control de frenado, la presión de control piloto de supervisión se puede transferir al cilindro de freno; un sensor de presión está conectado, con su entrada, con el convertidor de presión, mientras que la salida del sensor de presión está en conexión con el aparato de control de supervisión.

Por el documento de patente alemana DE 195 10 755 C2 se conoce una disposición de freno para una máquina motriz sobre raíles que presenta una pluralidad de sistemas de frenado, con un sistema de supervisión de frenado de emergencia, en la que se detecta un valor de retardo en la dirección longitudinal del vehículo por medio de una fase de detección de acción de frenado y se transmite a una fase de supervisión de la fuerza de frenado, en donde los comandos de regulación de esta fase sirven para la activación del sistema de frenado del vehículo, sin embargo, en esta disposición de frenado conocida, el valor de retardo se detecta en un puesto central de la máquina motriz, y, sobre la base del mismo, se activan los actuadores de freno descentralizados en el caso de un frenado de emergencia/rápido. En la disposición de frenado conocida, no puede determinarse, sin embargo, qué sistemas de frenado descentralizados de la máquina motriz proporcionan demasiado poca fuerza de frenado.

Una ventaja significativa del equipo de frenado de aire comprimido de acuerdo con la invención se ve en que, por medio de una unidad de control de supervisión independiente y que actúa junto con una unidad de control de frenado, es posible determinar qué sistemas de frenado descentralizados en un vehículo ferroviario proporcionan, a destiempo, demasiada poca fuerza de frenado y compensar esto en gran medida. Por medio del equipo de frenado de aire comprimido de acuerdo con la invención puede conseguirse, en concreto, respetar individualmente límites de coeficiente de adherencia en determinados ejes montados del vehículo ferroviario, en donde, por medio del aparato de control de supervisión, pueden establecerse límites de coeficiente de adherencia permitidos y respetarse de este modo. Para la invención es fundamental, en concreto, que la unidad de control de supervisión trabaje independientemente de la unidad de control de frenado, ya que la unidad de control de supervisión puede presentar, por ejemplo, curvas características de frenado almacenadas por medios electrónicos. A este respecto, se puede proceder de tal manera que, por medio de un sensor de presión en el convertidor de presión, la presión más alta en cada caso de entre la presión de control piloto de freno y la presión de control piloto de supervisión se pueda transferir al cilindro de freno o que, en caso de un comportamiento incorrecto de la unidad de control de frenado, la presión de control piloto de supervisión actúe, convertida en el convertidor de presión, sobre el cilindro de freno.

Un comportamiento incorrecto de la unidad de control de frenado puede detectarse mediante autodiagnóstico; pero también es posible, por medio del sensor de presión conectado a la salida del convertidor de presión, encontrar un error de la unidad de control de frenado mediante una rutina de diagnóstico en la unidad de control de supervisión – en vista de la relación de transmisión del convertidor de presión. Alternativamente a una selección máxima, también

se podría prever, en este caso, una conmutación controlada del convertidor de presión, con respecto a la presión de control piloto de freno, a la presión de control piloto de supervisión.

5 La activación regulada del equipo de frenado de aire comprimido de acuerdo con la invención permite generar una fuerza de frenado máxima posible, ya que la influencia de fases en el caso del almacenamiento de curvas características de frenado en el aparato de control de frenado es pequeña; si está presente otro sistema de frenado adicional además del equipo de frenado de aire comprimido de acuerdo con la invención, entonces la dependencia de la potencia de frenado de este sistema de frenado también es pequeña. Además, en caso de usarse sistemas de frenado que actúan sobre los mismos ejes montados, se pueden utilizar, por ejemplo, frenos electrodinámicos o retardadores hidráulicos, en particular también en caso de frenados rápidos, debido a las fuerzas de frenado 10 máximas posibles, en toda su extensión aprovechando los límites de coeficiente de adherencia permitidos. Los sistemas de frenado que minimizan el desgaste ya no tienen que limitarse en función de la velocidad.

15 En el equipo de frenado de aire comprimido de acuerdo con la invención se puede formar, de diferentes maneras, una señal de supervisión eléctrica formada por el aparato de control de frenado de supervisión. Se considera una ventaja que las curvas características de frenado estén almacenadas en el aparato de control de frenado y en el aparato de control de frenado de supervisión.

Por otro lado, también es posible y, dado el caso, ventajoso que, dependiendo de la potencia de frenado de un freno adicional (por ejemplo, un freno eléctrico o un retardador) del vehículo ferroviario, se aplique al aparato de control de frenado y al aparato de control de supervisión una señal con la que se pueda regular la fuerza de frenado neumática necesaria en función de la fuerza/potencia de frenado de este freno adicional.

