

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 662 922**

51 Int. Cl.:

B60T 13/66 (2006.01)

B60T 17/22 (2006.01)

B60T 7/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.07.2007** **E 09090005 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.01.2018** **EP 2070786**

54 Título: **Dispositivo de maniobra del freno para un sistema de control de frenado de tren con un control de frenado rápido perfeccionado**

30 Prioridad:

28.07.2006 DE 102006035686

06.09.2006 DE 102006042418

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

10.04.2018

73 Titular/es:

BOMBARDIER TRANSPORTATION GMBH

(100.0%)

Eichhornstraße 3

10785 Berlin, DE

72 Inventor/es:

ALLMEROth, KLAUS;

DEIST, LOTHAR;

PRINZ, GÜNTHER;

KARL, JÜRGEN y

KRÖNKE, MARKO

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 662 922 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 maniobra del freno para un sistema de control de frenado de tren con un control de frenado rápido perfeccionado

La invención se refiere a un dispositivo de maniobra del freno según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Un conjunto formado por varios vehículos ferroviarios acoplados entre sí se define como tren. Los diferentes vehículos ferroviarios se definen como unidades o como unidades de tren. Para conseguir un efecto de frenado o desaceleración adecuado en un tren de varias unidades, es necesario que cada una de las unidades contribuya a través de elementos de frenado propios al efecto de frenado o de desaceleración del tren. Para la transmisión de la demanda de efecto de frenado se une durante el acoplamiento de las distintas unidades de tren un conducto de aire principal que se extiende por todo el tren. El conducto principal de aire se diseña de manera que en el mismo se pueda ajustar una presión neumática como medida para la demanda de efecto de frenado de un sistema de control de frenado de tren.

15 Los elementos de frenado de las distintas unidades de tren comprenden unidades de frenado diseñadas de manera que proporcionen un máximo efecto de frenado cuando el conducto de aire principal está sin presión, es decir, ventilado. En los sistemas de tren UIC se prevé que un desbloqueo de los frenos, es decir, una reducción del efecto de frenado sólo se produzca por encima de una sobrepresión de 3,4 bar en el conducto de aire principal. Con una presión de servicio de 5 bar los frenos se sueltan así por completo. Las diferentes unidades de frenado poseen, por regla general, una válvula de control que de acuerdo con la presión del conducto de aire principal genera una presión en el cilindro dem frenado. Las distintas unidades de frenado de las unidades de tren comprenden generalmente frenos de fricción neumáticos o frenos de fricción electroneumáticos, pero también pueden comprender frenos de efecto electromagnético, por ejemplo frenos por corrientes de Foucault, etc.. Sin embargo, las distintas unidades de tren garantizan que se proporcione un efecto de frenado según la demanda de frenado a través del conducto de aire principal.

25 Para provocar un frenado rápido del tren es necesario reducir la presión en el conducto de aire principal lo más rápidamente posible a una presión por debajo de unos 3,4 bar, a la que se proporciona un efecto de frenado máximo de las diferentes unidades de tren. Para conseguir una rápida caída de la presión por debajo de dicho valor en todo el tren, es habitual ventilar el conducto de aire principal a través de al menos una válvula de ventilación con una sección transversal grande, que por regla general corresponde a la sección transversal nominal del conducto de aire principal.

30 Un frenado rápido o también un frenado de emergencia o un frenado automático (que también son frenados rápidos) se pueden iniciar o demandar de distintas maneras en un tren. El caso que se produce con mayor frecuencia es el caso en el que el maquinista demanda un frenado rápido a través de un posicionador denominado históricamente como válvula de maniobra del freno. En el estado de la técnica se acopla a la válvula de maniobra del freno mecánicamente una válvula de ventilación que, con un movimiento de una palanca de la válvula de maniobra del freno a una posición de frenado rápido, pasa a una posición abierta y ventila a través de una sección transversal grande el conducto de aire principal, al que está unida neumáticamente. A continuación se empleará en lugar del término de válvula de maniobra del freno el término de dispositivo de maniobra del freno.

40 Sin embargo, al conducto de aire principal se conecta una serie de otras válvulas de ventilación neumáticas controladas o activadas respectivamente por diferentes mecanismos de seguridad y de protección. Con frecuencia, las diferentes unidades de tren disponen, por ejemplo, de los así llamados dispositivos de frenado de emergencia que comprenden un elemento de accionamiento, que se ha configurado o se configura tradicionalmente como asidero, a través del cual se puede activar la válvula de ventilación conectada mecánicamente al conducto de aire principal. Una activación de este elemento de accionamiento da lugar a que el conducto de aire principal de la unidad de tren correspondiente se ventile a través de la válvula de ventilación correspondiente, con lo que se inicia un frenado rápido en todo el tren. Adicionalmente se prevén otros mecanismos de seguridad y de protección en la unidad de tren configurada generalmente como locomotora, que pueden demandar e iniciar por sí solos o automáticamente un frenado rápido. Entre ellos cuenta también un sistema de seguridad de tren automático (ATP - Automatic Train Protection) que evalúa las informaciones de las señales a lo largo del recorrido de la vía y que inicia, por ejemplo, automáticamente un frenado rápido del tren al pasar por una señal de parada. Otro mecanismos de seguridad y de protección integrado normalmente en un ordenador de la locomotora, es el así llamado circuito de seguridad de marcha, denominado también como circuito de hombre muerto, que vigila un accionamiento periódico de elementos de regulación por parte del maquinista y que, en caso de no producirse estos accionamientos de los elementos de regulación, inicia también de forma automática un frenado rápido después de pasar un tiempo preestablecido. Existen además múltiples mecanismos de seguridad y de protección que interactúan con determinados sistemas de seguridad de diferentes redes ferroviarias conectadas entre sí. Esto significa que una unidad de tren configurada como locomotora debe comprender, por regla general, una pluralidad de diferentes mecanismos de seguridad y de protección para lograr una homologación para varias redes de ferroviarias conectadas entre sí, que empleen diferentes sistemas de seguridad. Como consecuencia es necesario prever en la locomotora una pluralidad de válvulas de ventilación neumáticas y unidades de control que puedan activar estas

60 válvulas de ventilación.

Por consiguiente, el esfuerzo constructivo y técnico de fabricación para un sistema de control de frenado de tren con un control de frenado rápido es muy elevado, si se pretende obtener para la unidad de control, generalmente una locomotora, se integra en este sistema de control de frenado de tren una homologación para diferentes redes ferroviarias de distintos países que empleen diferentes preceptos legales y distintos sistemas técnicos de seguridad en sus redes ferroviarias conectadas entre sí en una red ferroviaria general.

