

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 738 216**

51 Int. Cl.:

B60T 8/17

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.09.2012 PCT/EP2012/067571**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.03.2013 WO13034735**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.09.2012 E 12756726 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2019 EP 2753512**

54 Título: **Equipo de control de freno para un sistema de freno, sistema de freno, vehículo sobre carriles, así como procedimiento para hacer funcionar un sistema de freno**

30 Prioridad:

09.09.2011 DE 102011113026

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

20.01.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ELSTORPFF, MARC-GREGORY;
RAU, RAINER y
HAUPT, ROBERT**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 738 216 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Equipo de control de freno para un sistema de freno, sistema de freno, vehículo sobre carriles, así como procedimiento para hacer funcionar un sistema de freno.

5 La presente invención se refiere a un equipo de control de freno para un sistema de freno para un vehículo sobre carriles, un sistema de freno para un vehículo sobre carriles, un vehículo sobre carriles con un equipo de control de freno y/o un sistema de freno así como un procedimiento para hacer funcionar un sistema de freno de un vehículo sobre carriles.

Un equipo de control de freno con las características del preámbulo de la reivindicación independiente 1 se conoce por el documento EP 0 391 047 A1.

10 Uno de los sistemas más importantes y relevantes para la seguridad de un vehículo sobre carriles es el sistema de freno. En los vehículos sobre carriles modernos se utilizan hoy en día con frecuencia frenos neumáticos como frenos de servicio que, dado el caso, se complementan mediante sistemas de freno adicionales. En el caso de un freno neumático se ejerce una presión de frenado en un generador de fuerza, por ejemplo un cilindro neumático, que a continuación va a poner en contacto por fricción elementos de fricción de un equipo de freno de fricción para provocar un frenado. Para comprobar la funcionabilidad de elementos de freno por fricción de este tipo, por regla general antes del arranque de un tren se genera una señal de frenado y mediante sensores de presión se comprueba si se genera una presión de frenado correspondiente a la señal de frenado.

15 El documento WO 2009/013172 A1 se refiere a un procedimiento para la comprobación estática de un sistema de frenos de un vehículo con al menos un freno sobre carril, en donde los sensores de corriente al accionar el freno sobre carril registran el flujo de corriente provocado por ello obteniendo valores de corriente de frenado y transmiten como datos de estado a una unidad de control de muestra de frenado, estando asociado a cada freno sobre carril al menos un sensor de corriente o sometándose a prueba a varios frenos sobre carril mediante un control con desfase de tiempo por medio de un registro de corriente global.

20 Un objetivo de la presente invención consiste en hacer posible una monitorización mejorada de dispositivos de freno de vehículo sobre carriles.

25 Este objetivo se resuelve mediante las características de las reivindicaciones independientes.

Configuraciones ventajosas adicionales y perfeccionamientos de la invención resultan de las reivindicaciones dependientes.

30 En el marco de esta descripción un vehículo sobre carriles puede designar uno o varios vagones con o sin accionamiento propio y/o un vehículo de tracción en cualquier combinación. En particular un vehículo sobre carriles puede presentar vehículos automotores. Un vehículo sobre carriles o un vagón del vehículo sobre carriles puede presentar bogies en los que están dispuestos ejes de rueda del vehículo. Los bogies pueden estar sujetos a una estructura de vagón. Un sistema de freno puede ser un sistema de freno neumático, electroneumático, hidráulico, electrohidráulico, eléctrico o electromecánico y presentar en particular uno o varios dispositivos de freno correspondientes. Un dispositivo de freno puede ser, en particular, un dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza que es capaz de transmitir una fuerza de frenado a través de un contacto rueda-carril. Un dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza de este tipo puede ser por ejemplo un dispositivo de freno de zapata, un dispositivo de freno de disco o un dispositivo de freno de disco y de zapata combinado. Un dispositivo de freno sobre carril, como por ejemplo un freno sobre carril magnético no es válido en este sentido como dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza dado que es capaz de transmitir su fuerza de frenado en lugar de a través de un contacto rueda-carril a través de un contacto de fricción propio con el carril. Un dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza puede presentar uno o varios equipos de freno de fricción. Un dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza puede presentar uno o varios generadores de fuerza. Un generador de fuerza puede estar configurado para accionar un equipo de freno de fricción para un frenado en la sollicitación con un medio de accionamiento como una presión de frenado o una corriente eléctrica de frenado. Un dispositivo de freno de fricción con un generador de fuerza, que se acciona mediante una presión de frenado puede denominarse dispositivo de freno accionado por presión. Un dispositivo de freno accionado por presión puede ser, en particular un dispositivo de freno neumático o hidráulico. Un dispositivo de freno de fricción con un generador de fuerza, que se acciona mediante una corriente eléctrica, puede considerarse como un dispositivo de freno accionado eléctrico, y en particular un dispositivo de freno eléctrico o electromecánico. Un dispositivo de freno accionado por presión puede presentar válvulas de control eléctrico como válvulas magnéticas y/o válvulas piloto de control eléctrico y de manera correspondiente denominarse dispositivo de freno electroneumático o electrohidráulico. Un equipo de freno de fricción puede estar configurado para generar un momento de frenado que actúa sobre una rueda y/o un eje del vehículo en la aplicación de un medio de accionamiento como una presión de frenado hidráulica o neumática o una corriente de frenado en uno o varios generadores de fuerza. Un dispositivo de freno accionado por presión o un equipo de freno de fricción puede presentar como generador de fuerza por ejemplo un cilindro neumático o hidráulico, que en la sollicitación con una presión neumática o hidráulica acciona el equipo de freno de fricción para un frenado. Un dispositivo de freno

