

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 696 505**

51 Int. Cl.:

B60T 13/36 (2006.01)

B60T 13/68 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.04.2007** **E 07008176 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.08.2018** **EP 1847432**

54 Título: **Dispositivo de frenado directo de un vehículo ferroviario con regulación electrónica y circuito electro-neumático adicional**

30 Prioridad:

21.04.2006 DE 102006018554

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

16.01.2019

73 Titular/es:

**KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR
SCHIENENFAHRZEUGE GMBH (100.0%)
Moosacher Strasse 80
80809 München, DE**

72 Inventor/es:

**FURTWÄNGLER, RALF y
HUBER, JÜRGEN, DR.**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 696 505 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

Dispositivo de frenado directo de un vehículo ferroviario con regulación electrónica y circuito electro-neumático adicional.

Estado del arte

5 La presente invención consiste en un dispositivo de frenado directo de un vehículo ferroviario, en el cual, para aplicar el freno, se suministra aire comprimido desde al menos un acumulador de aire comprimido hacia al menos un cilindro del freno, y para aflojar el freno se desairea al menos un cilindro del freno, el cual comprende lo siguiente:

a) un dispositivo de accionamiento de frenado con al menos una palanca de maniobra que, en función de la posición de la palanca de maniobra, regula señales de control eléctricas,

10 b) un dispositivo de frenado electrónico directo, en el cual, un aparato de control electrónico, en función de las señales de control eléctricas reguladas por el dispositivo de accionamiento de frenado, activa un primer dispositivo de válvula de control para generar una señal de control neumática regulada,

15 c) un dispositivo de frenado electro-neumático directo que, en función de las señales eléctricas de control reguladas por el dispositivo de accionamiento de frenado, desde la presión de reserva de un acumulador de aire comprimido, genera otra señal de control neumática, el cual contiene una válvula reductora de presión alimentada por el acumulador de presión,

d) un segundo dispositivo de válvula de control que, en función de una señal de control neumática, desde una presión de reserva derivada de un acumulador de aire comprimido, genera una presión de frenado para al menos un cilindro del freno, donde

20 e) está proporcionado un dispositivo de válvula de conmutación que transfiere la señal de control neumática regulada del dispositivo de frenado electrónico directo o la otra señal de control neumática del dispositivo de frenado electro-neumático directo al segundo dispositivo de válvula de control,

según el preámbulo de la reivindicación 1. Un ejemplo de esa clase, del estado del arte, está contenido en el documento de patente EP 0 547 407.

25 Los sistemas de frenado de automotores o locomotoras presentan con frecuencia una combinación de un freno dependiente directo y de un freno independiente indirecto. En el freno independiente directo, un frenado se realiza debido a que aire comprimido, desde un recipiente de aire principal, mediante una válvula de frenado adicional, alcanza directamente el cilindro del freno. Puesto que en la válvula de frenado adicional no tiene lugar una reducción de la presión, la presión debe reducirse a través de un limitador de presión. Puesto que en el caso separaciones del tren, tanto la línea de frenado, como también todos los cilindros del freno se desairean en el exterior, debido a los acoplamientos de frenado abiertos, las dos partes del tren ya no pueden llenarse con aire comprimido y, por tanto, ya no pueden ser frenadas. Del mismo modo, el frenado no puede realizarse en el caso de una falta de estanqueidad en el lugar de la instalación de frenado en todo el tren. Por lo tanto, el freno directo no puede utilizarse como freno del tren. Sin embargo, aún hoy se utiliza como freno adicional en vehículos motores o locomotoras, y allí se utiliza principalmente en el funcionamiento de maniobras o como freno de detención.

35 Para frenos de trenes se ha impuesto el freno que actúa de forma indirecta, el cual se caracteriza porque en una línea de aire principal puede mantenerse una presión definida del funcionamiento de control (en el caso de UIC 5 · 10⁵ Pa), al encontrarse aflojado el freno. Al aplicar el freno, la presión disminuye en la línea de aire principal. En un dispositivo de frenado electrónico directo conocido, conforme al género, con regulación de la presión de frenado según la característica b) de la reivindicación 1, una falla del controlador eléctrico conduce a la pérdida del freno directo en un bogie, lo cual no es aceptable debido a razones de seguridad. Por eso, de manera adicional con respecto a los dispositivos de frenado electrónicos de esa clase usualmente se proporciona un dispositivo de frenado redundante sin parte electrónica, preferentemente en forma de un dispositivo de frenado electro-neumático directo según la característica c) de la reivindicación 1.