20 En cualquier caso, las curvas características de frenado o la señal formada en función de la potencia de frenado de un freno eléctrico adicional del vehículo ferroviario sirven para hacer que el aparato de control de frenado y el aparato de control de supervisión sean una especificación para el comportamiento de frenado.

25 También ha demostrado ser ventajoso que la unidad de control de frenado y la unidad de control de supervisión, en particular el aparato de control de frenado y el aparato de control de supervisión, están realizados de manera diversa entre sí.

El equipo de frenado de aire comprimido de acuerdo con la invención se puede usar de diferentes maneras, en particular, puede usarse como freno rápido y también se puede usar como freno de servicio redundante, porque, en ambos casos de uso, la ventaja de una disposición paralela de una unidad de control de supervisión con respecto a la unidad de control de frenado se da de la misma manera.

30 También ha demostrado ser ventajoso que una disposición de válvula esté conectada a un bucle de frenado rápido del equipo de frenado de aire comprimido, desde la cual se puede aplicar una presión mínima al convertidor de presión, que es menor que la presión de control piloto de freno y que la presión de control piloto de supervisión.

35 Para mayor explicación de la invención, en la figura está representado un ejemplo de realización del equipo de frenado de aire comprimido de acuerdo con la invención, con un aparato de control de frenado y un aparato de control de supervisión.

40 En la figura está mostrada una unidad de control de frenado 1 para un equipo de frenado de aire comprimido con un aparato de control de frenado 2, como es conocido *per se* y como se puede deducir del estado de la técnica anteriormente mencionado. Al aparato de control de frenado 2 están conectados unos actuadores de freno 3, que están configurados, por ejemplo, como válvula magnética de frenado y como válvula magnética de desfrenado. En el lado de la entrada, con los actuadores de freno 3 está conectado un sensor de presión de control piloto de freno 4, el cual, en el lado de la salida, está conectado con el aparato de control de frenado 2.

La unidad de control de frenado 1 representada es adecuada para generar una presión de control piloto Cv1 en su salida A1, la cual, en el ejemplo de realización representado, se aplica a un convertidor de presión 5 con selección máxima en una primera entrada de control E1.

45 En paralelo e independiente de la unidad de control de frenado 1, una unidad de control de supervisión 6 está presente en el ejemplo de realización representado, que contiene un aparato de control de supervisión 7 al que están conectados actuadores de supervisión 8. Con los actuadores de supervisión 8 está conectado un sensor de presión de control piloto de supervisión 9, que, en el lado de la salida, está en conexión con el aparato de control de supervisión 7 formando un circuito de regulación. A este respecto, la unidad de control de supervisión 6 está 50 construida de manera muy similar a la estructura del aparato de control de frenado 1. En el lado de salida, la unidad de control de supervisión 6 forma una presión de control piloto de supervisión Cv2 en la salida A2, que se aplica al convertidor de presión 5 con la selección máxima en una segunda entrada de control E2.

Tanto a la unidad de control de frenado 1 como a la unidad de control de supervisión 6 se les pueden aplicar señales sobre rutas de señalización 10 y 11, dado el caso, coincidentes a fin de detectar un requisito de frenado. A este respecto, como rutas de señalización se consideran una tecnología de control en el vehículo ferroviario, una disminución de la presión en un circuito de aire principal del vehículo ferroviario a un nivel de frenado rápido, un bucle de seguridad en el vehículo ferroviario o un circuito de control.

Además, a través de una ruta de señalización 12 o 13 se introduce una señal que es una medida de la velocidad actual del vehículo ferroviario. Por lo tanto, la velocidad tiene importancia para no exceder los valores límite del coeficiente de adherencia máximos permitidos en cada caso, que dependen de la velocidad, y/o para limitar las introducciones de potencia en el mecanismo de frenado, que dependen de la velocidad. También es posible disponer sensores de velocidad en la ruta de señalización 12 o 13, por medio de los cuales se determina la velocidad del vehículo ferroviario.

En cada caso, tanto la unidad de control de frenado 1 como la unidad de control de supervisión 6 presentan, además, una entrada de señal 14 o 15 a través de la cual se transfieren las curvas características de frenado o se regula, en función de la potencia de frenado de un sistema de frenado adicional, tal como, por ejemplo, un freno electrodinámico, la fuerza de frenado neumática necesaria. Alternativamente, las curvas características de frenado también pueden estar almacenadas directamente en las unidades de control y/o, por ejemplo a través de las entradas de señal 14 y 15, se pueden transmitir los valores reales actuales de la potencia de un freno electrodinámico. Las curvas características pueden depender de la velocidad.