accionado eléctricamente o equipo de freno de fricción puede presentar como generador de fuerza un actuador accionado eléctricamente que es capaz de convertir una corriente eléctrica en un accionamiento de frenado. Un equipo de freno de fricción puede presentar en particular varios elementos de fricción que están previstos para producir fricción unos con otros. En particular al menos un par de fricción puede estar provisto con dos elementos de fricción. Por ejemplo un equipo de freno de fricción puede presentar un disco de freno que está configurado para, cuando el freno está accionado, ponerse en contacto por fricción con una o varias mordazas de freno provistas con un forro del freno. Un equipo de freno de fricción puede presentar como alternativa una o varias zapatas de freno con forro del freno asociado que cuando el freno está activado, se ponen en contacto por fricción con una superficie de rueda de una rueda. La presión ejercida sobre el generador de fuerza o el cilindro neumático o hidráulico para accionar el equipo de freno de fricción puede denominarse presión de frenado. Una corriente eléctrica facilitada para accionar el generador de fuerza puede denominarse corriente de frenado. Un equipo de freno de fricción puede estar configurado para frenar una rueda suspendida individualmente y/o un eje de rueda que presenta al menos dos ruedas unidas entre sí de manera rígida. Por consiguiente un equipo de freno de fricción puede estar asociado al menos a una rueda. Un equipo de freno de fricción puede estar dispuesto o suspendido a este respecto en el bogie en el que está dispuesto el eje asociado a él y/o la rueda asociada a él. La fuerza ejercida en el accionamiento de un equipo de freno de fricción mediante el generador de fuerza puede denominarse fuerza de frenado. La fuerza de frenado depende de la presión de frenado ejercida o corriente de frenado así como de la construcción, estado y funcionamiento del equipo de freno de fricción. Puede denominarse momento de frenado al momento que se ejerce durante el frenado sobre una rueda. El momento de frenado depende en particular de la fuerza de frenado y de la geometría de rueda, en particular de un diámetro de rueda. La fuerza de frenado puede actuar también en una rueda inmóvil para poner, por ejemplo, un forro del freno en contacto con una superficie de rodadura de rueda o un disco de freno. En caso de una rueda móvil una fuerza de frenado genera un momento de frenado asociado. Un equipo de control de freno puede ser un equipo de control electrónico para un sistema de freno de un vehículo sobre carriles. El equipo de control de freno puede ser, por ejemplo un ordenador de sistema antipatinaje, un ordenador para el frenado o un equipo de control equipo de control de manera diferente al sistema de freno de un vehículo sobre carriles. Un equipo de sensor de efecto de frenado puede estar configurado para registrar una efecto de frenado real que se ejercer sobre una rueda y/o un eje. Es concebible en particular que un equipo de sensor de efecto de frenado esté configurado como un equipo sensor de fuerza de frenado que es capaz de registrar una fuerza de frenado ejercida en al menos un equipo de freno de fricción asociado a él y/o un momento de frenado asociado. Por consiguiente, un equipo de sensor de efecto de frenado puede estar configurado por ejemplo para registrar una fuerza de frenado ejercida mediante al menos un equipo de freno de fricción y/o un momento de frenado ejercido mediante el al menos un equipo de freno de fricción. Para ello un equipo de sensor de efecto de frenado puede comprender por ejemplo uno o varios sensores que pueden estar dispuestos, por ejemplo, en un punto de suspensión de un equipo de freno de fricción en un bogie. Un equipo de sensor de efecto de frenado puede presentar en particular una o varias franjas de extensión. Los elementos, por ejemplo sensores, del equipo de sensor de efecto de frenado pueden estar dispuestos en elementos móviles y/o rígidos del equipo de freno de fricción y/o su suspensión para medir en un accionamiento del equipo de freno de fricción una reacción que se genera mediante un compañero de fricción como una rueda o un disco de freno. Mediante una reacción de este tipo puede deducirse la fuerza de frenado y/o el momento de frenado. Tal reacción puede manifestarse en forma de una deformación que puede registrarse por ejemplo mediante franjas de extensión. El equipo de sensor de efecto de frenado puede estar previsto para registrar la fuerza de frenado y/o el momento de frenado para más de un equipo de freno de fricción. En general un equipo de sensor puede facilitar señales que representan resultados de medición. Tales señales pueden estar representadas mediante datos correspondientes que puede recibirse por un equipo de control. Un equipo de sensor de accionamiento de freno puede estar configurado para registrar una magnitud que se refiere y/o representa el accionamiento de un dispositivo de freno de fricción que puede ser, en particular, una presión de frenado de un dispositivo de freno accionado por presión y/o una corriente de frenado de un dispositivo de freno accionado eléctricamente.

La presente invención se refiere a un equipo de control de freno para un sistema de freno para un vehículo sobre carriles, en donde el sistema de freno comprende al menos un dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza. El equipo de control de freno está configurado para recibir datos de accionamiento de freno de un equipo de sensor de accionamiento de freno del sistema de freno, que están asociados a al menos un dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza. Además el equipo de control de freno está configurado para recibir datos de efecto de frenado de un equipo de sensor de efecto de frenado del sistema de freno, que están asociados a al menos un dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza. Además el equipo de control de freno está configurado para controlar el dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza para un frenado y asociar unos a otros y monitorizar en un frenado datos de accionamiento de freno y datos de efecto de frenado. Por ello durante un frenado pueden monitorizarse datos de accionamiento de freno y datos de efecto de frenado para comprobar la función del dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza también durante un frenado. El equipo de control de freno puede estar configurado en particular para controlar un frenado durante la marcha, es decir cuando el vehículo sobre carriles se mueve. El equipo de control de freno puede presentar uno o varios componentes de equipo de control separados. Por ejemplo, un componente puede estar configurado para el control del frenado, y un componente adicional para recibir y/o asociar unos con otros datos de accionamiento de freno y datos de efecto de frenado. El dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza puede ser un dispositivo de freno accionado por presión o uno accionado eléctricamente. Un dispositivo de freno accionado por presión puede presentar uno o varias disposiciones de válvula de mando a través de las cuales