Por el documento EP 0088242 A1 se conoce un dispositivo de maniobra del freno para un vehículo ferroviario. El mismo comprende un sistema de frenos electroneumático. En cada puesto de conducción se prevé una sección de control de válvula de maniobra para el modo de servicio normal y una válvula de maniobra para el modo de maniobra y, en una sección de trabajo, sendas válvulas electroneumáticas de cierre, desbloqueo y frenado. El elemento de control de la válvula de maniobra presenta respectivamente una válvula neumática de desbloqueo y frenado y un conmutador neumático. El conmutador neumático conecta el sistema de frenos durante el servicio normal a las válvulas electroneumáticas de cierre, desbloqueo y frenado y, durante el servicio de emergencia a las válvulas neumáticas de desbloqueo y frenado del elemento de control de la válvula de maniobra. Por lo tanto, el elemento de control de la válvula de maniobra se configura a la vez como posicionador eléctrico y neumático. El elemento de control de la válvula de maniobra se puede definir como posicionador electromecánico – mecánico neumático.

Por el documento GB 1508303 A se conoce una válvula de maniobra del freno que presenta una pluralidad de contactos de bobina. A través de una palanca apoyada de forma giratoria se puede cerrar respectivamente uno de los contactos de bobina. A través de una matriz de diodos las señales de conmutación de los distintos contactos de bobina se convierten en una señal de 3 bit, utilizándose esta señal de “3 bit” para activar 3 tiristores que activan a su vez 3 relés. De este modo se proporciona para un control de frenado de tren una señal de control de 3 bit apropiada para cambios bajo carga. Para la protección de redundancia de un frenado rápido se propone un acoplamiento mecánico de la palanca y de una válvula neumática.

En el documento EP 0152958 A2 se describe una válvula de maniobra del freno para locomotoras de servicio de líneas normales que recibe señales de entrada de los dispositivos de entrada como señales puramente eléctricas. Estas señales se transforman en un sistema electrónico de regulación en una señal de valor teórico de una presión de precontrol (presión A). En un convertidor analógico esta señal se transforma en la presión A neumática que sirve como presión de precontrol para una válvula de relé normal.

Por consiguiente, el objetivo de la invención es el de crear un sistema de control de frenado de tren con un control de frenado rápido perfeccionado, especialmente con un dispositivo de maniobra del freno mejorado para un control de frenado de tren de este tipo, con los que se pueda reducir el esfuerzo constructivo y el esfuerzo de fabricación sin perjudicar la fiabilidad del sistema ni la seguridad.

La tarea técnica se resuelve por medio de un dispositivo de maniobra del freno con las características de la reivindicación 1. Otras variantes de realización ventajosas de la invención resultan de las reivindicaciones dependientes.

La invención se basa en la idea de crear un sistema de control de frenado de tren que comprenda al menos dos grupos de efecto de frenado configurados por separado, que estén provistos respectivamente de una válvula de ventilación electroneumática que actúa por el principio de corriente de reposo y que está conectada al conducto de aire principal. Estos al menos dos grupos de efecto de frenado se activan respectivamente a través de una línea de frenado rápido eléctrica propia. Las válvulas de ventilación electroneumáticas, que actúan por el principio de corriente de reposo, se diseñan de modo que en caso de una interrupción de la línea de frenado rápido conectada al correspondiente grupo de efecto de frenado pasen a una posición de ventilación abierta. Las válvulas de ventilación presentan una sección transversal grande correspondiente preferiblemente al diámetro nominal del conducto de aire principal. Generalmente se emplea para los conductos de aire principal un diámetro de 25 mm (DN 25). Un sistema de control de frenado de tren, que cumple los requisitos de seguridad actuales, se obtiene previendo en las líneas de frenado rápido contactos de conmutación eléctricos que se abren todos en caso de una demanda de frenado rápido. Por lo tanto, un sistema de control de frenado de tren, que debe permitir el inicio de un frenado rápido por parte del maquinista, comprenderá un dispositivo de maniobra del freno configurado como posicionador electromecánico, y al menos dos contactos de conmutación eléctricos configurados por separado, que se acoplan a la palanca de manera que los al menos dos contactos de conmutación eléctricos se abran al mover la palanca a la posición de frenado rápido, con lo que se interrumpen al menos dos líneas de frenado rápido eléctricas configuradas por separado, que comprenden respectivamente al menos dos contactos de conmutación, y que se conectan a al menos uno de los dos grupos de efecto de frenado. Con una forma de realización como ésta del sistema de control de frenado de tren se facilita enormemente el diseño del dispositivo de maniobra del freno. Se suprime un acoplamiento mecánico directo de la palanca del dispositivo de maniobra del freno a una válvula de ventilación neumática. Gracias a ello el dispositivo de maniobra del freno se puede configurar más compacto, lo que simplifica mucho su montaje en un puesto de conducción de una locomotora. Sin embargo, la seguridad del sistema de control de frenado de tren no se reduce frente al sistema conocido por el estado de la técnica, dado que al mover la palanca a la posición de frenado rápido se abren de forma redundante al menos dos contactos de conmutación eléctricos que interrumpen respectivamente uno de los dos conductos de frenado rápido, lo que a su vez da lugar a que se interrumpa el suministro de corriente a al menos dos grupos de efecto de frenado redundantes, que presentan respectivamente una válvula de ventilación que actúa por el principio de corriente de reposo y que, por lo tanto, también se encargan

de forma redundante de la ventilación del conducto de aire principal. Puesto que estas válvulas de ventilación se conciben preferiblemente para una sección transversal grande, una ventilación a través de uno de los grupos de efecto de frenado provoca una rápida caída de presión en el conducto de aire principal y, por consiguiente, una demanda de un efecto de frenado máximo en todas las unidades del tren. El hecho de que no exista ningún acoplamiento mecánico de la palanca del dispositivo de maniobra del freno a una válvula de ventilación neumática es la causa por la que se emplea el término de dispositivo de maniobra del freno en lugar del término histórico de válvula de maniobra del freno. Por lo demás, también se podría utilizar el término introducido históricamente. Cada uno de los al menos dos grupos de efecto de frenado se conecta a una línea propia de las al menos dos líneas de frenado rápido. Cada una de las al menos dos líneas de frenado rápido comprende uno de los al menos dos contactos de conmutación que, al mover la palanca de maniobra de freno se abre, interrumpiendo la correspondiente línea de frenado rápido y ventilando así, a través del grupo de efecto de frenado activado por esta línea de frenado rápido correspondiente, el conducto de aire principal, dado que la válvula de ventilación electroneumática, que actúa por el principio de corriente de reposo, se diseña de manera que en caso de una interrupción de la línea de frenado rápido conectada al grupo de efecto de frenado correspondiente pase a una posición de ventilación abierta.

Los al menos dos contactos de conmutación se configuran en una forma de realización preferida como contactos de conmutación de soldadura segura y de apertura automática. De este modo se garantiza que un accionamiento del dispositivo de maniobra del freno siempre conduzca de forma segura a una interrupción de las al menos dos líneas eléctricas de frenado rápido y, por lo tanto, a un accionamiento de las válvulas de ventilación de los al menos dos grupos de efecto e frenado configurados por separado.