45 El dispositivo de frenado neumático directo conocido, junto con la válvula reductora de presión, presenta usualmente una válvula de frenado conectada aguas abajo de la misma, para ventilar la entrada de control del segundo dispositivo de válvula de control, y una válvula de purga para desairear la entrada de control, donde la válvula de frenado y la válvula de purga respectivamente son activadas de forma eléctrica por un circuito de aplicación del freno eléctrico propio y por un circuito de aflojamiento del freno del dispositivo de accionamiento de frenado. A través de una válvula selectora, por ejemplo una válvula de retención doble, tiene lugar la separación con respecto al dispositivo de frenado electrónico, donde la válvula selectora controla la señal de control neumática respectivamente más grande en la entrada de control del segundo dispositivo de válvula de control. En el caso de una falla del

dispositivo de frenado electrónico, la señal de control neumática controlada, regulada por el primer dispositivo de válvula de control, es más reducida que la señal de control neumática regulada por el dispositivo de frenado electro-neumático, donde esta última es controlada por la válvula selectora en la entrada de control del segundo dispositivo de válvula de control.

- 5 El dispositivo de frenado electro-neumático adicional que se utiliza como redundancia comprende la válvula de frenado y la válvula de purga, así como la válvula selectora junto con el sistema de tubos, lo cual implica una cierta inversión para la fabricación y la producción.

10 A este respecto, el objeto de la invención consiste en perfeccionar un dispositivo de frenado directo de un vehículo ferroviario de la clase mencionada en la introducción, de modo que el mismo pueda estructurarse de forma sencilla y pueda fabricarse de forma conveniente en cuanto a los costes.

Según la invención, este objeto se soluciona a través de las características de la reivindicación 1.

Ventajas de la invención

15 La invención se basa en la idea de que el dispositivo de válvula de conmutación contiene una electroválvula que puede ser activada eléctricamente por el dispositivo de accionamiento de frenado, la cual conecta una entrada de control del segundo dispositivo de válvula de control directamente con una salida de presión de la válvula reductora de presión o con una salida del primer dispositivo de válvula de control. De ese modo se suprimen la válvula de frenado, la válvula de purga, así como la válvula selectora del estado del arte, lo cual conduce a una estructura esencialmente más simple de la instalación de frenado. La cantidad de componentes más reducida reduce además la probabilidad de fallas y simplifica la prueba de seguridad del dispositivo de frenado.

20 A través de las medidas mencionadas en las reivindicaciones dependientes son posibles mejoras y perfeccionamientos ventajosos de la invención indicada en las reivindicaciones independientes.

Según una medida preferente, el dispositivo de accionamiento de frenado contiene al menos lo siguiente:

25 a) un circuito de aplicación del freno eléctrico, en el cual, en el caso del accionamiento de la palanca de maniobra, partiendo desde una posición neutral hasta un recorrido de accionamiento definido en una dirección, en función de la duración del accionamiento o del recorrido de accionamiento, se genera una señal eléctrica para aplicar el freno en el marco de un frenado de servicio,

30 a) un circuito de aflojamiento de frenado eléctrico, en el cual, en el caso del accionamiento de la palanca de maniobra, partiendo desde la posición neutral hasta un recorrido de accionamiento definido en otra dirección, en función de la duración del accionamiento o del recorrido de accionamiento, se genera una señal eléctrica para aflojar el freno, así como

c) un circuito de frenado de retención eléctrico, en el cual, en el caso del accionamiento de la palanca de maniobra en una dirección o en la otra dirección, más allá del respectivo recorrido de accionamiento definido, se genera una señal eléctrica para aplicar el freno en el marco de un frenado de retención.

35 De este modo, la palanca de maniobra puede activarse de forma no bloqueada desde la posición neutral hasta el recorrido de accionamiento definido, es decir en el caso del frenado de servicio o en caso de un aflojamiento, y puede activarse de forma bloqueada más allá del recorrido de frenado definido, es decir, para el frenado de retención o de emergencia.

