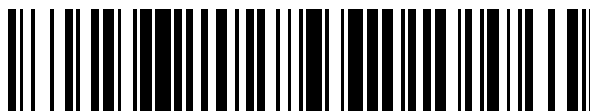


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 611 959**

51 Int. Cl.:

B61H 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.08.2012 PCT/EP2012/065660**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.02.2013 WO13024014**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2012 E 12750734 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.10.2016 EP 2741948**

54 Título: **Sistema de freno con un dispositivo de freno electromagnético sobre carriles**

30 Prioridad:

12.08.2011 DE 102011110050

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

11.05.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

ELSTORPFF, MARC-GREGORY

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 611 959 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

Sistema de freno con un dispositivo de freno electromagnético sobre carriles

La presente invención se refiere a un dispositivo de control de freno para un sistema de freno de un vehículo sobre carriles con un dispositivo de freno electromagnético sobre carriles, un sistema de freno con un dispositivo de control de freno de este tipo, a un vehículo sobre carriles así como a un procedimiento para controlar al menos un dispositivo de freno electromagnético sobre carriles de un sistema de freno de un vehículo sobre carriles.

Los vehículos sobre carriles modernos presentan a menudo sistemas de freno con varios dispositivos de freno que funcionan de manera diferente. Por regla general, está previsto un dispositivo de freno de servicio como un dispositivo de freno accionado por presión, por ejemplo un freno hidráulico o neumático. Además se emplean adicionalmente entre otros frenos de corrientes parásitas, retardadores o también frenos electromagnéticos sobre carriles. Al contrario que el freno de corrientes parásitas, el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles es a este respecto un dispositivo de freno por fricción, que durante el accionamiento se pone en contacto por fricción con el carril. Mediante una alimentación con corriente, el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles se magnetiza y se adhiere fuertemente al carril. A este respecto, el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles está sujeto a un desgaste no insignificante. En particular, durante la realización de un frenado rápido o de un frenado de emergencia se emplean dispositivos de freno electromagnético sobre carriles para soportar el efecto de freno del dispositivo de freno de servicio habitual. Si el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles se encuentra en contacto por fricción con el carril, puede eliminar durante el viaje también materiales encontrados sobre el carril como hojarasca, agua, ..., etc. Por consiguiente, el empleo de un dispositivo de freno electromagnético sobre carriles sirve también para la limpieza del carril, mediante lo cual puede mejorarse en particular la adherencia entre la rueda y el carril, que se parametriza en general como un coeficiente de adherencia. Un freno electromagnético sobre carriles de este tipo se da a conocer por ejemplo en el documento de patente DE 845 962 C1.

El objetivo de la presente invención es permitir un funcionamiento mejorado de un dispositivo de freno electromagnético sobre carriles durante una limpieza de carril. A este respecto, deberá reducirse el desgaste del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles.

Este objetivo se alcanza mediante las características de las reivindicaciones independientes.

Configuraciones y perfeccionamientos ventajosos adicionales de la invención se obtienen como resultado a partir de las reivindicaciones dependientes.