La previsión de al menos dos grupos de efecto de frenado, que comprenden respectivamente una válvula de ventilación neumática que actúa por el principio de corriente de reposo, permite integrar otros sistemas de seguridad/control en el sistema de control de frenado de tren de manera que no se necesiten válvulas de ventilación neumáticas adicionales. Más bien es posible prever otros contactos de conmutación de línea de frenado rápido en las al menos dos líneas eléctricas de frenado rápido configuradas por separado, que pueden ser abiertas respectivamente por pares por los sistemas de seguridad/control. Por pares significa en este sentido que un sistema de seguridad /control abre respectivamente un contacto de conmutación de línea de frenado rápido en cada una de las al menos dos líneas eléctricas de frenado rápido. Si existen más de dos líneas de frenado rápido, el término de por pares tiene que entenderse en esta descripción como por grupos. Es decir, en cada línea de frenado rápido un sistema de seguridad/control abre respectivamente un contacto de conmutación de línea de frenado rápido. Una variante de realización preferida de la invención prevé que las al menos dos líneas eléctricas de frenado rápido comprendan por pares respectivamente uno o varios contactos eléctricos de línea de frenado rápido, que se acoplan desde el punto de vista técnico de acción respectivamente por pares a un sistema de seguridad/control o a uno de varios sistemas de seguridad/control, de manera que se pueda provocar por pares una apertura del o de uno de los varios contactos de conmutación de línea de frenado rápido en las respectivas líneas eléctricas de frenado rápido, con lo que se puede demandar de forma redundante un frenado rápido. Como consecuencia se puede conseguir una simplificación constructiva o técnica de fabricación considerable. Para cada sistema de seguridad ya sólo se tiene que prever que abra respectivamente un contacto de conmutación de línea de frenado rápido en cada una de las al menos dos líneas de frenado rápido. La conexión en serie de respectivamente al menos uno de los dos contactos de conmutación y de uno o varios de los contactos de conmutación de línea de frenado rápido en cada una de las líneas de frenado rápido da lugar a que se produzca una interrupción de la línea eléctrica de frenado rápido cuando sólo se abre uno de estos contactos de conmutación y contactos de conmutación de línea de frenado rápido. Para cada sistema de seguridad/control se logra, por lo tanto, una redundancia abriendo un contacto de conmutación de línea de frenado rápido en cada una de las al menos dos líneas de frenado rápido. En lo que se refiere a los distintos sistemas de seguridad/control se consigue una redundancia por el hecho de que en cada una de las al menos dos líneas eléctricas de frenado rápido basta con que se abra uno de los contactos de conmutación y contactos de conmutación de línea de frenado rápido. Si se abre uno de los contactos de conmutación y contactos de conmutación de línea de frenado rápido conectados en serie, la válvula de ventilación que actúa por el principio de corriente de reposo del grupo de efecto de frenado correspondiente se mueve a una posición abierta, de manera que se ventile el conducto de aire principal y se demande, por lo tanto, un frenado rápido.

En una forma de realización preferida del sistema de control de frenado de tren se prevé que el sistema de seguridad/control o los varios sistemas de seguridad/control comprendan un ordenador de vehículo. El ordenador de vehículo se puede diseñar, por ejemplo, de forma que comprenda un módulo de circuito de seguridad de marcha (circuito de hombre muerto). El ordenador también puede vigilar otros componentes. El ordenador se puede acoplar, por ejemplo, a sensores que indican frenos de fricción neumáticos no soltados o frenos de estacionamiento no soltados. Si existe una situación de marcha de este tipo, también es necesario un frenado rápido que se activa en este caso a través del ordenador. A través del ordenador también resulta posible abrir, por ejemplo, en una prueba de funcionamiento individualmente los contactos de conmutación de línea de frenado rápido configurados por pares, a fin de poder comprobar por separado la eficacia de los al menos dos grupos de efecto de frenado. Una ventilación del conducto de aire principal se tiene que producir cuando el contacto de conmutación de frenado rápido se abre en una de las al menos dos líneas eléctricas de frenado rápido.

En otra forma de realización ventajosa del novedoso sistema de control de frenado de tren se prevé que el sistema de seguridad/control o los varios sistemas de seguridad/control comprendan un sistema de seguridad de tren automático (ATP) configurado por separado del ordenador de vehículo. Un sistema de seguridad de tren automático

interactúa con los sistemas de seguridad montados en una vía, como señales, contadores de ejes, etc.. Cuando el tren pasa, por ejemplo, por una señal de parada, el sistema de seguridad de tren automático provoca un frenado rápido, abriendo los correspondientes contactos de conmutación de línea de frenado rápido en las al menos dos líneas eléctricas de frenado rápido, de manera que se demanda de forma redundante, a través de los al menos dos grupos de efecto de frenado, un frenado rápido a través de una ventilación redundante del conducto de aire principal. Una seguridad especialmente alta se consigue, si tanto el ordenador como el sistema de seguridad de tren automático pueden activar contactos de conmutación de línea de frenado rápido configurados respectivamente por separado en las al menos dos líneas eléctricas de frenado rápido. En otras variantes perfeccionadas se pueden prever sistemas de seguridad/control adicionales separados del ordenador y del sistema de seguridad de control de tren automático, que pueden demandar un efecto de frenado rápido.

Una fuerte simplificación de la construcción al igual que un perfeccionamiento técnico de montaje se consiguen con una forma de realización en la que el dispositivo de maniobra del freno se dispone en un puesto de conducción y que se disponen en al menos dos grupos de efecto de frenado localmente separados del puesto de conducción, preferiblemente en un panel de instrumentos de una sala de máquinas de una unidad de tren diseñada como locomotora. Así no se tienen que integrar válvulas de ventilación neumáticas del conducto de aire principal en el puesto de conducción, que en el estado de la técnica se acoplan mecánicamente a la palanca del dispositivo de maniobra del freno. Las válvulas de ventilación más bien se pueden disponer en la sala de máquinas en un panel de instrumentos. El cableado entre el dispositivo de maniobra del freno y los al menos dos grupos de efecto de frenado se produce a través de las líneas eléctricas de frenado rápido configuradas por separado, que se colocan preferiblemente en la locomotora de manera que incluso en caso de deterioro de una de las líneas se pueda excluir un contacto con una pieza conectada, por lo que en caso de un deterioro de la línea eléctrica de frenado rápido la válvula de ventilación del grupo de efecto de frenado correspondiente pasa en cualquier caso al estado abierto, dando lugar a una ventilación del conducto de aire principal.