puede facilitarse una presión de frenado. Puede estar previsto que un dispositivo de freno accionado por presión presente un equipo de válvula de control principal, a través del cual a varios equipos de freno de fricción del dispositivo de freno puede facilitarse una presión de frenado común, por ejemplo una presión de frenado principal. A este respecto el equipo de control de freno y/o un componente del equipo de control de freno puede estar configurado para controlar el equipo de válvula de control o equipos de válvula de control del dispositivo de freno accionado por presión para controlar el dispositivo de freno accionado por presión para un frenado. Un dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza puede uno o varios equipos de freno de fricción presentar. Puede estar previsto que en un dispositivo de freno accionado por presión además de un equipo de válvula de control principal estén previstos equipos de válvula de control adicionales, por ejemplo con válvulas de salida, a través de las cuales los equipos de freno de fricción del dispositivo de freno accionado por presión o generadores de fuerza asociados a ellos en cada caso puedan abastecerse de una presión de frenado. En particular puede estar previsto, que a los equipos de válvula de control adicionales de este tipo pueda alimentarse una presión de frenado común. Las válvulas de control adicionales pueden ser parte de un equipo antipatinaje. Mediante un control adecuado de los equipos de válvula de control adicionales mediante el equipo de control de freno la presión de frenado común en cada caso puede modificarse a una presión de frenado individual que pueda actuar para el accionamiento de uno o varios equipos de freno de fricción. Una presión de frenado de este tipo puede ser distinta individualmente y diferenciarse en particular de una presión de frenado principal facilitada. A un equipo de válvula de control adicional pueden estar asociados en cada caso uno o varios equipos de freno de fricción a través de los cuales el equipo de válvula de control puede abastecerse con presión de frenado. Un dispositivo de freno accionado eléctricamente puede comprender una o varias fuentes de corriente a través de las cuales conforme al equipo de control de freno puede facilitarse a uno o varios generadores de fuerza una corriente de frenado eléctrica. Puede estar previsto que pueda abastecerse y/o se abastezcan diferentes generadores de fuerza conforme al equipo de control de freno con diferentes corrientes de frenado. El equipo de sensor de accionamiento de freno puede disponer de uno o varios sensores. Puede estar previsto, que el equipo de sensor de accionamiento de freno presente uno o varios sensores de presión de frenado y por consiguiente pueda considerarse como equipo de sensor de presión de frenado. De manera correspondiente datos de accionamiento de freno pueden representar una presión de frenado y/o ser datos de presión de frenado. El equipo de sensor de accionamiento de freno puede presentar uno o varios sensores para determinar una corriente eléctrica de frenado y considerarse por consiguiente como equipo de sensor de corriente de frenado. De manera correspondiente los datos de accionamiento de freno pueden representar una corriente eléctrica de frenado y/o ser datos de corriente de frenado. En general los datos de accionamiento de freno pueden comprender datos de presión de frenado y/o datos de corriente de frenado. Puede ser conveniente que el equipo de sensor de accionamiento de freno para la transmisión de datos de accionamiento de freno esté conectado o pueda conectarse con el equipo de control de freno. El equipo de sensor de accionamiento de freno puede presentar sensores de presión de frenado y/o sensores de corriente de frenado asociados a generadores de fuerza y/o equipos de válvula de control individuales del dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza. El equipo de sensor de accionamiento de freno puede estar configurado para registrar al menos una presión de frenado o corriente de frenado alimentada a un generador de fuerza para accionar el equipo de freno asociado al generador de fuerza. Puede estar previsto en particular que un equipo de sensor de accionamiento de freno configurado como equipo de sensor de presión de frenado esté configurado para registrar una presión de frenado principal y/o al menos una presión de frenados que se aplica individualmente en un generador de fuerza y/o aguas abajo de un equipo de válvula de control. Los datos de presión de frenado pueden referirse o indicar por consiguiente una presión de frenado principal y/o al menos una presión de frenado que se aplica en un generador de fuerza y/o aguas abajo de un equipo de válvula de control. En particular los datos de presión de frenado de este tipo pueden considerarse como datos de presión de frenado asociados al dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza. Puede estar previsto que un equipo de sensor de corriente de frenado configurado como equipo de sensor de accionamiento de freno esté configurado para registrar una corriente de frenado principal y/o al menos una corriente de frenados que se aplica individualmente en un generador de fuerza. Los datos de corriente de frenado pueden referirse o indicar por consiguiente una corriente de frenado principal y/o al menos una corriente de frenado que se aplica en un generador de fuerza. En particular los datos de corriente de frenado de este tipo pueden considerarse como datos de corriente de frenado asociados al dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza. Los datos de corriente de frenado y/o datos de presión de frenado pueden considerarse como datos de accionamiento. El equipo de sensor de efecto de frenado puede comprender uno o varios sensores de efecto de frenado. Los datos de efecto de frenado pueden indicar o referirse a una efecto de frenado ejercida en un frenado sobre una rueda. Un sensor de efecto de frenado puede ser en particular un sensor de fuerza de frenado que es capaz de registrar una fuerza de frenado y/o un momento de frenado. Por consiguiente, los datos de efecto de frenado pueden ser datos de fuerza de frenado que indiquen y/o se refieran a una fuerza de frenado y/o un momento de frenado ejercidos mediante al menos un equipo de freno de fricción. Un sensor de efecto de frenado o el equipo de sensor de efecto de frenado puede estar asociado al menos a un equipo de freno de fricción del dispositivo de freno. Los datos de efecto de frenado de un equipo de sensor de este tipo asociado a un equipo de freno de fricción y/o de un sensor de este tipo pueden considerarse como datos de efecto de frenado asociados al dispositivo de freno neumático. Un sensor de efecto de frenado puede estar dispuesto en contacto mecánico directo con un componente de un equipo de freno de fricción y/o con una suspensión del equipo de freno de fricción. En particular configurado un sensor de efecto de frenado puede estar para la medición de una deformación de material a partir de la cual puede deducirse una efecto de frenado. Puede ser conveniente cuando el equipo de sensor de efecto de frenado para la transmisión de datos de sensor de efecto de frenado está conectado o puede conectarse con el equipo de control de freno. Puede estar previsto en particular que un sensor de efecto de frenado sea capaz

de registrar la fuerza de frenado aplicada mediante un equipo de freno de fricción sobre una rueda o un eje. El control del dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza mediante el equipo de control de freno puede garantizarse por ejemplo porque el equipo de control de freno es capaz de controlar eléctricamente equipos de válvula de control del dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza y/o controlar un abastecimiento de corriente para facilitar una o varias corrientes de frenado eléctricas. A este respecto puede facilitarse al menos una presión de frenado o corriente de frenado determinada. En un frenado que puede estar controlado mediante el equipo de control de freno, el equipo de control de freno recibe datos de accionamiento de freno como datos de presión de frenado y/o datos de corriente de frenado, así como datos de efecto de frenado. Este puede asociarlos unos a otros de modo que por ejemplo en cada caso datos de efecto de frenado asociados a un dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza o a un equipo de freno de fricción determinado del dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza y datos de accionamiento de freno asociados a este dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza o equipo de freno de fricción se asocian unos a otros. El equipo de control de freno puede estar configurado para correlacionar datos de accionamiento de freno y datos de efecto de frenado entre sí. En particular puede estar prevista una correlación y/o sincronización temporal de los datos de accionamiento de freno y datos de efecto de frenado mediante el equipo de control de freno. El equipo de control de freno puede estar configurado para determinar una conexión temporal entre datos de accionamiento de freno y datos de efecto de frenado y/o determinar una variación temporal de una conexión entre datos de accionamiento de freno y datos de efecto de frenado. Una conexión entre datos de accionamiento de freno y datos de efecto de frenado puede ser una conexión funcional y por ejemplo puede darse mediante una relación entre datos de accionamiento de freno y datos de efecto de frenado correlacionados entre sí. Una monitorización de dos datos de accionamiento de freno y los datos de efecto de frenado puede comprender la comprobación de si una conexión predeterminada entre datos de accionamiento de freno y datos de efecto de frenado se ha cumplido o no se ha cumplido. De este modo puede monitorizarse por ejemplo si en el caso de una confirmación controlada determinada y/o registrada mediante el equipo de sensor de accionamiento de freno, en particular una presión de frenado o corriente de frenado se alcanza una efecto de frenado determinada. Es concebible que el equipo de control de freno esté configurado para procesar datos de fuerza de frenado para averiguar la fuerza de frenado que se ejerce por un equipo de freno de fricción. A este respecto ha de considerarse que, dado el caso, en el caso de una rueda móvil que va a frenar se registra una reacción de la rueda que está girando mediante un sensor de fuerza de frenado. En particular, el equipo de control de freno puede estar configurado para calcular a partir de ellos datos de fuerza de frenado la fuerza de frenado y un momento de frenado que se produce eventualmente. A este respecto el equipo de control de freno puede estar configurado para acceder a parámetros de modelo almacenados que describen el al menos un equipo de freno de fricción. No obstante, también es concebible que el equipo de sensor de fuerza de frenado esté provisto con una unidad de computador que sea capaz de procesar datos de fuerza de frenado. En un procesamiento de este tipo puede estar previsto que la unidad de computador o el equipo de control calcule fuerza de frenado y momento de frenado en forma de datos de fuerza de frenado identificados y formateados de manera correspondiente y, dado el caso, los transfiera al equipo de control de freno. A este respecto puede considerarse una unidad de computador como parte del equipo de control de freno o estar asociada al equipo de sensor. El equipo de control de freno puede estar configurado para llevar a cabo como parte de la monitorización de los datos de accionamiento de freno y datos de efecto de frenado un diagnóstico funcional.