40 Una conmutación desde el dispositivo de frenado electrónico al dispositivo de frenado electro-neumático se observa siempre que el dispositivo de frenado electrónico presente una falla o no funcione en absoluto. Esto se manifiesta en una disminución de la potencia de frenado, o bien en fuerzas de frenado reducidas, durante un frenado de servicio a pesar de una solicitud de frenado elevada, lo cual es notado por el conductor del vehículo automotor cuando el mismo acciona la palanca de maniobra del dispositivo de accionamiento, desde la posición neutral hasta el recorrido de accionamiento definido en la dirección de aplicación del freno. El dispositivo de frenado electrónico, debido a la falla o defecto del sistema electrónico, ya no puede entonces generar en una magnitud suficiente o de ningún modo la señal de control neumática necesaria según la solicitud de frenado para el segundo dispositivo de válvula de control.

50 Cuando según una forma de ejecución especialmente preferente de la invención la electroválvula del dispositivo de conmutación es activada por una señal eléctrica regulada por el circuito de frenado de retención del dispositivo de accionamiento de frenado, el conductor del vehículo automotor, si estima un defecto debido a un efecto de frenado que se reduce o si recibe una señal generada automáticamente correspondiente, puede accionar a continuación la

palanca de maniobra más allá del recorrido de accionamiento definido, hacia dentro del área bloqueada, la cual activa el freno de retención o el freno de emergencia. La señal eléctrica del circuito de frenado de retención, la cual puede consistir en una aplicación o eliminación de corriente, y por ejemplo es generada por un interruptor eléctrico separado en el dispositivo de accionamiento de frenado, provoca una conmutación de la electroválvula, de modo que la señal de control neumática que activa el segundo dispositivo de válvula de control, ya no se forma desde el dispositivo de frenado electrónico defectuoso, sino desde el dispositivo de frenado electro-neumático. Esa otra señal de control neumática se encarga entonces de la formación de la presión de frenado en el segundo dispositivo de válvula de control.

Para generar la otra señal de control neumática del dispositivo de frenado electro-neumático y para evitar frenados excesivos que generan puntos planos no deseados en las ruedas, la presión de reserva del acumulador de aire comprimido se controla a través de la válvula reductora de presión a un valor constante deseado y después se suministra directamente hacia la entrada de control del segundo dispositivo de válvula de control, el cual contiene por ejemplo una válvula de relé y entonces, en función de la otra señal de control neumática, genera la presión de frenado para el cilindro del freno. Esa presión de frenado igualmente constante se encarga de un frenado seguro y de la retención del tren en la posición frenada.

La electroválvula del dispositivo de conmutación, preferentemente, se forma a través de una electroválvula de 3/2 vías, desde la cual una entrada de presión está conectada a la salida del primer dispositivo de válvula de control, otra entrada de presión está conectada directamente a la salida de presión de la válvula reductora de presión y una salida de presión está conectada a la entrada de control del segundo dispositivo de válvula de control. En el estado con aplicación de corriente, por ejemplo la señal de control neumática regulada del dispositivo de frenado electrónico, en el estado sin aplicación de corriente la otra señal de control neumática del dispositivo de frenado electro-neumático, podrían transferirse a la entrada de control del segundo dispositivo de válvula de control.

De manera especialmente preferente, un dispositivo antideslizante del dispositivo de frenado se pone fuera de servicio cuando la presión de frenado se forma desde la otra señal de control neumática del dispositivo de frenado electro-neumático. Gracias a ello, la unidad electrónica del dispositivo de frenado electrónico, de cuyo defecto se parte en este caso, ya no tiene ninguna influencia sobre el frenado del tren.

Dibujo

En el dibujo se representa un ejemplo de ejecución de la invención, el cual se explica en detalle en la siguiente descripción. En el dibujo, la única figura muestra un esquema de conexiones de un dispositivo de frenado según una forma de ejecución preferente de la invención. Descripción del ejemplo de ejecución

En la figura, el número de referencia 1 indica un dispositivo de frenado directo de un vehículo ferroviario según una forma de ejecución preferente de la invención. El mismo contiene al menos lo siguiente:

a) un dispositivo de accionamiento de frenado 2 con al menos una palanca de maniobra 4 que puede accionarse de forma manual, la que en función de la posición de la palanca de maniobra 4, regula señales de control eléctricas,

b) un dispositivo de frenado electrónico directo 6, en el cual, un aparato de control electrónico 8, en función de las señales de control eléctricas reguladas por el dispositivo de accionamiento de frenado 2, activa un primer dispositivo de válvula de control 10 para generar una señal de control neumática regulada,