Para poder iniciar un frenado rápido como maquinista, incluso en caso de un fallo mecánico del dispositivo de maniobra del freno, se prevé en una forma de realización especialmente segura que en el puesto de conducción se disponga un pulsador de frenado de emergencia acoplado mecánicamente a una válvula de ventilación de frenado de emergencia, que se conecta al conducto de aire principal y que se abre al accionar el pulsador de frenado de emergencia, ventilando el conducto de aire principal. En esta forma de realización se necesita además una conexión neumática o un acoplamiento mecánico de un pulsador a una válvula de ventilación neumática conectada al conducto de aire principal, pero como consecuencia se crea una diversificación de los sistemas de ventilación del conducto de aire principal. Aparte de las válvulas de ventilación de accionamiento electroneumático de los grupos de efecto de frenado se prevé aquí una válvula de ventilación neumática de accionamiento puramente mecánico. En una variante perfeccionada también se puede prever que el pulsador de frenado de emergencia se configure de modo que a través del mismo se abran igualmente contactos de conmutación de línea de frenado de emergencia en al menos dos líneas eléctricas de frenado rápido. En una forma de realización como ésta se puede suprimir del todo un acoplamiento mecánico a una válvula de ventilación del conducto de aire principal. A pesar de ello, esta forma de realización ofrece seguridad frente a un fallo mecánico del dispositivo de maniobra del freno, dado que existe un segundo elemento de regulación mecánico para iniciar un frenado rápido.

Un dispositivo de maniobra del freno según la invención se configura, por lo tanto, como posicionador electromecánico y comprende al menos dos contactos de conmutación eléctricos configurados por separado, que se acoplan a la palanca del dispositivo de maniobra del freno de manera que los al menos dos contactos de conmutación eléctricos se abran al mover la palanca a una posición de frenado rápido, pudiéndose mover la palanca mecánicamente a varias posiciones de control, que comprenden la posición de frenado rápido, y provocando un movimiento de la palanca a la posición de frenado rápido una ventilación del conducto de aire principal, a fin de demandar un efecto de frenado rápido.

Una variante perfeccionada especialmente preferida de la invención prevé que el dispositivo de maniobra del freno comprenda uno o varios contactos de conmutación más, que cambie o que cambien su estado de conmutación durante el movimiento de la palanca a la posición de frenado rápido, disponiéndose o pudiéndose disponer el otro contacto de conmutación o los otros contactos de conmutación respectivamente en una línea de señales o una línea de tensión de servicio, para señalar o poder señalar un frenado rápido durante el movimiento de la palanca a la posición de frenado rápido. Así es posible prever otras líneas de señales y líneas de tensión de servicio configuradas por separado, que señalen el inicio de un frenado rápido a otros componentes a través del dispositivo de maniobra del freno. De este modo el ordenador de vehículo se conecta preferiblemente al dispositivo de maniobra del freno a través de una o dos líneas de señales configuradas por separado. Así se puede conseguir en una forma de realización preferida que el ordenador se conecte a al menos una de las líneas de señales o líneas de tensión de servicio, en las que se dispone el otro contacto de conmutación o uno de los otros contactos de conmutación. En una forma de realización aún más preferida se prevé adicionalmente que el ordenador abra los contactos de conmutación de línea de frenado rápido, a los que está acoplado técnicamente, tan pronto se detecte un inicio de un frenado rápido, por ejemplo por medio del dispositivo de maniobra del freno. De este modo se incrementa, por una parte, la redundancia y, por consiguiente, la seguridad en caso de interrupción de las líneas de frenado rápido. Por otra parte, en trenes largos el inicio de un frenado de emergencia, que además de una ventilación del conducto de aire principal en la unidad de tren correspondiente, en la que se activa el frenado de emergencia, se transmite electrónicamente o eléctricamente a la locomotora, puede provocar prácticamente a la vez el accionamiento del frenado

rápido en la locomotora, activándose adicionalmente una ventilación del conducto de aire principal a través de las válvulas de ventilación de los al menos dos grupos de efecto de frenado. Así se consigue una rápida caída de la presión en el conducto de aire principal, de manera que se logre con mayor rapidez un inicio del máximo efecto de frenado, lo que provoca a su vez una reducción del tramo de deceleración que recorre el tren antes de pararse.

- 5 Otras características ventajosas del objeto según la invención resultan de la siguiente descripción de una forma de realización preferida de un sistema de control de frenado de tren y de un dispositivo de maniobra del freno correspondiente. Se hace referencia a los siguientes dibujos: la

Figura 1 muestra una representación esquemática de un tren y la

Figura 2 muestra una representación esquemática de un sistema de control de frenado de tren.

- 10 En la figura 1 se representa un tren 1. El tren comprende varias unidades 2 – 5 de las que la unidad de tren 2 se ha configurado como locomotora. Las unidades de tren 2 – 5 se acoplan unas a otras de manera que un conducto de aire principal 6 se extienda por todo el tren. En las unidades de tren 2 y 5, que limitan el tren 1, el conducto de aire principal 6 está cerrado, por lo que en el conducto de aire principal 6 se puede generar una presión neumática. Las unidades de tren 2 – 5 comprenden respectivamente una unidad de freno 7 diseñada como freno de control neumático. Las unidades de freno 7 están conectadas al conducto de aire principal 6. Una válvula de control 8 convierte una presión neumática en el conducto de aire principal 6 en una presión de un cilindro de freno 9 correspondiente. Las unidades de freno 7 se conciben de manera que la presión de cilindro de freno en los cilindros de freno 9 sea máxima, cuando la presión neumática en el conducto de aire principal es inferior a 3,4 bar. Cuando la presión neumática en el conducto de aire principal supera los 3,4 bar, las válvulas de control 8 de las unidades de freno 7 provocan un descenso de la presión en los cilindros de freno 9. A una presión de servicio de 5 bar, los frenos de fricción neumáticos se han soltado por completo. La presión en el conducto de aire principal se regula a través de un sistema de control de presión de frenado 10 en la locomotora 2. El sistema de control de frenado está conectado a un dispositivo de maniobra del freno 11, que se define también como palanca de freno de tren. A través de una palanca 12 del dispositivo de maniobra del freno 11 un maquinista puede regular el sistema de control de frenado 10. Los comandos de regulación del dispositivo de maniobra del freno 11 se transmiten, por una parte, a un sistema de regulación electrónico 13. Al mismo tiempo los comandos de regulación se transmiten a una unidad de regulación de presión electroneumática 14, que se encarga de una regulación de la presión neumática en el conducto de aire principal, si falla el sistema de regulación electrónico 13.

- Si una de las unidades de tren 2 – 5, como en este ejemplo la unidad de tren 2 diseñada como locomotora, dispone, además del freno de fricción neumático, de un freno eléctrico 15, la unidad de freno 7 calcula, a partir de la presión del conducto de aire principal, un valor teórico para el freno eléctrico 15. Mientras que el freno eléctrico 15 proporciona un efecto de frenado suficiente, se retiene la presión de frenado previamente regulada para el cilindro de freno 9 por medio de una válvula de retención de conexión electromagnética no representada. Si el freno eléctrico 15 no proporciona el efecto de frenado suficiente o si se desactiva el freno eléctrico, se aplica la presión de frenado al cilindro de freno 9 anulando la retención.