El frenado puede ser un frenado de prueba. Para un frenado de prueba el equipo de control de freno puede controlar el dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza con una presión de frenado o corriente de frenado predeterminadas y/o una efecto de frenado predeterminada, en particular con una fuerza de frenado predeterminada. A este respecto la presión de frenado o corriente de frenado predeterminadas y/o la efecto de frenado predeterminada pueden referirse a uno o varios equipos de freno de fricción. Un frenado de prueba debe servir a este respecto en primer lugar no para el frenado del vehículo sobre carriles sino para la monitorización y comprobación del dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza. En el frenado de prueba puede aplicarse una presión de frenado o corriente de frenado reducida y/o controlarse una efecto de frenado reducida. En particular puede estar previsto que presión de frenado o corriente de frenado y/o fuerza de frenado sean más reducidas que en el caso de un frenado rápido o frenado de emergencia. Un frenado de prueba puede llevarse a cabo en particular cuando el vehículo se acciona para un desplazamiento.

De manera especialmente conveniente el equipo de control de freno puede estar configurado para controlar un frenado de prueba durante la marcha del vehículo, es decir cuando el vehículo sobre carriles se mueve. Esto hace posible por ejemplo, comprobar si al aplicar una presión de frenado o corriente de frenados únicamente se genera una fuerza de frenado para un equipo de freno de fricción, o si también se forma un momento de frenado. Dado que un momento de frenado de este tipo modificaría considerablemente la señal de un equipo de sensor de fuerza de frenado con respecto al caso en el únicamente se aplica una fuerza de frenado. Si durante la marcha en caso de presión de frenado o corriente de frenado controladas se aplica únicamente una fuerza de frenado, pero ningún momento de frenado por ejemplo puede partirse de la base de que la rueda asociada se bloquea y no gira, o no gira de la manera deseada.

El dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza presenta varios equipos de freno de fricción que pueden controlarse de manera independiente unos de otros mediante el equipo de control de freno. Por consiguiente se produce un control flexible de los frenos. Un control independiente puede significar controlar equipos de válvula de control o suministros de corriente de tal manera que a generadores de fuerza se alimentan diferentes presiones

de frenado o corrientes de frenado y/o que se accionan distintos equipos de freno de fricción con diferentes presiones de frenado o corrientes de frenado.

5 El equipo de control de freno está configurado para controlar con un retardo en el tiempo para un frenado de prueba la multitud de equipos de freno de fricción. Un frenado de prueba puede comprender por lo tanto varios frenados separados en el tiempo. Por consiguiente puede evitarse que el vehículo durante la marcha mediante frenados de prueba se frene en exceso. Además se produce un consumo de aire comprimido o consumo de corriente reducido para un solo frenado. En particular los equipos de freno de fricción pueden controlarse en una secuencia predeterminada. En este contexto puede estar previsto que el vehículo sobre carriles, en particular un vagón del vehículo sobre carriles, presente al menos dos bogies. En cada bogie pueden estar previstos al menos dos ejes de 10 rueda. A cada eje de rueda de un bogie puede estar asociado al menos un equipo de freno de fricción, pudiendo estar asociados a diferentes ejes de rueda de un bogie diferentes equipos de freno de fricción. Por consiguiente en un bogie pueden estar previstos varios equipos de freno de fricción. Los equipos de freno de fricción en los diferentes bogies pueden abastecerse por un equipo de válvula de control principal común o abastecimiento de corriente con una presión de frenado o corriente de frenado común que pueda modificarse individualmente, por ejemplo mediante equipos de válvula de control adicionales asociados en cada caso a un equipo de freno de 15 fricción. El equipo de control de freno puede estar configurado para controlar el dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza para accionar los equipos de freno de fricción de los bogies en una secuencia predeterminada. A este respecto puede estar previsto que los equipos de freno de fricción se controlen según los bogies. Por ejemplo, para un frenado pueden controlarse inicialmente los equipos de freno de fricción dispuestos en un primer bogie y después los equipos de freno de fricción dispuestos en un segundo. Los equipos de freno de fricción en el bogie respectivo pueden controlarse a este respecto al mismo tiempo o con un retardo en el tiempo, es decir en una subsecuencia. Como alternativa por ejemplo es concebible que en una secuencia en un primer paso se controle inicialmente un primer equipo de freno de fricción de un primer bogie para un frenado, y a continuación un primer equipo de freno de fricción de un segundo bogie. Si están presentes otros bogies cuyos equipos de freno de 20 fricción puedan abastecerse a través del mismo equipo de válvula de control principal con presión de frenado o a través de un abastecimiento de corriente con corriente de frenado, pueden controlarse sucesivamente en cada caso primeros equipos de freno de fricción de los otros bogies para un frenado. Si están controlados todos los primeros equipos de freno de fricción de los bogies en un segundo paso mediante el equipo de control de freno puede controlarse un segundo equipo de freno de fricción de uno de los bogies, en particular del primer bogie, para un frenado. Después en la secuencia en cada caso puede controlarse un segundo equipo de freno de fricción de uno de 25 los otros bogies para un frenado. En el segundo paso puede pasarse por los bogies en el mismo orden que en el primer paso. Es también concebible en el segundo paso el orden de los bogies sea diferente al primer paso. Puede estar previsto según el número de los equipos de freno de fricción por cada bogie otros pasos con orden adecuado de los bogies. El equipo de control de freno puede estar configurado en particular para controlar en una secuencia en cada caso un equipo de freno de fricción de un bogie para un frenado antes de que se controle sucesivamente en cada caso un equipo de freno de fricción de otro bogie para un frenado.

El equipo de control de freno puede estar configurado para controlar un frenado de prueba durante la marcha en distancias predeterminadas. Las distancias predeterminadas pueden ser distancias temporales. De este modo puede estar previsto, por ejemplo, que el equipo de control de freno esté diseñado para controlar un frenado de 30 prueba en intervalos en el tiempo predeterminados. También es concebible que las distancias predeterminadas sean distancias espaciales de modo que, por ejemplo, tras recorrerse un determinado trayecto se controle un frenado de prueba. Un frenado de prueba controlado de este modo puede afectar a uno o varios equipos de freno de fricción.

En un perfeccionamiento el equipo de control de freno puede estar configurado para almacenar datos de efecto de frenado y datos de accionamiento de freno asociados. Por ello pueden aplicarse juegos de datos para una 35 monitorización a largo plazo o para un análisis posterior del comportamiento de frenado. El equipo de control de freno puede conectarse o estar conectado en este contexto con un equipo de almacenamiento. Un equipo de almacenamiento de este tipo puede estar incluido en el equipo de control de freno. En particular puede estar previsto que el equipo de control de freno esté configurado para monitorizar, basándose en los datos de efecto de frenado y datos de accionamiento de freno almacenados, un curso temporal del comportamiento de equipos de freno de 40 fricción. En particular es concebible que el equipo de control de freno esté configurado para monitorizar el curso temporal de datos de efecto de frenado y datos de accionamiento de freno asociados a ellos para equipos de freno de fricción individuales. Por ejemplo puede monitorizarse el curso de la relación entre fuerza de frenado y presión de frenado o corriente de frenado para al menos un equipo de freno de fricción. A este respecto puede constatarse por ejemplo si y/o cómo la fuerza de frenado generada por un equipo de freno de fricción con una presión de frenado o 45 corriente de frenado determinadas cambia en el curso del tiempo.