c) un dispositivo de frenado electro-neumático directo 12 que, en función de las señales eléctricas de control reguladas por el dispositivo de accionamiento de frenado 2, desde la presión de reserva R de un acumulador de aire comprimido 14, genera otra señal de control neumática, el cual contiene una válvula reductora de presión 16 alimentada por el acumulador de presión 14,

d) un segundo dispositivo de válvula de control 18 que, en función de una señal de control neumática, desde una presión de reserva R derivada del acumulador de aire comprimido 14, genera una presión de frenado para al menos un cilindro del freno 20, donde

e) está proporcionado un dispositivo de válvula de conmutación 22 que transfiere la señal de control neumática regulada del dispositivo de frenado electrónico 6 o la otra señal de control neumática del dispositivo de frenado electro-neumático 12 directo al segundo dispositivo de válvula de control 18.

Preferentemente, el dispositivo de accionamiento de frenado 2 es un dispositivo de accionamiento de frenado que depende de la posición, y comprende:

- a) un circuito de aplicación de frenos eléctrico, en el cual, en el caso del accionamiento de la palanca de maniobra 4, partiendo desde una posición neutral N hasta un recorrido de accionamiento B definido en una dirección, en función de la duración del accionamiento, se genera una señal eléctrica para aplicar el freno en el marco de un frenado de servicio,
- 5 b) un circuito de aflojamiento de frenado eléctrico, en el cual, en el caso del accionamiento de la palanca de maniobra 4, partiendo desde la posición neutral N hasta un recorrido de accionamiento L definido en otra dirección, en función de la duración del accionamiento o del recorrido de accionamiento, se genera una señal eléctrica para aflojar el freno, así como
- 10 c) un circuito de frenado de retención eléctrico, en el cual, en el caso del accionamiento de la palanca de maniobra 4 en una dirección o en la otra dirección, más allá del respectivo recorrido de accionamiento definido, se genera una señal eléctrica para aplicar el freno en el marco de un frenado de retención o de emergencia.

De este modo, la palanca de maniobra 4 para el frenado de servicio gira desde la posición neutral N, en la figura hacia la derecha, hacia la posición B para el frenado. Una situación análoga aplica para el aflojamiento del freno, donde la palanca de control 4 gira para ello en la dirección opuesta, es decir, en la figura hacia la izquierda, desde la posición neutral N hacia la posición L para el aflojamiento. La magnitud de la etapa de frenado o de aflojamiento depende por ejemplo de la posición de la palanca de maniobra 4, donde se contacta la posición de frenado y de aflojamiento y se ejecuta de forma no bloqueada. Después de soltar la palanca de maniobra 4, ésta retorna automáticamente a la posición neutral N. Si la palanca de maniobra 4 se acciona más allá de un recorrido de accionamiento definido, el cual en la figura se marca a través de las posiciones B y L, debido a lo cual se activa el frenado de retención o de emergencia, entonces ésta se acciona por ejemplo de forma bloqueada, es decir que su respectiva posición de rotación puede bloquearse a través de un enganche. De manera alternativa, el dispositivo de accionamiento de frenado podría también realizarse en función del tiempo. En ese caso, la magnitud de la etapa de frenado y de aflojamiento depende de la duración de la permanencia de la palanca de maniobra 4 en la posición de frenado o de aflojamiento.

Los circuitos de frenado eléctricos antes mencionados son independientes unos de otros, donde a cada circuito de frenado está asociado preferentemente un interruptor de contacto 5,7, 9 eléctrico propio, el cual, en función de la duración de accionamiento de la palanca de maniobra 4, en la respectiva dirección, genera una señal eléctrica correspondiente. Las señales eléctricas del circuito de aflojamiento del freno y del circuito de aplicación del freno, mediante líneas eléctricas 24, 26 se guían de forma controlada a un aparato de control 8 del dispositivo de frenado electrónico 6. En lugar del control descrito, el cual depende del tiempo, de forma alternativa, las señales eléctricas de los circuitos de frenado podrían generarse también en función de la respectiva posición de rotación de la palanca de maniobra 4.