- Cuando el maquinista inicia un frenado rápido mediante un movimiento de la palanca 12 a la posición de frenado rápido del dispositivo de maniobra del freno 11, se abren los contactos de conmutación 20 y 21 acoplados mecánicamente a la palanca. Como consecuencia se interrumpen dos líneas eléctricas de frenado rápido 22, 23 configuradas por separado. Las líneas de frenado rápido 22, 23 suministran a dos grupos de efecto de frenado 24, 25 configurados por separado una tensión de alimentación procedente de una red de a bordo 26. Generalmente el sistema de suministro de la red de a bordo 26 se realiza como batería. Los grupos de efecto de frenado 24, 25 comprenden respectivamente una válvula de ventilación electroneumática (no representada) conectada al conducto de aire principal 6. Las válvulas de ventilación electroneumáticas funcionan por el principio de corriente de reposo. Esto significa que las válvulas de ventilación electroneumáticas pasan a un estado abierto cuando ya no reciben corriente. Una interrupción de las líneas eléctricas de frenado rápido 22, 23 da lugar a que las válvulas de ventilación electroneumáticas de los grupos de efecto de frenado 24, 25 pasen a una posición abierta, ventilando así de forma redundante el conducto de aire principal 6. Las válvulas de ventilación electroneumáticas se diseñan de manera que en estado abierto presenten un orificio correspondiente al diámetro nominal del conducto de aire principal. Este diámetro nominal es, por regla general, de 25 mm. La ventilación del conducto de aire principal 6 da lugar a que a través de las válvulas de control 8 de las unidades de freno 7 de las unidades de tren 2 – 5 se genere una fuerza de frenado máxima y que, como consecuencia, se provoque un efecto de frenado/efecto de deceleración máximo del tren 1. En una unidad de tren como la locomotora 2, el efecto de frenado también se puede proporcionar alternativa o adicionalmente por medio de un efecto de frenado eléctrico, como se ha explicado antes.

- Al sistema de suministro de la red de a bordo 26 se conecta un ordenador de vehículo 27 a través de una línea de señales 28, que comprende otro contacto de conmutación 29, que forma parte integrante del dispositivo de maniobra del freno 11, y que se acopla a la palanca 12 de manera que se abra el otro contacto de conmutación 29 en la posición de frenado rápido. A través del mismo es posible señalar al ordenador 27 un frenado rápido. El ordenador 27 se acopla a contactos de conmutación de línea de frenado rápido 30, 31 dispuestos respectivamente en serie con los contactos de conmutación 20, 21 en las dos líneas de frenado rápido 22, 23. Mediante la apertura de estos contactos de conmutación de línea de frenado rápido 30, 31, el ordenador 27 puede activar igualmente un frenado rápido del tren 1, dado que una interrupción de las líneas de frenado rápido 22, 23 por los contactos de conmutación de línea de frenado rápido 30, 31 provocan también una apertura de las válvulas de ventilación de los grupos de

efecto de frenado 24, 25. El ordenador 27 se puede diseñar de modo que los contactos de conmutación de línea de frenado rápido 30, 31 se abran tan pronto como se detecte un frenado rápido a través de una interrupción de la línea de señales 28 debido a una apertura de otro contacto de conmutación 29. De hecho los contactos de conmutación 20, 21 se configuran como contactos de conmutación de apertura automática y de soldadura segura, pero a pesar de ello son más propensos a sufrir fallos que el otro contacto de conmutación 29, dado que a través del mismo sólo tiene que pasar una corriente de señales, mientras que los contactos de conmutación 20, 21 tienen que conducir la corriente de servicio para las válvulas de ventilación electroneumáticas. En el ejemplo de realización representado, se muestran una línea de señales 28 y otro contacto de conmutación 29. Sin embargo, el dispositivo de maniobra del freno 11 puede comprender otros contactos de conmutación más y varias líneas de señales y/o líneas de corriente de servicio que cambien si estado de conmutación durante un movimiento de la palanca 12 a la posición de frenado rápido. Este cambio consiste preferiblemente en una apertura del otro contacto de conmutación.

Para poder activar incluso en caso de un bloqueo mecánico de la palanca 12 del dispositivo de maniobra del freno 11 un frenado rápido seguro en el puesto de conducción de la unidad de tren 2 configurada como locomotora, el sistema de control de frenado de tren comprende un pulsador de frenado de emergencia 32 acoplado mecánicamente al conducto de aire principal 6 y que en caso de accionamiento del pulsador de frenado de emergencia 32 pasa a una posición abierta, ventilando el conducto de aire principal 6 a través de una sección transversal grande. Al accionar el pulsador de frenado de emergencia 32 se abre adicionalmente un contacto de conmutación eléctrico no representado, que provoca una interrupción de la corriente de retención del bucle del interruptor principal y un descenso del pantógrafo en el caso de una locomotora de accionamiento eléctrico. En una locomotora Diesel de accionamiento eléctrico se puede desconectar alternativamente el contactor principal, por ejemplo. El objetivo de estas medidas es el de separar el tren del sistema de suministro de tensión externo y de evitar así una tracción a causa de la parada de la máquina motriz.

Con independencia del maquinista, un frenado rápido también se puede iniciar automáticamente por medio de diferentes sistemas. El ordenador de vehículo 27 ya descrito, por ejemplo, comprende generalmente un módulo de un circuito de seguridad de marcha (circuito de hombre muerto) con el que se comprueba si el maquinista conduce el tren de acuerdo con las normas exigidas. A estos efectos el maquinista tiene que accionar en intervalos regulares unos elementos de accionamiento del sistema de control del tren. Si no se produce este accionamiento, se activa un frenado rápido después de transcurrir un tiempo predeterminado. Con esta finalidad el ordenador 27 abre los contactos de conmutación de línea de frenado rápido 30, 31 de las líneas de frenado rápido 22, 23, para provocar así una apertura de las válvulas de ventilación de los grupos de efecto de frenado 24, 25.

Otro sistema capaz de activar automáticamente un frenado rápido es el sistema de seguridad de tren automático 33, definido en inglés como Automatic Train Protection (ATP). El sistema de seguridad de tren automático 33 interactúa con elementos de seguridad de tren montados a lo largo de la red ferroviaria. El sistema de seguridad de tren automático 33 provoca, por ejemplo, un frenado rápido cuando el tren 1 pasa por una señal de parada. El sistema de seguridad de tren automático 33 se acopla a otros dos contactos de conmutación de línea de frenado rápido 34, 35 dispuestos en las líneas de frenado rápido 22, 23. Un frenado rápido del tren 1 es provocado por el circuito de seguridad de tren automático 33 al abrir los demás contactos de conmutación de línea de frenado rápido 34, 35, por lo que las válvulas de ventilación que funcionan por el principio de corriente de reposo de los grupos de efecto de frenado 24, 25 pasan a la posición abierta y ventilan el conducto de aire principal 6.