La invención además se refiere a un sistema de freno para un vehículo sobre carriles con un equipo de control de freno descrito en la presente memoria. El equipo de control de freno puede presentar en particular un equipo de sensor de efecto de frenado descrito en la presente memoria y/o un equipo de sensor de accionamiento de freno descrito en la presente memoria y/o al menos un dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza 50 descrito en la presente memoria.

Además la invención se refiere a un vehículo sobre carriles con un equipo de control de freno descrito en la presente memoria y/o un sistema de freno descrito en la presente memoria.

Además la invención se refiere a un procedimiento para hacer funcionar un sistema de freno de un vehículo sobre carriles con los pasos del control, mediante un equipo de control de freno, del sistema de freno para un frenado, de la recepción, mediante el equipo de control de freno de datos de accionamiento de freno transferidos mediante un equipo de sensor de accionamiento de freno del sistema de freno, de la recepción, mediante el equipo de control de freno, de datos de efecto de frenado transferidos mediante un equipo de sensor de efecto de frenado del sistema de freno, así como de la asociación, mediante el equipo de control de freno, de datos de accionamiento de freno a datos de efecto de frenado correspondientes y de la monitorización, mediante el equipo de control de freno, de datos de efecto de frenado y datos de accionamiento de freno asociados unos a otros. El equipo de control de freno puede ser en particular un equipo de control de freno descrito en la presente memoria. El sistema de freno puede ser un sistema de freno descrito en la presente memoria. En el control del sistema de freno para un frenado al menos un dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza del sistema de freno puede estar controlado para el frenado. Es concebible que el frenado sea un frenado de prueba. El frenado de prueba puede controlarse durante la marcha. El dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza puede presentar varios equipos de freno de fricción que pueden controlarse de manera independiente unos de otros mediante el equipo de control de freno. Los equipos de freno de fricción pueden controlarse de manera independiente unos de otros durante el frenado, en particular durante un frenado de prueba. Para un frenado de prueba la multitud de equipos de freno de fricción pueden controlarse consecutivamente con un retardo en el tiempo. Puede estar previsto que esté prevista una secuencia predeterminada para el control de los equipos de freno de fricción. Puede estar previsto que un frenado de prueba durante la marcha se controle en distancias predeterminadas. Las distancias predeterminadas pueden ser, por ejemplo, distancias temporales o espaciales. Puede estar previsto el almacenamiento, mediante el equipo de control de freno, de datos de efecto de frenado y datos de accionamiento de freno asociados. Puede accederse a los datos mediante el equipo de control de freno para llevar a cabo, por ejemplo, un diagnóstico funcional, una monitorización de un desarrollo en el tiempo y/o un diagnóstico de fallos.

Un diagnóstico funcional puede suministrar distintos resultados. Por ejemplo el equipo de control de freno, como resultado del diagnóstico funcional, con el vehículo en movimiento puede detectar un eje bloqueado ya que un momento de frenado para el eje bloqueado o la rueda bloqueada se deduce de los datos de efecto de frenado, sin que esté presente una presión de frenado o corriente de frenado y/o esté controlado un frenado. A este respecto, por ejemplo, puede compararse si en los otros ejes y/o ruedas del vehículo se aplica una fuerza de frenado y/o un momento de frenado reseñables que pueda atribuirse a una presión de frenado o corriente de frenado. Si por ejemplo en las otras ruedas está presente una presión de frenado o corriente de frenado y/o se ha realizado un control correspondiente, y de este modo actúa una fuerza de frenado y/o un momento de frenado, entonces es probable que la rueda en cuestión se frene asimismo correctamente, pero en el registro de la presión de frenado o registro de corriente de frenado se presente un error. Para un caso de este tipo, a este respecto, puede ayudar una comparación con un control electrónico o digital para decidir si se presenta una rueda bloqueada o un equipo de sensor de accionamiento de freno defectuoso. Entonces es improbable que una señal de control errónea y un registro de presión de frenado o registro de corriente de frenado aparezcan al mismo tiempo. Además en el marco del diagnóstico funcional puede constatarse si el vehículo se mueve. Dado que en una fuerza de frenado aplicada mediante una presión de frenado o corriente de frenado controladas de manera encauzada la señal de un equipo de sensor de efecto de frenado, cuando el vehículo no está en movimiento, se diferencia de una señal que es provocada cuando se presenta un momento de frenado, es decir durante un estado en movimiento. Dado que en el caso de un vehículo que no está en movimiento, aunque se presenta una fuerza de frenado, sin embargo no se genera ningún momento de frenado, ya que la rueda y/o el eje no gira. En particular, en la comprobación de varias ruedas o ejes puede deducirse de ello el estado de movimiento del vehículo. También en caso de ruedas en bloqueo las señales del equipo de sensor de efecto de frenado pueden diferenciarse de las señales cuando el tren está parado. Si en el caso de un freno no activado y vehículo en movimiento, es decir cuando no se aplica ninguna presión de frenado o corriente de frenado en el al menos un equipo de freno de fricción o equipos de freno de fricción, se presenta un momento de frenado y/o una fuerza de frenado puede partirse del hecho de que el freno bloquea. Si, con el vehículo en movimiento, se aplica una presión de frenado o corriente de frenado, pero no se registra momento de frenado alguno, puede presentarse un mal funcionamiento del freno, en el que una presión de frenado o corriente de frenado no se transforma en una fuerza de frenado o un momento de frenado. Si a partir de los datos de otro equipo de sensor, por ejemplo de datos de número de revoluciones de rueda, puede deducirse un eje bloqueado o una rueda bloqueada, en este caso puede partirse del hecho de que el eje bloquea por motivos ajenos al sistema de freno. Por ejemplo, puede presentarse un error de rodamiento o un error de accionamiento. A través de un sensor de temperatura conectado o que puede conectarse opcionalmente con el equipo de control de freno en el rodamiento puede diferenciarse a continuación entre un fallo de rodamiento y un fallo de accionamiento. Por ejemplo mediante un sensor de temperatura de este tipo un calentamiento excesivo del rodamiento puede servir como una indicación de un fallo de rodamiento. Entonces sino se detecta calentamiento excesivo alguno puede presentarse un fallo de accionamiento. Basándose en una diferenciación de este tipo del diagnóstico funcional el funcionamiento de tren puede llevarse a cabo de modos diferentes. Por ejemplo, en la detección de un freno bloqueado cuando un tren está detenido un freno individual puede llevarse a una posición neutra y separarse de un suministro de presión. El tren entonces eventualmente, en una marcha más lenta mediante un control correspondiente del resto de los equipos de freno de fricción y otros sistemas de freno puede continuar la marcha dado el caso. En el caso de un bloqueo mediante un rodamiento o accionamiento es necesario por regla general un frenado de emergencia y arrastre subsiguiente del vehículo. Mediante el diagnóstico funcional descrito se hace posible una monitorización de rodadura que puede estar configurada independiente de un dispositivo antipatinaje.

