



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 602**

51 Int. Cl.:
B60T 8/32 (2006.01)
B60T 15/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09009092 .9**
96 Fecha de presentación : **13.07.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2143606**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.01.2010**

54 Título: **Instalación de freno electroneumática de un vehículo sobre railes.**

30 Prioridad: **11.07.2008 DE 10 2008 032 715**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.06.2011

73 Titular/es: **KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR
SCHIENENFAHRZEUGE GmbH
Moosacher Strasse 80
80809 München, DE**

72 Inventor/es: **Englbrecht, Matthaeus y
Herden, Marc-Oliver**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 361 602 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

Instalación de freno electroneumática de un vehículo sobre raíles

La presente invención se refiere a una instalación de freno electroneumática de un vehículo sobre raíles, con una unidad de control de freno electrónica para generar una señal de frenado eléctrica para válvulas de precontrol de una válvula para impulsar un cilindro de freno neumático, el cual también puede hacerse funcionar aparte a través de medios para activar un frenado de emergencia con protección antideslizamiento. Además de esto la invención se refiere también a un procedimiento para hacer funcionar una instalación de freno de este tipo así como a un vehículo sobre raíles, que puede equiparse de diferente manera con la instalación de freno.

El campo de aplicación de la presente invención se extiende a vehículos sobre raíles que se frenan mediante aire comprimido. Con este fin se aplica a un cilindro de freno neumático usado por rueda o pareja de ruedas, mediante una válvula neumática, una presión de frenado acumulada en el vehículo sobre raíles. Esto se realiza a través de un circuito de precontrol neumático en función de una activación eléctrica, que se genera normalmente desde una unidad de control de freno electrónica en función de una solicitud de frenado prefijable manual o automáticamente. La unidad de control de freno electrónica comprende con ello también un ordenador de protección antideslizamiento que, en función de al menos una señal de velocidad de giro enviada desde un sensor de protección antideslizamiento, regula el resbalamiento de rueda de las ruedas al menos de un eje o detecta, con medios de vigilancia de rodadura, la velocidad de giro de las ruedas. Aparte de esto un ordenador de vigilancia del mecanismo de traslación forma también parte de una unidad de control de freno moderna, el cual se usa para realizar un diagnóstico del mecanismo de traslación en cuanto a estados críticos y daños, como por ejemplo descarrilamientos, cojinetes sobrecalentados, etc.

Del documento DE 10 2005 010 118 A1 se desprende una instalación de freno electroneumática del género expuesto. Aquí están integrados los medios de vigilancia del mecanismo de traslación junto con el control de protección antideslizamiento en un único aparato de control de freno electrónico. Al mismo están conectados en el lado de entrada los sensores para establecer la velocidad de giro momentánea de las ruedas. La unidad de control de freno compara la velocidad de la rueda con la velocidad momentánea del vehículo sobre raíles y de este modo es capaz de reconocer un resbalamiento de rueda. En este caso se reduce la presión de frenado para adaptarse mediante válvulas de protección antideslizamiento electroneumáticas.

Este mecanismo de protección antideslizamiento no sólo está activado durante el funcionamiento normal del freno en los vehículos sobre raíles modernos, sino que debe funcionar también durante un frenado de emergencia. Normalmente la presión del cilindro de freno se genera para el frenado de emergencia de forma puramente neumática, con independencia del sistema electrónico. La protección antideslizamiento ejerce con ello en principio la función de un regulador de presión, en donde las válvulas de protección antideslizamiento pueden considerarse actuadores. Para materializar en especial la protección antideslizamiento durante el frenado de emergencia es necesario imponer elevados requisitos de seguridad al software. De este modo se impide una activación excesivamente larga de válvulas de protección antideslizamiento, es decir, una reducción continua excesivamente larga de la presión del cilindro de freno mediante la protección antideslizamiento, usualmente mediante un ordenador de vigilancia independiente dentro del ordenador de protección antideslizamiento, por medio de que se desconecta la activación de las válvulas de protección antideslizamiento tras superarse la máxima duración de activación permitida de varios segundos.

De este modo la integración de una protección antideslizamiento representa, para el funcionamiento normal del freno y también para un frenado de emergencia, una elevada complejidad en especial en cuanto a técnica informática. Aparte de esto las instalaciones de freno electroneumáticas habituales con función de protección antideslizamiento exigen, también para el frenado de emergencia, una elevada complejidad de componentes del sistema, que deben enlazarse entre sí eléctricamente de forma fiable así como en parte también en cuando a medios de presión.