En las líneas eléctricas de frenado rápido 22, 23 se pueden disponer todavía más contactos de conmutación de línea de frenado rápido. Los mismos se disponen preferiblemente por pares. Esto significa que respectivamente en cada una de las dos líneas eléctricas de frenado rápido se dispone uno de los contactos de conmutación de línea de frenado rápido de un par. Un sistema de seguridad/control previsto para poder activar un frenado rápido se conecta respectivamente a los dos contactos de conmutación de línea de frenado rápido del par, de manera que las dos líneas de frenado rápido se puedan interrumpir para demandar o iniciar de forma redundante un frenado rápido.

Un frenado rápido se puede activar además por medio de dispositivos de frenado de emergencia 36 dispuestos en una de las unidades de tren 2 a 5. Los dispositivos de frenado de emergencia 36 comprenden un elemento de accionamiento (no representado) que al ser accionado abre una válvula de ventilación (no representada) conectada al conducto de aire principal 6. En las unidades de tren modernas los dispositivos de frenado de emergencia 36 se diseñan de modo que en el caso de la válvula de ventilación se trate de una válvula electroneumática. El accionamiento del dispositivo de frenado de emergencia 36 también se señala eléctricamente a través de una línea UIC 37, que se acopla igualmente a lo largo de todo el tren 1. Si el tren dispone de una así llamada funcionalidad de puento de frenado de emergencia, el maquinista puede sobrescribir por medio del dispositivo de maniobra del freno 11 el frenado rápido activado en una de las unidades de tren 2 – 5 por medio de uno de los dispositivos de frenado de emergencia 36, desplazando la palanca 12 a una así llamada posición de control “golpe de cargado”. Por una parte se abre de este modo una gran sección transversal entre un conducto de recipiente principal de presión reducida (no representado) y el conducto de aire principal 6, para subir la presión en el conducto de aire principal 6 de nuevo rápidamente a la presión de servicio. Por otra parte se vuelve a cerrar la válvula de ventilación electroneumática del dispositivo de frenado de emergencia 36. A estos efectos se envía al dispositivo de frenado de emergencia 36 una señal eléctrica.

En la figura 2 se representa un esquema funcional de circuitos de componentes de un sistema de control de frenado de tren. En la parte superior 39 se muestran los componentes previstos preferiblemente en una unidad de tren

diseñada como locomotora para un inicio seguro de un frenado rápido o automático. En la parte inferior 40 se indican solamente a modo de ejemplo los demás componentes de un sistema de control de frenado de tren.

Un dispositivo de maniobra del freno 41 comprende una palanca 42 que se puede desplazar mecánicamente a varias posiciones de control 43 a 48. En las posiciones de control 43, 45, 47, que se han enclavado, la palanca 42 se representa por medio de una línea continua. Las posiciones comprenden la posición de frenado rápido 43 (llamada también posición de control "Frenado rápido"), que representa adicionalmente una posición de tope final de la palanca 42, la posición neutral 45 (posición de control "Neutral") así como la posición de marcha 47 (posición de control "Marcha"). Desde la posición de control "Frenar" 44 y la posición de control "Soltar" 46 la palanca 42 vuelve, guiada por muelles, a la posición neutral 45, cuando el maquinista la suelta en una de estas posiciones. También se realiza de forma elástica la posición de control "Golpe de cargado" 48, desde la que la palanca 42 vuelve a la posición de "Marcha" 47 después de ser soltada. En caso de movimiento de la palanca 42 a la posición de "Marcha" 47, una presión de precontrol (presión A), a la que sigue la presión del conducto de aire principal, se sube a través de un sistema de control de presión de frenado a la presión de servicio. La regulación de la presión de precontrol y, por lo tanto, de la presión en el conducto de aire principal se produce electrónicamente durante el funcionamiento normal. Adicionalmente se prevé un módulo de accionamiento electroneumático, denominado también como unidad de freno y desbloqueo, que en caso de un fallo del sistema electrónico de control de presión regula la presión de precontrol (presión A) y, por consiguiente, la presión en el conducto de aire principal. En caso de regulación electrónica, la presión de servicio es de 5 bar y durante el servicio de sustitución de 5,4 bar. Al mover la palanca 42 a la posición de control "Marcha" 47, se anula además un bloqueo de tracción tras la confirmación adicional por medio de un interruptor de marcha/frenado (no representado). En las posiciones de control "Frenado rápido" 43, "Frenar" 44, "Neutral" 45 y "Soltar" 46 actúa respectivamente el bloqueo de tracción.

Cuando la palanca 42 del dispositivo de maniobra del freno 41 se desplaza a la posición de control "Frenar" 44, se reduce la presión en el conducto de aire principal en dependencia del tiempo de permanencia de la palanca en la posición de control "Frenar" 44 configurada de forma pulsante. La reducción de la presión de precontrol y de la presión del conducto de aire principal en la primera fase de frenado es de 0,4 bar + 0,1 bar por debajo de la presión de servicio normal. Una reducción máxima de la presión de precontrol y de la presión del conducto de aire principal en la posición de frenado es de 1,6 bar + 0,2 bar por debajo de la presión de servicio normal. Con esta presión del conducto de aire principal de 1,6 bar + 0,2 bar por debajo de la presión de servicio normal se demanda un frenado a fondo. Si la palanca 42 se suelta en esta posición de control "Frenar" 44, la palanca 42 vuelve automáticamente a la posición de control "Neutral" 45. Para la supervisión de la fuerza de frenado del tren demandada el maquinista dispone de un dispositivo de indicación (no representado) dispuesto directamente al lado del dispositivo de maniobra del freno 41, que indica la presión de precontrol (presión A) y la presión del conducto de aire principal (presión HL).

Mientras que la palanca 42 se encuentra en la posición de control "Neutral" 45, la presión de precontrol (presión A) y la presión del conducto de aire principal (Presión HL) no cambian, y la fuerza de frenado del tren demandada se mantiene constante.

Para reducir la fuerza de frenado del tren demandada la palanca 42 se desplaza a la posición de control "Soltar" 46. Esta posición también se configura de manera que vuelva elásticamente a la posición de control "Neutral" 47. En dependencia del tiempo de permanencia de la palanca 42 en la posición de control "Soltar" 46, se aumenta la presión de precontrol (presión A) y, por lo tanto, la presión del conducto de aire principal (presión HL). En una última fase de desbloqueo la diferencia de presión del conducto de aire principal respecto a la presión de servicio normal es al menos de 0,25 bar. Al soltar la palanca 42 en la posición de control "Soltar" 46, la palanca 42 vuelve automáticamente a la posición de control "Neutral" 45.