El aparato de control electrónico 8 controla el dispositivo de frenado electrónico 6 que además comprende al menos una válvula de frenado 28, una válvula de purga 30 y un sensor de presión 32. Con mayor precisión, la válvula de frenado 28 y la válvula de purga 30 que por ejemplo se forman respectivamente a través de una electroválvula de 2/2 vías, son activados por el aparato de control 8, en cada caso mediante una línea de control eléctrica 34, 35. Una entrada de presión de la válvula de frenado 28 se encuentra conectada al acumulador de aire comprimido 14 que se encuentra bajo la presión de reserva R, su salida de presión está conectada con una entrada de presión de la válvula de purga 30, cuya salida de presión desemboca a su vez en una fuente de presión o sistema de desaireación 36. Mediante una línea de salida de presión 38 del dispositivo de frenado electrónico 6, la salida de presión de la válvula de frenado 28 y la entrada de presión de la válvula de purga 30 se encuentran en una conexión de flujo con una entrada del dispositivo de válvula de conmutación 22, la cual preferentemente se forma a través de una electroválvula de 3/2 vías. En la posición conectada, la válvula de frenado 28 conecta por consiguiente la línea de salida de presión 38 con el acumulador de aire comprimido 14 y la válvula de purga 30 conecta la línea de salida de presión 38 con el sistema de desaireación 36.

La presión de control predominante en la línea de salida de presión 38 es medida por el sensor de presión 32 y una señal eléctrica correspondiente es guiada hacia el dispositivo de control 8, el cual compara el valor real de la presión de control medido con un valor objetivo de la presión de control correspondiente a la respectiva solicitud de frenado, donde la solicitud de frenado se representa a través de la señal eléctrica generada por el dispositivo de accionamiento de frenado 2 y aproximada al dispositivo de control 8 mediante la línea eléctrica 24, 26 correspondiente. Desviaciones de regulación se compensan entonces a través de una apertura o bien de un cierre correspondiente de la válvula de frenado 28 o bien de la válvula de purga 30, donde las válvulas 28, 30 para ello también pueden activarse conforme a un ciclo.

El resultado es una presión de control neumática regulada para la entrada de control 39 del segundo dispositivo de válvula de control 18, el cual preferentemente se forma a través de una válvula de relé. Para ello, la entrada de control 39 de la válvula de relé 18, mediante una línea de presión 40, se encuentra en conexión con una salida de la

electroválvula de 3/2 vías 22, y del lado de entrada está conectada al acumulador de aire comprimido 14. Una salida o conexión de trabajo de la válvula de relé 18, mediante otra línea de presión 42, está conectada a uno o a varios cilindros del freno 20 de un bogie del vehículo ferroviario.

5 Además, el acumulador de aire comprimido 14 se encuentra en conexión con una entrada de presión de la válvula reductora de presión 16, cuya salida está conectada a otra entrada de la válvula de 3/2 vías 22. La válvula reductora de presión 16 reduce la presión de reserva R que predomina en el acumulador de aire comprimido 14 a una presión de control regulable, constante, para la válvula de relé 18. La electroválvula de 3/2 vías 22 es activada por el circuito de frenado de estacionamiento, mediante otra línea eléctrica 44.

10 Considerando lo mencionado, el modo de funcionamiento del dispositivo de frenado 1 según la invención es como se indica a continuación: en el funcionamiento normal, es decir, en el caso de un dispositivo de frenado electrónico 6 intacto, el dispositivo de control electrónico 8, en función de las señales de control eléctricas reguladas por el dispositivo de accionamiento de frenado 2, activa la válvula de frenado 28 y la válvula de purga 30 para generar una señal de control neumática regulada para la válvula de relé 18, la cual además, en función de esa señal de control, desde la presión de reserva R, modula una presión de frenado para el cilindro del freno 20.

15 Una conmutación desde el dispositivo de frenado electrónico 6 al dispositivo de frenado electro-neumático 12 se observa siempre que el dispositivo de frenado electrónico 6 presente una falla o no funcione en absoluto. Esto se manifiesta en una disminución de la potencia de frenado, o bien en fuerzas de frenado reducidas, durante un frenado de servicio a pesar de una solicitud de frenado elevada, lo cual es notado por el conductor del vehículo automotor cuando el mismo acciona la palanca de maniobra 4 del dispositivo de accionamiento 2, desde la posición neutral N en la dirección de aplicación del freno, hacia la posición B. El dispositivo de frenado electrónico 6, debido a la falla o defecto del sistema electrónico, por ejemplo en el dispositivo de control 8, ya no puede entonces generar en una magnitud suficiente o de ningún modo la señal de control neumática necesaria según la solicitud de frenado.