Por ello la tarea de la presente invención consiste en crear una instalación de freno electroneumática así como un procedimiento para el funcionamiento de la misma, que ponga a disposición tanto para el funcionamiento normal del freno como para un frenado de emergencia, con el uso de una mínima complejidad técnica, una regulación de presión del cilindro de freno así como una protección antideslizamiento.

La tarea es resuelta, partiendo de una instalación de freno electroneumática conforme al preámbulo de la reivindicación 1, en unión a sus particularidades características. La tarea es resuelta en cuanto a técnica de procedimiento mediante la reivindicación 5. Las reivindicaciones dependientes en cada caso con referencia retrospectiva indican perfeccionamientos ventajosos de la invención.

La invención contiene la enseñanza técnica de que las válvulas de pretensión para introducir y extraer aire en/de la válvula, para impulsar el cilindro de freno neumático, están dotadas en cada caso de dos parejas de devanado independientes sobre la bobina eléctrica para accionar la mecánica de válvula, de las que una pareja de bobina está

5 unida a la unidad de control del freno para generar una señal de frenado en funcionamiento normal del freno y la otra pareja de devanado está unida al ordenador de protección antideslizamiento para cumplir la función de protección antideslizamiento, para materializar un frenado de emergencia con protección antideslizamiento junto a un frenado de servicio normal. La válvula para impulsar el cilindro de freno neumático puede contener en el marco de la invención una etapa de relé o estar configurada sin una etapa de relé.

10 La ventaja de la solución conforme a la invención estriba en especial en que puede prescindirse por completo de componentes en otro caso habituales, como reguladores de la presión de freno separados y en que la instalación conforme a la invención puede alimentarse con una presión máxima ya limitada en su carga ya sea mediante una válvula limitadora de carga, que limita la presión de alimentación de forma correspondiente a la presión de carga momentánea a la presión en cada momento del freno de emergencia, o mediante una válvula de control con válvulas de freno de carga. Por medio de esto las válvulas de protección antideslizamiento disponen siempre de la máxima presión del freno de emergencia válida en ese momento, que puede reducirse mediante la unidad de control de freno electrónica mediante la alimentación con corriente de una de las parejas de devanado de forma correspondiente a la solicitud de frenado de ese momento o bien, en caso necesario, puede ajustarse por completo a cero para que se suelte el freno.

15 Conforme a una medida que mejora la invención se propone que la válvula comprenda también un sensor de presión, postconectado a las válvulas neumáticas, para la detección del valor real de presión que se produce en el caso de frenados de servicio. Este sensor de presión se hace necesario para poder regular de forma fiable la presión de frenado de servicio nominal deseada, y un sensor de presión adicional de este tipo puede integrarse también de forma poco complicada directamente en la válvula.

20 Según otra medida que mejora la invención se propone que las líneas de activación eléctricas para las parejas de devanado unidas a la unidad de control de freno puedan interrumpirse mediante relés eléctricos, que puedan activarse en función de un bucle eléctrico de frenado de emergencia. En el caso de una solicitud de frenado de emergencia señalado eléctricamente se impide por medio de esto la regulación de presión mediante la unidad de control de freno, con ello se la presión del frenado de emergencia de ese momento se conduce sin impedimentos hasta el cilindro de freno y sólo el ordenador de protección antideslizamiento tiene ventajosamente acceso exclusivo a las válvulas de precontrol, las cuales en este caso funcionan como válvulas de protección antideslizamiento. Con esta medida los estados de funcionamiento indefinidos dentro de la instalación de freno electroneumática no tienen ningún efecto sobre la lógica de activación.

25 De forma correspondiente a otra medida que mejora la invención se propone que en los conductos de presión hacia las válvulas de precontrol se use en cada caso una válvula de retención y desfrenado accionable manual o eléctricamente. Esta válvula de retención y desfrenado adicional permite un desfrenado de los frenos cuando el vehículo sobre raíles se encuentra en estado sin corriente, por ejemplo sobre una vía de estacionamiento. La válvula de retención o desfrenado debería integrarse sin embargo, en el caso de utilizarse relés eléctricos para el frenado de emergencia, en el conexionado eléctrico.