Para provocar un frenado rápido, la palanca 42 del dispositivo de maniobra del freno 41 se lleva a la posición de control "Frenado rápido" 43. Como consecuencia se abren los contactos de conmutación 49, 50 acoplados mecánicamente a la palanca 42 y dispuestos en líneas de frenado rápido 51, 52 configuradas por separado. Al desplazar la palanca 42 a la posición de control "Frenado rápido" 43 se abren además otros contactos de conmutación 53, 54. Los contactos de conmutación 51, 52 y los demás contactos de conmutación 53, 54 se configuran como contactos de conmutación de soldadura segura y conducción automática. Los contactos de conmutación 51, 52 y los demás contactos de conmutación 53, 54 presentan respectivamente dos conexiones 55 y 56, 57 y 58, 59 y 60 y 61 y 62. Respectivamente uno de estos contactos 55, 57, 59, 61 se conecta a un sistema de suministro de tensión (no representado). La otra conexión 56, 58 de los contactos de conmutación 49, 50 se conecta a una de las líneas eléctricas de frenado rápido 51, 52 y las demás conexiones 60, 62 de los restantes contactos de conmutación 53, 54 se conectan a las líneas de señales/tensión de servicio 63, 64.

Las líneas eléctricas de frenado rápido 51, 52 se conectan respectivamente a uno de los dos grupos de efecto de frenado 65, 66 configurados por separado. Los grupos de efecto de frenado 65, 66 presentan respectivamente una válvula de ventilación 67, 68 unidas ambas a un conducto de aire principal 69. Las válvulas de ventilación 67, 68 se configuran como válvulas electroneumáticas que funcionan por el principio de corriente de reposo y que pasan a una posición abierta, si por sus elementos de accionamiento electromagnéticos 70, 71 no pasa corriente. El suministro de corriente a los elementos de accionamiento electromagnéticos 70, 71 se produce a través de las líneas de frenado rápido 51, 52. Una interrupción de las líneas de frenado rápido 51, 52 provoca por lo tanto la falta de corriente en los elementos de accionamiento electromagnéticos 70, 71, con lo que las válvulas de ventilación 67, 68 pasan a un estado abierto y ventilan el conducto de aire principal 69, como se indica por medio de las flechas 72, 73.

Las líneas eléctricas de frenado rápido 51, 52 comprenden además contactos de conmutación de línea de frenado rápido 74, 75 y 76, 77 dispuestos respectivamente por pares en las dos líneas de frenado rápido 51, 52. Los contactos de conmutación de línea de frenado rápido 74, 75 se conectan respectivamente a un módulo de control 78, 79 de un ordenador de vehículo 80. Por lo tanto, el ordenador puede abrir a través de los módulos de control 78, 79 los contactos de conmutación de línea de frenado rápido 74, 75 en las líneas de frenado rápido 51, 52 y provocar así una ventilación del conducto de aire principal a través de los grupos de efecto de frenado 65, 66. En el ordenador 80 se produce una supervisión de la unidad de tren o del vehículo. En el ordenador 80 se dispone además un módulo para la supervisión del circuito de seguridad de marcha, definido también como circuito de hombre muerto. El ordenador 80 comprende adicionalmente un módulo de entrada 81 conectado a través de la línea de señales/corriente de servicio 63 a otro contacto de conmutación 53. Mediante la apertura del otro contacto de conmutación 53 se señaliza al ordenador 80 el inicio de un frenado rápido por medio del dispositivo de maniobra del freno 41. Para apoyar este frenado rápido, el ordenador 80 puede abrir los contactos de conmutación de línea de frenado rápido 74, 75. Sin embargo, los contactos de conmutación de línea de frenado rápido 74, 75 también se pueden abrir individualmente desde el ordenador 80 después de la preparación de la locomotora, a fin de poder comprobar una eficacia de los correspondientes grupos de efecto de frenado 65, 66.

Un sistema de seguridad de tren automático (ATP) 82 comprende otros módulos de control 83, 84, que se conectan a los contactos de conmutación de línea de frenado rápido 76, 77 y que los pueden activar. El sistema de seguridad de tren automático 82 interactúa con elementos de seguridad e instalaciones de seguridad a lo largo de una vía ferroviaria. Mediante la apertura de los contactos de conmutación de línea de frenado rápido 76, 77 el sistema de seguridad de tren automático 83 está en condiciones de iniciar de forma redundante un frenado rápido a través de una ventilación del conducto de aire principal 69 por medio de los grupos de efecto de frenado 65, 66.

Para incrementar la seguridad se conecta otra válvula de ventilación 85 al conducto de aire principal 69. La misma se puede abrir a través de un pulsador de frenado de emergencia 86 acoplado mecánicamente a la otra válvula de ventilación 85. El pulsador de frenado de emergencia 86 abre además un contacto de conmutación eléctrico adicional 87. Con la apertura del contacto de conmutación adicional 87 se provocan una reducción de un pantógrafo, en caso de una locomotora de accionamiento eléctrico, así como una interrupción de un bucle del interruptor principal. Además del pulsador de frenado de emergencia 86 se puede prever otro pulsador (no representado), que abre mecánicamente unos contactos de conmutación de línea de frenado rápido en las dos líneas de frenado rápido 51, 52 y que provoca a través de los mismos un frenado de emergencia por medio de los grupos de efecto de frenado 65, 66.

A través de la línea de señales/corriente de servicio 64 se señala el inicio de un frenado rápido de una unidad de control de frenado 90 con un módulo de entrada 91. La unidad de control de frenado 90 se muestra aquí en representación de una pluralidad de componentes del sistema de control de frenado de tren, que sin embargo no son necesarios para el inicio de un frenado rápido y/o automático. El sistema de freno de la locomotora puede disponer de más grupos de ventilación 92 para el conducto de aire principal 69. El ordenador 80, el sistema de seguridad de tren automático 82 y la unidad de control de frenado 90 se conectan entre sí a través de un sistema de bus de datos 95. Por medio de este sistema se pueden intercambiar datos durante el servicio.

Si a través de un dispositivo de frenado de emergencia se activa un frenado de emergencia en la locomotora o en una unidad de tren acoplada a la locomotora, se abre una válvula de ventilación electroneumática (no representada), para ventilar el conducto de aire principal. Adicionalmente se transmite una señal de frenado de emergencia por una línea UIC (no representada) al puesto de conducción de la locomotora, El maquinista tiene así la posibilidad de mover la palanca 42 del dispositivo de maniobra del freno 41 a la posición de control "Golpe de cargado" 48. De este modo se puenta el frenado de emergencia. A través de una señal eléctrica se cierra la válvula de ventilación electroneumática del dispositivo de frenado de emergencia y se abre al mismo tiempo una gran sección transversal entre el conducto de aire principal 69 y un conducto de recipiente principal de presión reducida, a fin de volver a subir rápidamente la presión en el conducto de aire principal 69 a la presión de servicio normal. La posición de control "Golpe de cargado" 48 también se puede utilizar para restablecer rápidamente la presión de servicio normal en el conducto de aire principal 69 después del acoplamiento de un tren.