En particular se hace posible una monitorización de las propiedades de rodadura de ejes y/o ruedas que puede llevarse a cabo independientemente de sensores de número de revoluciones de rueda. Incluso cuando los sensores de número de revoluciones de rueda suministran datos de apoyo para el diagnóstico funcional descrito puede realizarse fundamentalmente una rueda bloqueada y/o un eje bloqueado independientemente de estos datos de apoyo. Con ello puede prescindirse de un equipo de monitorización de rodadura independiente especificado en particular para trenes de alta velocidad, que está previsto adicionalmente a un control de freno normal y un dispositivo antipatinaje. Como alternativa el sistema de freno y/o el vehículo sobre carriles puede presentar en general un equipo de monitorización de rodadura que puede presentar sensores de número de revoluciones o puede estar conectado con sensores de número de revoluciones. Por consiguiente puede efectuarse una validación de los datos del equipo de monitorización de rodadura. A este respecto es concebible que un equipo de control del vehículo sobre carriles, en particular el equipo de control de freno sea capaz de realizar una validación de datos de un equipo de monitorización de rodadura. Puede estar previsto en particular que el equipo de control está configurado para comparar datos basados en datos de efecto de frenado con datos del equipo de monitorización de rodadura. Los datos que se basan en datos de efecto de frenado pueden representar a este respecto en particular un resultado de un diagnóstico funcional. Además el frenado de prueba descrito actúa como una muestra de frenado dinámica durante la marcha. Para el caso de un eje bloqueado o una rueda bloqueada cuando un vehículo está en movimiento se producen esencialmente efectos de rozamiento de deslizamiento entre rueda y carril dado que una rueda bloqueada esencialmente no rota. Esto puede llevar a que señales periódicas que pueden aparecer en los datos de efecto de frenado y/o datos de accionamiento de freno con una rueda en rotación o un eje en rotación, no aparezcan durante una fase de rozamiento de deslizamiento, es decir con la rueda bloqueada o eje bloqueado. En la ausencia de las señales periódicas de este tipo puede detectarse por ejemplo un rozamiento de deslizamiento o un eje bloqueado o una rueda bloqueada. De manera correspondiente el equipo de control de freno puede estar configurado para registrar y/o identificar señales periódicas y/o casi periódicas en los datos de efecto de frenado y/o datos de accionamiento de freno. El equipo de control de freno puede estar configurado para almacenar señales periódicas y/o casi periódicas registradas o almacenar datos basados en señales de este tipo. Puede estar previsto que el equipo de control de freno sea capaz de comparar datos almacenados con datos de efecto de frenado y/o datos de accionamiento de freno actuales. Basándose en la comparación puede constatarse por ejemplo la omisión de una señal periódica en un equipo de freno de fricción y/o el desplazamiento del periodo a periodicidades mayores. Esto puede ser una indicación de una rueda bloqueada o que patina. A este respecto puede ser conveniente que el equipo de control de freno esté configurado para averiguar un espectro de señales en la gama de frecuencia a partir de los datos de efecto de frenado y/o datos de accionamiento de freno, por ejemplo mediante una transformación adecuada como una transformada de Fourier. También puede ser conveniente normalizar datos de manera adecuada por ejemplo al emplearse datos de número de revoluciones de rueda para normalizar y/o filtrar los datos de freno. Puede definirse un periodo normal para señales periódicas como base de comparación que depende del número de revoluciones de rueda actual.

La invención se explica ahora con referencia a los dibujos adjuntos mediante formas de realización preferidas a modo de ejemplo.

Muestran:

- la figura 1 una representación esquemática de un sistema de freno de un vehículo sobre carriles con un equipo de control de freno; y
- la figura 2 esquemáticamente un diagrama de flujo de un procedimiento para hacer funcionar un sistema de freno de un vehículo sobre carriles.

La figura 1 muestra esquemáticamente un sistema de freno de un vehículo sobre carriles con un dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza que en este ejemplo está configurado como dispositivo de freno neumático. Las conexiones o líneas mecánicas y neumáticas están representadas con líneas continuas, mientras que las conexiones eléctricas o canales de comunicación están representados con líneas discontinuas. El sistema de freno 10 está previsto para frenar ruedas 12 y 13 del vehículo sobre carriles. En este ejemplo las ruedas 12 y 13 se encuentran sobre diferentes ejes de rueda. A la primera rueda 12 está asociada una primera zapata 14 de freno. A la segunda rueda 13 está asociada una segunda zapata 15 de freno. Cada una de las zapatas 14, 15 de freno presenta un forro del freno que, entonces cuando la zapata de freno con el forro del freno se presiona contra la banda de rodadura de la rueda asociada 12, 13 la rueda asociada se frena. La zapata 14 de freno puede accionarse mediante un generador de fuerza 16 para el frenado. El generador de fuerza 16 está conectado a través de una línea de abastecimiento con un equipo de válvula 20 de control principal. A través del equipo 20 de válvula de control principal al generador 16 de fuerza puede alimentarse aire comprimido. De modo similar a la zapata de freno 15 está asociado un generador 17 de fuerza que igualmente puede abastecerse a través del equipo 20 de válvula de control principal con aire comprimido para accionar el generador de fuerza para poner en contacto la zapata 15 de freno con la banda de rodadura de rueda de la rueda 13. El equipo 20 de válvula de control principal está conectado con un equipo 22 de reserva de aire comprimido del que puede extraerse aire comprimido para facilitarlos durante un frenado a los generadores 16 de fuerza, 17. Además un equipo 24 de control de freno electrónico está previsto como ordenador para el frenado, que es capaz de controlar el equipo 20 de válvula de control principal. Para ello el equipo 20 de válvula de control principal puede presentar en particular una o varias válvulas magnéticas que pueden controlarse mediante el equipo 24 de control de freno. Por motivos de visibilidad las líneas de control eléctricas para