30 La instalación de freno electroneumática conforme a la invención puede alimentarse con corriente en cuanto a sus diferentes parejas de devanado de las válvulas de precontrol en función de la unidad de control de freno electrónica así como del ordenador de protección antideslizamiento, para obtener diferentes estados de funcionamiento. De este modo puede representarse una alimentación de corriente diferente con el fin de frenar en funcionamiento normal, parar o desfrenar en funcionamiento normal o también parar o desfrenar en funcionamientos de frenado de emergencia con protección antideslizamiento, etc. Se indican detalles al respecto con relación a la siguiente descripción de las figuras.

35 De forma preferida se mantiene o reduce la presión del cilindro de freno, mediante las válvulas de precontrol activadas por el ordenador de protección antideslizamiento, con independencia de las prefijaciones de la unidad de control de freno en función de los requisitos de protección antideslizamiento definidos. Por medio de esto se evitan también estados de funcionamiento indefinidos y puede ejecutarse de forma fiable un frenado de servicio o emergencia con protección antideslizamiento.

40 A continuación se representan con más detalle otras medidas que mejoran la invención, junto con la descripción de un ejemplo de ejecución preferido de la invención con base en la única figura. La figura muestra una representación esquemática de esquema de conexiones en bloques de una instalación de freno electroneumática de un vehículo sobre raíles con cuatro ejes.

45 Conforme a la figura la instalación de freno electroneumática comprende una unidad de control de freno electrónica 1, que sirve para generar una señal de frenado eléctrica partiendo de una solicitud de frenado 2 prefijada. En el lado de salida la unidad de control de freno electrónica 1 está unida en cada caso a una válvula electroneumática 3 por eje (a modo de ejemplo). Cada válvula 3 comprende en este ejemplo de ejecución una válvula de precontrol 4 para introducir aire así como una válvula de precontrol 5 para extraer aire en/de una etapa de relé 6 postconectada. La etapa de relé 6 no representada con más detalle comprende una mecánica de asiento de válvula para impulsar el

cilindro de freno 7 conectado a la misma en el lado de salida, para accionar medios de frenado no representados ulteriormente.

5 La válvula de precontrol 4 para introducir aire en el precontrol está dotada en el lado de la bobina de dos parejas de devanado 4a y 4b independientes. Análogamente a esto, la otra válvula de precontrol 5 para extraer aire del precontrol está también dotada de dos parejas de devanado 5a, 5b independientes. Mientras que los devanados 4a y 5a de ambas válvulas de precontrol 4 y 5 son activados por la unidad de control de freno eléctrica 1 para iniciar un funcionamiento normal del freno, las otras parejas de devanado 4b y 5b – que existen con independencia de las parejas de devanado citadas en primer lugar – de las válvulas de pretensión 4 y 5 se activan mediante un ordenador de protección antideslizamiento 8. Por medio de esto la instalación de freno electroneumática puede activar un frenado con protección antideslizamiento, por medio de que se actúa sobre las mismas válvulas de precontrol 4 y 5, las cuales sirven también para llevar a cabo un frenado de servicio normal.

15 El ordenador de protección antideslizamiento 8 trata señales sensoriales 9 que afectan a la protección antideslizamiento en el lado de entrada. Las válvulas de precontrol 4 y 5 de cada válvula 3 se alimentan con una presión de control limitada en su carga. Con este fin se ha integrado en el conducto de presión de control 10, hacia el conducto de depósito principal 11, una unidad limitadora de carga 12.

20 Cada válvula comprende asimismo un sensor de presión 13 integrado, que está postconectado a las válvulas de precontrol 4 y 5, para detectar la presión real. La presión detectada se alimenta a la unidad de control de freno 1 para el tratamiento de señales de regulación de la presión del cilindro de freno. Aparte de esto está conectado de forma intermedia en las líneas de activación eléctricas, para las parejas de devanado 4a y 5a unidas a la unidad de control de freno 1, un relé eléctrico 14. Con el relé 14 eléctrico puede interrumpirse en función de un bucle de frenado de emergencia eléctrico el enlace entre las líneas de activación eléctricas, si debe realizarse un frenado de emergencia.