Un circuito de salida 16 en el convertidor de presión 5 conduce a un cilindro de freno, que no está representado. Un sensor de presión 17 está conectado, con su entrada 18, al circuito de salida 16; con su salida 19, el sensor de presión está conectado con el aparato de control de supervisión 7. Con esta conexión se puede supervisar que la presión más alta en cada caso y correcta de entre la presión de control piloto de freno Cv1 y la presión de control piloto de supervisión Cv2 esté conectada al cilindro de freno; en esta forma de realización del equipo de frenado de aire comprimido de acuerdo con la invención, se proporciona por tanto la más alta de estas dos presiones al cilindro de freno.

Pero también es posible, en caso de un comportamiento incorrecto de la unidad de control de frenado 1, conectar la presión de control piloto de supervisión, convertida, al cilindro de freno.

El equipo de frenado de aire comprimido representado está equipado, además, con una disposición de válvula 20, que está conectada, por un lado, con un bucle de frenado rápido 21, que se muestra solo parcialmente, y, por otro lado, con el convertidor de presión 5. La disposición de válvula 20, cuya salida A3 está conectada a una tercera entrada de control E3 del convertidor de presión 5, pone a disposición del convertidor de presión 5 una presión mínima Cv3, que es menor que la presión de control piloto de freno Cv1 y que la presión de control piloto de supervisión Cv2; la presión mínima Cv3 se puede ajustar independientemente de la presión de control piloto mencionada. A este respecto, la presión mínima Cv3 para la generación de una fuerza de frenado de emergencia se selecciona de tal manera que, ante la existencia de un error tanto en la unidad de control de frenado 1 como en la unidad de control de supervisión 6, debido a la selección máxima del convertidor de presión 5, la presión mínima Cv3 se transfiere al cilindro de freno.

**REIVINDICACIONES**

1. Equipo de frenado de aire comprimido para un vehículo ferroviario con un freno electroneumático directo, con una unidad de control de frenado (1) que presenta un aparato de control de frenado (2) con actuadores de freno (3) conectados y un sensor de presión de control piloto de freno (4) conectado con los actuadores de freno (3), y con un convertidor de presión (5) al que los actuadores de freno (3) aplican una presión de control piloto de freno (Cv1) y que está conectado con al menos un cilindro de freno subordinado,  
**caracterizado por que**  
 en paralelo a la unidad de control de frenado (1) está dispuesta una unidad de control de supervisión (6) independiente, que presenta un aparato de control de supervisión (7) con actuadores de supervisión (8) conectados y un sensor de presión de control piloto de supervisión (9) conectado con los actuadores de supervisión (8), en la salida de los actuadores de supervisión (8) se puede regular una presión de control piloto de supervisión (Cv2) utilizando el sensor de presión de control piloto de supervisión (9), en donde la presión más alta en cada caso de entre la presión de control piloto de freno (Cv1) y la presión de control piloto de supervisión (Cv2) o, en caso de error de la unidad de control de frenado (1), la presión de control piloto de supervisión (Cv2) se puede transferir al cilindro de freno, y  
 con el convertidor de presión (5) está conectado, en el lado de la entrada, un sensor de presión (17), que, en el lado de la salida, está en conexión con el aparato de control de supervisión (7).
2. Equipo de frenado de aire comprimido según la reivindicación 1,  
**caracterizado por que**  
 las curvas características de frenado están almacenadas en el aparato de control de frenado (2) y en el aparato de control de frenado de supervisión (7).
3. Equipo de frenado de aire comprimido según la reivindicación 1,  
**caracterizado por que**  
 en función de la potencia de frenado de un freno eléctrico adicional del vehículo ferroviario, al aparato de control de frenado (2) y al aparato de control de supervisión (7) se les aplica una señal con la que se puede regular la fuerza de frenado neumática necesaria.
4. Equipo de frenado de aire comprimido según una de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizado por que**  
 la unidad de control de frenado (2) y la unidad de control de supervisión (6), en particular el aparato de control de frenado (2) y el aparato de control de supervisión (7), están realizado de manera diversa entre sí.
5. Equipo de frenado de aire comprimido según una de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizado por que**  
 el freno se puede utilizar como freno rápido.
6. Equipo de frenado de aire comprimido según una de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizado por que**  
 el freno se puede utilizar para un freno de servicio.
7. Equipo de frenado de aire comprimido según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**  
 a un bucle de frenado rápido del equipo de frenado de aire comprimido está conectada una disposición de válvula, desde la cual se puede aplicar una presión mínima (Cv3) al convertidor de presión (5), que es menor que la presión de control piloto de freno (Cv1) y que la presión de control piloto de supervisión (Cv2).