los componentes asociados a la segunda rueda no están representados. No obstante pueden compararse con las líneas de control asociadas a la primera rueda y sus componentes. A la primera rueda 12 está asociado además un sensor de efecto de frenado 18 que es capaz de averiguar en un frenado una fuerza de frenado y/o un momento de frenado ejercida sobre la zapata de freno 14. El sensor de efecto de frenado 18 puede considerarse por consiguiente como sensor de fuerza de frenado. Un sensor de efecto de frenado de este tipo puede presentar, por ejemplo, una o varias franjas de extensión. El sensor 18 está conectado para la transmisión de datos al equipo de control de freno electrónico 24. Además a la rueda 12 está asociado un primer sensor 30 de número de revoluciones de rueda que es capaz de registrar el número de revoluciones de la rueda 12. También este sensor está conectado para la transmisión de datos con el equipo 24 de control electrónico. Análogamente a la segunda rueda está asociado un segundo sensor 19 de efecto de frenado que es capaz de transmitir una fuerza de frenado y/o un momento de frenado ejercido sobre la zapata de freno 15. Además a la segunda rueda 13 también está asociado un segundo sensor 32 de número de revoluciones de rueda. Los sensores 18, 19 pueden considerarse en cada caso como parte de un equipo de sensor de efecto de frenado. Los sensores de número de revoluciones de rueda 30, 32 pueden considerarse en cada caso como parte de un equipo de sensor de número de revoluciones de rueda. Los generadores de fuerza 16, 17 pueden comprender en cada caso cilindros neumáticos que, en la sollicitación con una presión de frenado, ejercen una fuerza de frenado sobre las zapata 14, 15 asociadas. Los generadores 16, 17 de fuerza pueden presentar además en cada caso un equipo de válvula de control que puede controlarse mediante el equipo 24 de control electrónico a través del cual puede ajustarse individualmente una presión de frenado principal facilitada mediante el equipo 20 de válvula de control principal para el cilindro neumático respectivo de los generadores de fuerza 16, 17. Por consiguiente, en particular los generadores de fuerza 16, 17 pueden aplicar diferentes presiones de frenado en las zapatas de freno 14, 15 conforme al equipo 24 de control electrónico y por consiguiente accionar o controlar los equipos de freno de fricción de manera asimétrica o independiente. Al equipo de válvula 20 de control principal está asociado un sensor 21 de presión de frenado principal que es capaz de registrar la presión de frenado principal facilitada mediante el equipo 20 de válvula de control principal. El sensor de presión 21 está unido para la transmisión de datos con el equipo 24 de control electrónico. Además al generador 16 de fuerza está asociado un primer sensor de presión de frenado 31, y al segundo generador 17 de fuerza un segundo sensor 33 de presión de frenado. El primer y el segundo sensor 31, 33 de presión de frenado están configurados en cada caso para registrar la presión de frenado facilitada individualmente para generar una fuerza de frenado mediante el generador 16, 17 de fuerza asociado. Los sensores 31, 33, así como el sensor 21 de presión de frenado principal pueden considerarse como parte de un equipo de sensor de presión de frenado. Los sensores 21, 31, 33 de presión de frenado están unidos igualmente para la transmisión de datos con el equipo 24 de control de freno electrónico. Por consiguiente, el equipo 24 de control de freno electrónico puede registrar, por un lado, la presión de frenado principal iniciada detrás del equipo 20 de válvula de control principal. Por otro lado, el equipo de control de freno 24 recibe en cada caso la presión de frenado que actúa individualmente para generar fuerza de frenado en los generadores de fuerza 16, 17 individuales. En la figura 1 el generador 16 de fuerza con la zapata 14 de freno puede considerarse como primer equipo de freno de fricción. El generador 17 de fuerza y la segunda zapata 15 de freno pueden considerarse como segundo equipo de freno de fricción. Se entiende que ambos equipos de freno de fricción pueden presentar timonería de freno y suspensiones correspondientes que no se muestran. El equipo 20 de válvula de control principal junto con los equipos de freno de fricción puede considerarse como dispositivo de freno neumático. En lugar de como frenos de zapata los equipos de freno de fricción pueden estar configurados también como frenos de disco. También en este caso puede estar previsto en cada caso un sensor de efecto de frenado, que sea capaz de registrar una fuerza de frenado y/o un momento de frenado ejercidos durante el frenado y de transmitir datos de freno correspondientes al equipo 24 de control de freno electrónico. El equipo 24 de control de freno está configurado para recibir de los sensores 18, 19 de efecto de frenado datos de efecto de frenado y de los sensores 21, 31, 33 de presión de frenado datos de presión de frenado. Además el equipo 24 de control de freno asocia los datos de presión de frenado a datos de efecto de frenado correspondientes y monitoriza los datos asociados unos a otros.

En la figura 2 se representa un diagrama de flujo de un procedimiento para hacer funcionar un sistema de freno de un vehículo sobre carriles. El sistema de freno puede ser, por ejemplo un sistema de freno mostrado en la figura 1. En una etapa S10 un equipo de control de freno del sistema de freno controla el sistema de freno para un frenado. A este respecto, un dispositivo de freno de fricción del sistema de freno dependiente del arrastre de fuerza puede controlarse para el frenado. No obstante, también es concebible que se controlen otros componentes del sistema de freno para el frenado, por ejemplo un freno sobre carril magnético o un freno de corrientes parásitas. En una etapa siguiente S12 el equipo de control de freno recibe datos de accionamiento de freno, por ejemplo datos de presión de frenado. Los datos de accionamiento de freno se transfieren por un equipo de sensor de accionamiento de freno del sistema de freno y representan al menos una presión de frenado o corriente de frenado asociada a un dispositivo de freno de fricción del sistema de freno dependiente del arrastre de fuerza. En el caso de que para el frenado no se controle el dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza ha de partirse del hecho de que los datos de accionamiento de freno representen una presión de frenado o corriente de frenado de cero. Sin embargo, si se presenta otro valor de la presión de frenado o corriente de frenado puede deducirse un mal funcionamiento o del equipo de sensor de accionamiento de freno o del dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza. Igualmente, en la etapa S12 el equipo de control de freno recibe datos de efecto de frenado, en particular datos de fuerza de frenado que se transfieren por un equipo de sensor de efecto de frenado correspondiente del sistema de freno. El equipo de sensor de efecto de frenado puede estar asociado en particular a equipos de freno de fricción del dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza. En una etapa S14, que puede llevarse a cabo

5 durante la recepción de los datos de efecto de frenado y de los datos de accionamiento de freno, dado el caso con un ligero retardo en el tiempo, o esencialmente en paralelo a la misma, el equipo de control de freno asocia los datos de accionamiento de freno a datos de efecto de frenado correspondientes. La asociación puede realizarse a este respecto en particular de tal modo que datos de accionamiento de freno, que se refieren a un determinado equipo de freno de fricción se asocien a datos de efecto de frenado, que se refieren al mismo equipo de freno de fricción. En una etapa S16 consecutiva el equipo de control de freno monitoriza datos de efecto de frenado y datos de accionamiento de freno asociados entre sí. En particular el equipo de control de freno puede comprobar si de los datos de efecto de frenado y datos de accionamiento de freno asociados en cada caso se produce un mal funcionamiento del equipo de freno de fricción asociado o del dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza. Por ejemplo el equipo de control de freno puede monitorizar si en una determinada presión de frenado o corriente de frenado se produce una fuerza de frenado mínima predeterminada y/o en el caso de una fuerza de frenado determinada se presenta una presión de frenado mínima o corriente de frenado mínima predeterminada. Las desviaciones de la fuerza de frenado mínima o presión de frenado mínima o corriente de frenado mínima pueden indicar un mal funcionamiento del equipo de freno de fricción y/o del dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza.