25 Además de esto puede usarse una válvula de retención y desfrenado 15 accionada eléctricamente, la cual se sitúa o bien delante de la válvula 3 en el conducto de alimentación 10 o en los conductos de presión de las válvulas de precontrol 4 y 5 hacia la etapa de relé 6. Ésta se integra dado el caso directamente en la válvula 3 y puede accionarse desde fuera, por ejemplo pulsando un botón.

La instalación de freno electroneumática descrita anteriormente puede activarse de forma correspondiente a los siguientes estados de funcionamiento representados a modo de ejemplo:

30 Para frenar en funcionamiento normal no se alimentan con corriente todas las parejas de devanado 4a, 4b, 5a, 5b de las válvulas de precontrol 4 y 5. Por medio de esto se introduce aire en el cilindro de freno 7, que está configurado a modo de un cilindro activo, y los frenos se accionan a causa de esto.

Para pararse durante el funcionamiento normal se alimenta con corriente solamente el devanado 4a de la válvula de precontrol 4 para introducir aire mediante la unidad de control de freno 1.

35 El desfrenado de los frenos se realiza en funcionamiento normal por medio de que se alimentan con corriente los dos devanados 4b y 5b de las válvulas de precontrol 4 y 5, para introducir y extraer aire en/de la unidad de control de freno 1. Los otros devanados deben no ser alimentadas con corriente.

40 Para pararse en funcionamiento de frenado de emergencia con protección antideslizamiento, el devanado 4a de la válvula de precontrol 4 se alimenta con corriente mediante el ordenador de protección antideslizamiento 8 para introducir aire, mientras que la válvula de precontrol 5 para extraer aire permanece siempre sin alimentación de corriente.

El desfrenado en funcionamiento de frenado de emergencia con protección antideslizamiento se consigue, con independencia de la alimentación con corriente de los devanados 4b y 5b unidos a la unidad de control de freno 1 de las dos válvulas de precontrol 4 y 5, por medio de que se alimentan con corriente todos los devanados 4a y 5a que están conectados al ordenador de protección antideslizamiento 8.

45 En general se aplica que los devanados 4a y 5a de las válvulas de precontrol 4 ó 5, activados por el ordenador de protección antideslizamiento 8, funcionan con la presión en el cilindro de freno 7 con independencia de las prefijaciones de la unidad de control de freno 1, en función de los requisitos de protección antideslizamiento materializados por el ordenador de protección antideslizamiento 8.

50 La invención no está limitada al ejemplo de ejecución preferido descrito anteriormente. Más bien son también factibles variaciones del mismo, que están comprendidas dentro del campo de protección de las siguientes reivindicaciones. De este modo es por ejemplo también posible concebir la instalación de freno electroneumática conforme a la invención para sólo un eje o un bogie de un vehículo sobre raíles. La solución conforme a la invención

5 es en principio flexible en cuanto al número de cilindros de freno que pueden activarse con la misma. Con la solución conforme a la invención se materializa una con independencia de protección antideslizamiento y regulación de presión. De este modo se mantienen invariables conceptos de seguridad acreditados y pueden seguir utilizándose funciones existente para la protección antideslizamiento, incluyendo sus autorizaciones oficiales. Con la instalación de freno electroneumática conforme a la invención puede aplicarse además una función de Fail-Save, en la que en caso de fallo de la alimentación de tensión puede frenarse el vehículo sobre raíles. Frente a instalaciones de freno usuales con el mismo volumen de funciones, la solución conforme a la invención se basta con menos componentes del sistema, en especial relés, reguladores, sensores y pletinas electrónicas. Debido a que con la misma es también posible una regulación de presión selectiva axialmente, puede conseguirse una eficacia y precisión mayores así como menores tiempos de respuesta.

10

Lista de símbolos de referencia

1	Unidad de control de freno electrónica
2	Señal de solicitud de frenado
3	Válvula
4	Válvula de precontrol para introducir aire
4a, 4b	(Pareja de) devanado
5	Válvula de precontrol para extraer aire
5a, 5b	(Pareja de) devanado
6	Etapa de relé
7	Cilindro de freno
8	Ordenador de protección antideslizamiento
9	Señales de protección antideslizamiento
10	Conducto de presión de alimentación
11	Conducto de depósito principal
12	Unidad limitadora de carga
13	Sensor de presión
14	Relés
15	Válvula de retención y desfrenado