20 Cuando el conductor del vehículo automotor, por tanto, estima un defecto debido a un efecto de frenado que se reduce o recibe una señal generada automáticamente correspondiente, accionará la palanca de maniobra 4 más allá del recorrido de accionamiento B definido, hacia dentro del área bloqueada, la cual activa el freno de retención o el freno de emergencia, por ejemplo hasta la posición BR (freno bloqueado). De manera alternativa, el mismo puede en ese caso accionar la palanca de maniobra 4 solamente hasta la posición de frenado B no bloqueada.

25 La señal de conmutación eléctrica del circuito de frenado de retención, generada a continuación, la cual es conducida mediante la línea eléctrica 44 y preferentemente consiste en una aplicación de corriente en la válvula de 3/2 vías 22, provoca una conmutación de la válvula de 3/2 vías 22 en la posición que se muestra en la figura, y en donde bloquea la línea de salida de presión 38 del dispositivo de frenado electrónico 6, pero la salida de la válvula reductora de presión 16 está conmutada con respecto a la entrada de control 39 de la válvula de relé 18. Por lo tanto, la señal de control neumática que activa la válvula de relé 18 ahora ya no proviene del dispositivo de frenado electrónico 6 defectuoso, sino del dispositivo de frenado electro-neumático 12. Esa otra señal de control neumática se encarga entonces en la válvula de relé 18 de la formación de la presión de frenado.

30 Para generar la otra señal de control neumática del dispositivo de frenado electro-neumático 12, para evitar frenados excesivos que generan puntos planos no deseados en las ruedas, la presión de reserva R del acumulador de aire comprimido 14, a través de la válvula reductora de presión 16 conectada aguas abajo de la misma, es llevada de forma controlada a un valor deseado y constante que puede regularse, y después es suministrada directamente a la entrada de control 39 de la válvula de relé 18, la cual entonces, en función de ello, genera la presión de frenado para el cilindro del freno 20. Esa presión de frenado igualmente constante se encarga del frenado y de la retención del tren en la posición frenada.

35 En tanto el dispositivo de frenado 1 disponga de un dispositivo antideslizante, éste se pone automáticamente fuera de servicio cuando la presión de frenado se forma desde la otra señal de control neumática del dispositivo de frenado electro-neumático 12. Preferentemente, éste es el caso cuando la palanca de maniobra 4 se acciona en la posición BR bloqueada, para generar la señal de conmutación eléctrica para la electroválvula de 3/2 vías 22. Gracias a ello, la unidad electrónica del dispositivo de frenado electrónico 6, de cuyo defecto se parte en este caso, ya no tiene ninguna influencia sobre el frenado del tren.

40 Si la electroválvula de 3/2 vías 22 se activa también en la posición de frenado B no bloqueada, entonces el volumen de activación de la electroválvula de 3/2 vías 22 con su boquilla debe ajustarse de manera que se cumplan los gradientes requeridos para el frenado directo. El dispositivo de frenado electrónico 6, después del retorno de la palanca de maniobra 4 a la posición neutral N, corrige la presión constituida según una curva característica deseada y además mantiene constante la presión de control piloto o la señal de control neumática también en caso de encontrarse presentes faltas de estanqueidad.

55

Lista de números de referencia

- 1 Dispositivo de frenado
- 2 Dispositivo de accionamiento de frenado
- 3 Palanca de maniobra
- 5 5 Interruptor de contacto
- 6 Dispositivo de frenado electrónico
- 7 Interruptor de contacto
- 8 Dispositivo de control
- 9 Interruptor de contacto
- 10 10 Dispositivo de válvula de control
- 12 Dispositivo de frenado electro-neumático
- 14 Acumulador de aire comprimido
- 16 Válvula reductora de presión
- 18 Válvula de relé
- 15 20 Cilindro del freno
- 22 electroválvula de 3/2 vías
- 24 Línea eléctrica
- 26 Línea eléctrica
- 28 Válvula de frenado
- 20 30 Válvula de purga
- 32 Sensor de presión
- 34 Línea de control
- 35 Línea eléctrica
- 36 Sistema de desaireación
- 25 38 Línea de salida de presión
- 39 Entrada de control
- 40 Línea de presión
- 42 Línea de presión
- 44 Línea eléctrica