Lista de números de referencia

- 10 sistema de freno
- 12 primera rueda
- 13 segunda rueda
- 20 14 primera zapata de freno
- 15 segunda zapata de freno
- 16 primer generador de fuerza
- 17 segundo generador de fuerza
- 18 primer sensor de fuerza de frenado
- 25 19 segundo sensor de fuerza de frenado
- 20 equipo de válvula de control principal
- 21 sensor de presión de frenado principal
- 22 equipo de reserva de aire comprimido
- 24 equipo de control de freno
- 30 30 primer sensor de número de revoluciones de rueda
- 31 primer sensor de presión de frenado
- 32 segundo sensor de número de revoluciones de rueda
- 33 segundo sensor de presión de frenado

REIVINDICACIONES

1. Equipo (24) de control de freno para un sistema (10) de freno para un vehículo sobre carriles, en donde el sistema de freno (10) comprende al menos un dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza, y en donde el equipo (24) de control de freno está configurado para recibir datos de accionamiento de freno asociados al al menos un dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza de un equipo (21, 31, 33) de sensor de accionamiento de freno del sistema (10) de freno;
 5 en donde el equipo (24) de control de freno está configurado además para recibir datos de efecto de frenado, concretamente datos de fuerza de frenado asociados al al menos un dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza, de un equipo (18, 19) de sensor de efecto de frenado del sistema (10) de freno;
 10 en donde el equipo (24) de control de freno está configurado además para controlar el dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza para un frenado y en un frenado asociar entre sí y monitorizar datos de accionamiento de freno y datos de efecto de frenado;
 en donde el frenado es un frenado de prueba y en donde el equipo (24) de control de freno está configurado para controlar un frenado de prueba durante la marcha;
 15 caracterizado porque el dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza presenta varios equipos (14, 16; 15, 17) de freno de fricción que pueden controlarse por separado unos de otros mediante el equipo (24) de control de freno, y
 el equipo (24) de control de freno está configurado para controlar para un frenado de prueba los varios equipos (14, 16; 15, 17) de freno de fricción con un retardo en el tiempo.
 20
2. Equipo de control de freno según la reivindicación 1, en donde el equipo (24) de control de freno está configurado para controlar un frenado de prueba durante la marcha en distancias predeterminadas.
3. Equipo de control de freno según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el equipo (24) de control de freno está configurado para almacenar datos de efecto de frenado y datos de accionamiento de freno asociados.
 25
4. Sistema (10) de freno para un vehículo sobre carriles con un equipo (24) de control de freno según una de las reivindicaciones 1 a 3.
5. Vehículo sobre carriles con un equipo (24) de control de freno según una de las reivindicaciones 1 a 3 y/o un sistema (10) de freno según la reivindicación 4.
- 30 6. Procedimiento para hacer funcionar un sistema (10) de freno de un vehículo sobre carriles, con las etapas:
 controlar, mediante un equipo (24) de control de freno, un dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza del sistema (10) de freno para un frenado;
 recibir, mediante un equipo (24) de control de freno, datos de accionamiento de freno transferidos mediante un equipo (21, 31, 33) de sensor de accionamiento de freno del sistema (10) de freno;
 35 recibir, mediante el equipo (24) de control de freno, datos de efecto de frenado transferidos mediante un equipo (18, 19) de sensor de efecto de frenado del sistema (10) de freno, concretamente datos de fuerza de frenado;
 asociar, mediante el equipo (24) de control de freno, datos de accionamiento de freno a datos de efecto de frenado correspondientes;
 40 monitorizar, mediante el equipo (24) de control de freno, datos de efecto de frenado y datos de accionamiento de freno asociados unos a otros;
 en donde el frenado es un frenado de prueba; y
 controlar, mediante el equipo (24) de control de freno, un frenado de prueba durante la marcha;
 caracterizado por
 45 un control con retardo en el tiempo mediante el equipo (24) de control de freno de varios equipos (14, 16, 15, 17) de freno de fricción que pueden controlarse por separado unos de otros del dispositivo de freno de fricción dependiente del arrastre de fuerza para un frenado de prueba.

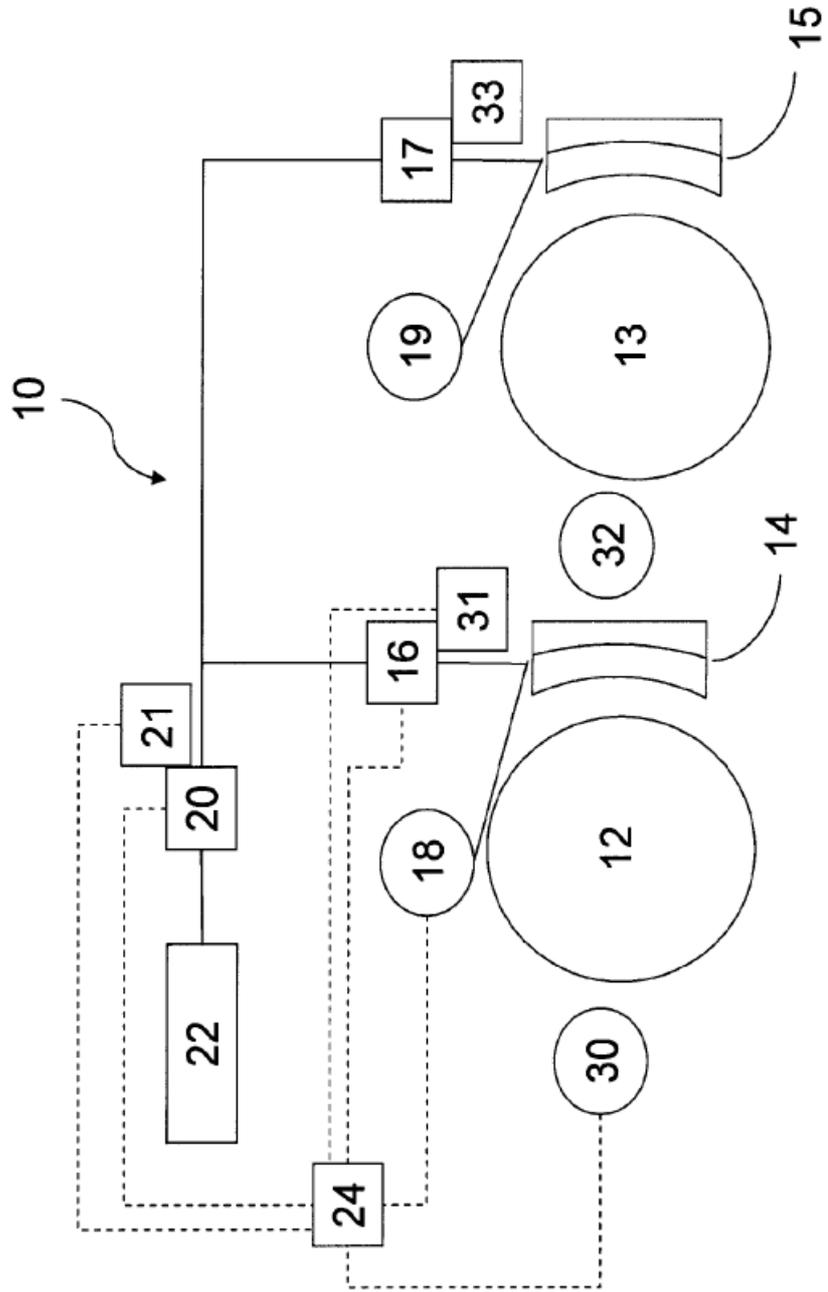


Fig. 1

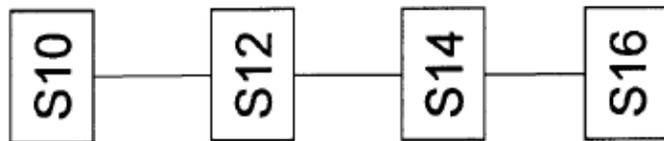


Fig. 2