REIVINDICACIONES

- 5 1. Instalación de freno electroneumática para un vehículo sobre raíles, con una unidad de control de freno electrónica (1) para generar una señal de frenado eléctrica para válvulas de precontrol (4, 5) de una válvula (3) para impulsar un cilindro de freno neumático (7), el cual también puede hacerse funcionar aparte a través de medios para activar un frenado de emergencia con protección antideslizamiento, caracterizada porque las válvulas de pretensión (4; 5) para introducir o extraer aire están dotadas en cada caso de parejas de devanado (4a, 4b; 5a, 5b) independientes, de las que una pareja de bobina (4b, 5b) está unida a la unidad de control del freno (1) y la otra pareja de devanado (4a, 5a) está unida a un ordenador de protección antideslizamiento (8) para un frenado de servicio y de emergencia con protección antideslizamiento.
- 10 2. Instalación de freno electroneumática según la reivindicación 1, caracterizada porque la válvula (3) comprende un sensor de presión (13) postconectado a las válvulas de precontrol (4, 5) y/o a una etapa de relé (6), para la detección del valor real de presión de los frenos de servicio que se produce en funcionamiento normal.
- 15 3. Instalación de freno electroneumática según la reivindicación 1, caracterizada porque las líneas de activación eléctricas para las parejas de devanado (4b, 5b) unidas a la unidad de control de freno (1) pueden interrumpirse mediante relés eléctricos (14), que se activan en función de un bucle eléctrico de frenado de emergencia.
4. Instalación de freno electroneumática según la reivindicación 1, caracterizada porque en los conductos de presión entre las válvulas de precontrol (4, 5) y la etapa de relé (6) se usa en cada caso una válvula de retención y desfrenado (15) accionable manual o eléctricamente.
- 20 5. Procedimiento para hacer funcionar una instalación de freno electroneumática de un vehículo sobre raíles, en el que con una unidad de control de freno electrónica (1) en función de una solicitud de frenado se genera una señal de frenado eléctrica para válvulas de precontrol (4, 5) de una válvula (3) para impulsar un cilindro de freno neumático (1), el cual también puede hacerse funcionar aparte a través de un frenado de emergencia con protección antideslizamiento, caracterizado porque las válvulas de pretensión (4; 5) dotadas para introducir o extraer aire en cada caso de parejas de devanado (4a, 4b; 5a, 5b) independientes se unen, con una pareja de bobina (4b, 5b) a la
- 25 unidad de control del freno (1) y con la otra pareja de devanado (4a, 5a) a un ordenador de protección antideslizamiento (8) para un frenado de servicio y de emergencia con protección antideslizamiento.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque para frenar en funcionamiento normal no se alimentan con corriente todas las parejas de devanado (4a, 4b, 5a, 5b) de las válvulas de precontrol (4 y 5) para introducir o extraer aire.
- 30 7. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque para parar la presión del cilindro de freno en funcionamiento normal se alimenta con corriente solamente el devanado (4b) de la válvula de precontrol (4) para introducir aire desde la unidad de control de freno (1).
8. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque para desfrenar en funcionamiento normal se alimentan con corriente las dos parejas de devanado (4b, 5b) de las válvulas de precontrol (4 y 5), para introducir y
- 35 extraer aire en/de la unidad de control de freno (1).
9. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque para pararse en funcionamiento normal y de frenado de emergencia, el devanado (4a) de la válvula de precontrol (4) se alimenta con corriente mediante el ordenador de protección antideslizamiento (8) para introducir aire, mientras que la válvula de precontrol (5) para extraer aire permanece siempre sin alimentación de corriente.
- 40 10. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque para desfrenar en funcionamiento normal y de frenado de emergencia con protección antideslizamiento, con independencia de la alimentación con corriente de las válvulas de precontrol (4, 5) unidas a la unidad de control de freno (1), se alimentan con corriente todos los devanados (4a y 5a) conectados al ordenador de protección antideslizamiento (8).
- 45 11. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque se mantiene o reduce la presión del cilindro de freno, mediante los devanados (4a, 5a) activados por el ordenador de protección antideslizamiento (8), con independencia de las prefijaciones de la unidad de control de freno (1) en función de los requisitos de protección antideslizamiento definidos.
12. Vehículo sobre raíles, que está equipado por eje, por bogie o por vagón con una instalación de freno electroneumática según una de las reivindicaciones 1 a 4 anteriores.