Los contactos de conmutación de línea de frenado rápido 74 – 77 se realizan preferiblemente como interruptores electromagnéticos que funcionan por el principio de corriente de reposo. Esto significa que los contactos de conmutación de línea de frenado rápido 74 – 77 sólo permanecen en un estado que establece un contacto eléctrico mientras que reciben una corriente de servicio a través de los módulos de control 78, 79, 83, 84.

El sistema de freno de la locomotora se diseña preferiblemente de manera que a partir de la presión del conducto de aire principal se determine un valor teórico de frenado y que el efecto de frenado se proporcione por medio de frenos eléctricos. Con esta finalidad, la presión de frenado precontrolada para los cilindros de freno del freno de fricción neumático se retiene a través de una válvula de retención. Sólo cuando el freno eléctrico no produce el efecto de deceleración necesario, se abre la válvula de retención y se ajusta la presión en los cilindros de freno según el efecto de frenado demandado, que se calcula a partir de la presión en el conducto de aire principal. En la palanca 42 del dispositivo de maniobra del freno 41 se integra una tecla manual (no representada), por medio de la cual se puede conectar y desconectar el frenado combinado con el freno eléctrico. Además se activa el freno de fricción neumático cuando se acciona el pulsador de frenado de emergencia 86, dado que un accionamiento del pulsador de frenado de emergencia 86 provoca también una desconexión de la válvula de retención.

Se describe un sistema de control de frenado rápido con dos grupos de efecto de frenado, Para incrementar la redundancia se pueden prever también más grupos de efecto de frenado, que se conectan respectivamente a través de una línea de frenado rápido propia configurada por separado a contactos de conmutación propios y contactos de conmutación de línea de frenado rápido.

5

Lista de referencias

	1	Tren
	2-5	Unidades de tren
	6	Conducto de aire principal
10	7	Unidad de freno
	8	Válvula de control
	9	Cilindro de freno
	10	Control de presión de frenado
	11	Dispositivo de maniobra del freno
15	12	Palanca
	13	Unidad de regulación de presión eléctrica
	14	Unidad de regulación de presión electroneumática
	15	Freno eléctrico
	20, 21	Contacto de conmutación
20	22, 23	Línea de frenado rápido
	24, 25	Grupo de efecto de frenado
	26	Suministro de la red de a bordo
	27	Ordenador de vehículo
	28	Línea de señales
25	29	Otro contacto de conmutación
	30, 31	Contacto de conmutación de línea de frenado rápido
	32	Pulsador de frenado de emergencia
	33	Sistema de seguridad de tren automático
	34, 35	Otro contacto de conmutación de línea de frenado rápido
30	36	Dispositivo de frenado de emergencia
	37	Línea UIC
	39	Parte superior (con los componentes previstos preferiblemente para un inicio seguro de un frenado rápido)
	40	Parte inferior (con otros componentes a modo de ejemplo para un sistema de control de frenado de tren)
	41	Dispositivo de maniobra del freno
35	42	Palanca
	43	Posición de control "Frenado rápido"
	44	Posición de control "Frenar"
	45	Posición de control "Neutral"
	46	Posición de control "Soltar"
40	47	Posición de control "Marcha"
	48	Posición de control "Golpe de cargado"
	49, 50	Contacto de conmutación
	51, 52	Línea de frenado rápido

	53, 54	Otro contacto de conmutación
	55-62	Conexiones
	63, 64	Línea de señales/corriente de servicio
	65, 66	Grupo de efecto de frenado
5	67, 68	Válvula de ventilación
	69	Conducto de aire principal
	70, 71	Elementos de accionamiento electromagnéticos
	72, 73	Flechas
	74-77	Contactos de conmutación de línea de frenado rápido
10	78, 79	Módulo de control
	80	Ordenador de vehículo
	81	Módulo de entrada
	82	Sistema de seguridad de tren automático
	83, 84	Otros módulos de control
15	85	Otra válvula de ventilación
	86	Pulsador de frenado de emergencia
	87	Contacto eléctrico adicional
	90	Unidad de control de frenado
	91	Módulo de entrada
20	92	Grupo de ventilación
	95	Sistema de bus de datos

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de maniobra del freno (11; 41) para el control de un sistema de control de frenado de tren en el que se transmite una demanda de efecto de frenado a través de una reducción de una presión en un conducto de aire principal (6; 69) por parte de un tren (1) formado por varias unidades (2 – 5), que comprende una palanca (12; 42) que se puede mover mecánicamente a varias posiciones de control (42 – 48) que comprenden una posición de frenado rápido (43), provocando un movimiento de la palanca (12; 42) a la posición de frenado rápido (43) una ventilación del conducto de aire principal (6; 69) para demandar un efecto de frenado rápido, caracterizado por que el dispositivo de maniobra del freno (11; 41) se configura como posicionador electromecánico y comprende 10 contactos de conmutación eléctricos (20, 21; 49, 50) configurados por separado, que se acoplan a la palanca (12; 42) de manera que los al menos dos contactos de conmutación eléctricos (20, 21; 49, 50) se abran al mover la palanca (12; 42) a la posición de frenado rápido (43).
- 15 2. Dispositivo de maniobra del freno (11; 41) según la reivindicación 1, caracterizado por que los al menos dos contactos de conmutación (20, 21; 49, 50) se configuran como contactos de conmutación de soldadura segura y de apertura automática.
- 20 3. Dispositivo de maniobra del freno (11; 41) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que a cada uno de los al menos dos contactos de conmutación (20, 21; 49, 50) se conecta una conexión de línea eléctrica de frenado rápido (56, 58) para la conexión de respectivamente una de al menos dos líneas eléctricas de frenado rápido (22, 23; 51, 52) configuradas por separado.
- 25 4. Dispositivo de maniobra del freno (11; 41) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se acoplan uno o varios contactos de conmutación eléctricos (19; 53, 54) más a la palanca (12; 42), que al mover la palanca (12; 42) a la posición de frenado rápido (43) cambia o cambian su estado de conmutación.
- 30 5. Dispositivo de maniobra del freno (11; 41) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el otro contacto de conmutación (29) o los demás contactos de conmutación (53, 54) se configuran como contactos de conmutación de soldadura segura y de apertura automática.
- 35 6. Dispositivo de maniobra del freno (11; 41) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los al menos dos contactos de conmutación (20, 21; 49, 50) se conectan respectivamente a otra conexión (55, 57), previéndose cada una de las demás conexiones (55, 57) para una conexión a una tensión de servicio y conectándose cada una de las demás conexiones (55, 57) respectivamente a través de uno de los al menos dos contactos de conmutación (20, 21; 49, 50) a una de las conexiones de línea de frenado rápido (56, 58).
- 40 7. Dispositivo de maniobra del freno (11; 41) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la posición de frenado rápido (43) es una posición de tope.
8. Dispositivo de maniobra del freno (11; 41) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la posición de frenado rápido (43) es una posición de control enclavada.

Fig.1