30

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de frenado directo (1) de un vehículo ferroviario, en el cual, para aplicar el freno, aire comprimido es suministrado desde al menos un acumulador de aire comprimido (14) hacia al menos un cilindro del freno (20), y para aflojar el freno se desairea al menos un cilindro del freno (20), el cual contiene lo siguiente:
- 5 a) un dispositivo de accionamiento de frenado (2) con al menos un elemento de maniobra (4) que, en función de la posición del elemento de maniobra (4), regula señales de control eléctricas,
- b) un dispositivo de frenado electrónico directo (6), en el cual, un aparato de control electrónico (8), en función de las señales de control eléctricas reguladas por el dispositivo de accionamiento de frenado (2), activa un primer dispositivo de válvula de control (10, 28, 30) para generar una señal de control neumática regulada,
- 10 c) un dispositivo de frenado electro-neumático directo (12) que, en función de las señales eléctricas de control reguladas por el dispositivo de accionamiento de frenado (2), desde la presión de reserva (R) de un acumulador de aire comprimido (14), genera otra señal de control neumática, el cual contiene una válvula reductora de presión (16) alimentada por el acumulador de aire comprimido (14),
- 15 d) un segundo dispositivo de válvula de control (18) que, en función de una señal de control neumática, desde una presión de reserva derivada de un acumulador de aire comprimido (14), genera una presión de frenado para al menos un cilindro del freno (20), donde
- 20 e) está proporcionado un dispositivo de válvula de conmutación (22) que transfiere la señal de control neumática regulada del dispositivo de frenado electrónico directo (6) o la otra señal de control neumática del dispositivo de frenado electro-neumático directo (12) al segundo dispositivo de válvula de control (18), caracterizado por que
- f) el dispositivo de válvula de conmutación (22) contiene una electroválvula que puede activarse eléctricamente por el dispositivo de accionamiento de frenado (2), la cual conecta una entrada de control (39) del segundo dispositivo de válvula de control (18) directamente con una salida de presión de la válvula reductora de presión (16) o con una salida (38) del primer dispositivo de válvula de control (10, 28, 30).
- 25 2. Dispositivo de frenado directo según la reivindicación 1, caracterizado porque la electroválvula (22) se forma a través de una electroválvula de 3/2 vías, desde la cual una entrada de presión está conectada a la salida (38) del primer dispositivo de válvula de control (10), otra entrada de presión está conectada directamente a la salida de presión de la válvula reductora de presión (16) y una salida de presión está conectada a la entrada de control (39) del segundo dispositivo de válvula de control (18).
- 30 3. Dispositivo de frenado directo según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el dispositivo de accionamiento de frenado (2) contiene al menos lo siguiente:
- a) un circuito de aplicación eléctrico, en el cual, en el caso del accionamiento del elemento de maniobra (4), partiendo desde una posición neutral (N) hasta un recorrido de accionamiento (B) definido en una dirección, en función de la duración del accionamiento o del recorrido de accionamiento, se genera una señal eléctrica para aplicar el freno en el marco de un frenado de servicio,
- 35 b) un circuito de aflojamiento de frenado eléctrico, en el cual, en el caso del accionamiento del elemento de maniobra (4), partiendo desde la posición neutral (N) hasta un recorrido de accionamiento (L) definido en otra dirección, en función de la duración del accionamiento o del recorrido de accionamiento, se genera una señal eléctrica para aflojar el freno, así como
- 40 c) un circuito de frenado de retención eléctrico, en el cual, en el caso del accionamiento del elemento de maniobra (4) en una dirección o en la otra dirección, más allá del respectivo recorrido de accionamiento definido, se genera una señal eléctrica para aplicar el freno en el marco de un frenado de retención o de emergencia.
- 45 4. Dispositivo de frenado directo según la reivindicación 3, caracterizado porque la palanca de maniobra (4) puede activarse de forma no bloqueada desde la posición neutral (N) hasta el recorrido de accionamiento (B, L) definido y puede activarse de forma bloqueada más allá del recorrido de frenado definido (BL, BR).
5. Dispositivo de frenado directo según la reivindicación 3 ó 4, caracterizado porque la electroválvula (22) está activada por una señal eléctrica regulada por el circuito de frenado de retención del dispositivo de accionamiento de frenado (2).

6. Dispositivo de frenado directo según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en el caso de una activación del segundo dispositivo de válvula de control (18), a través de la otra señal de control neumática, se pone fuera de servicio al mismo tiempo un dispositivo antideslizante.

5 7. Dispositivo de frenado directo según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el segundo dispositivo de válvula de control (18) contiene al menos una válvula de relé que, en función de la señal de control neumática, desde la presión de reserva (R), modula una presión de frenado.