En el marco de esta descripción un vehículo sobre carriles puede designar uno o más vagones con o sin accionamiento propio y/o un vehículo tractor en una combinación a voluntad. En particular, un vehículo sobre carriles puede presentar automotores. Un vehículo sobre carriles o un vagón del vehículo sobre carriles puede presentar carros giratorios, en los que están dispuestos ejes de ruedas del vehículo. Los carros giratorios pueden estar fijados en una estructura de vagón. Un sistema de freno puede presentar al menos un dispositivo de freno electromagnético sobre carriles y un dispositivo de freno de servicio. Un dispositivo de freno electromagnético sobre carriles puede comprender como componentes uno o varios electroimanes, que pueden ponerse en contacto con un carril y que pueden estar alimentados con corriente. Durante la alimentación con corriente, puede(n) el electroimán o los electroimanes del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles adherirse mediante un efecto magnético al carril. Puede concebirse que un dispositivo de freno electromagnético sobre carriles presente al menos un dispositivo de accionamiento mecánico y/o neumático y/o hidráulico como componente. Un dispositivo de accionamiento de este tipo puede ser adecuado para mover el electroimán o los electroimanes y/o componente(s) de fricción del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles desde una posición de reposo en una posición de frenado y a la inversa. Puede estar previsto, que los dispositivos de accionamiento de este tipo puedan activarse o accionarse neumática, eléctrica o hidráulicamente, por ejemplo mediante un dispositivo de control de freno. Un componente de fricción del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles puede estar previsto, durante un frenado por medio del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles, para estar en contacto por fricción con el carril. Un componente de fricción de este tipo puede ser un electroimán o estar fijado a un electroimán. Un dispositivo de freno de servicio puede ser un dispositivo de freno por fricción dependiente de una adherencia, que consigue transmitir una fuerza de frenado a través de un contacto rueda-carril. Un dispositivo de freno electromagnético sobre carriles no es ningún dispositivo de freno por fricción dependiente de una adherencia en este sentido, dado que no transmite una fuerza de frenado a través de un contacto rueda-carril, sino que consigue producir un contacto por fricción propio con el carril. Un dispositivo de freno de servicio puede ser en particular un dispositivo de freno accionado por presión, por ejemplo un dispositivo de freno neumático o hidráulico. En el caso de un dispositivo de freno de este tipo puede generarse una presión de frenado, a través de la cual pueden ponerse en contacto entre sí por fricción elementos de fricción de dispositivos de freno por fricción para frenar las ruedas y el vehículo. Un dispositivo de freno de servicio puede ser también un dispositivo de freno de servicio accionado eléctricamente, por ejemplo un dispositivo de freno de servicio eléctrico o electromecánico. En el caso de un dispositivo de freno de este tipo puede generarse una corriente de frenado, a través de la cual pueden ponerse en contacto entre sí por fricción elementos de fricción de dispositivos de freno por fricción para frenar las ruedas y el

vehículo. Ejemplos habituales de frenos de servicio de este tipo son frenos de disco, frenos de zapata o frenos de zapata y de disco combinados. En el caso de un dispositivo de freno de servicio accionado por presión, una presión de frenado se convierte, ejerciendo una fuerza de frenado sobre los elementos de fricción, en calor. De manera análoga, en el caso de un dispositivo de freno de servicio accionado eléctricamente, una corriente de frenado, ejerciendo una fuerza de frenado sobre los elementos de fricción, se convierte en calor. Durante un frenado mediante un dispositivo de freno de servicio se reciben momentos de frenado o fuerzas de frenado ejercidos a través del contacto rueda-carril. La magnitud de momento de frenado o fuerza de frenado, que puede recibirse a través de este contacto rueda-carril, se limita mediante un parámetro, que se designa en general exactamente como coeficiente de adhesión o coeficiente de adherencia. Este valor depende para una rueda individual de la sollicitación de la rueda mediante un peso que se carga sobre la misma y en particular de las condiciones de contacto entre la rueda y el carril. En particular cuando esté configurada una capa intermedia entre la rueda y el carril, tal como por ejemplo una capa de agua o de hojarasca, puede ser el coeficiente de adherencia muy bajo. Además el coeficiente de adherencia depende fuertemente de un deslizamiento de rueda imperante. El deslizamiento S de rueda está definido a este respecto como $S=(V_T-V_R)/V_T$, designando v_T la velocidad de traslación del vehículo sobre carriles y v_R la velocidad de circulación de la rueda en cuestión. Si el deslizamiento S de rueda de una rueda se encuentra exactamente en cero, no puede transmitirse a través de esta rueda ninguna fuerza de frenado o de aceleración. Generalmente se aplica que cuando, en el caso de un coeficiente de adherencia proporcionado, se ejerza una fuerza de frenado o una fuerza de aceleración sobre una rueda, que se encuentra por encima de la fuerza transmisible en el caso de un coeficiente de adherencia imperante, la rueda en cuestión puede accionarse en resbalamiento, bloqueo o patinaje. De este modo, debe prestarse atención en particular durante un frenado por regla general a que no se supere la fuerza de frenado transmisible según el coeficiente de adherencia imperante. Un aparato de protección frente al deslizamiento puede estar asociado a un dispositivo de freno de servicio, que está configurado para registrar un resbalamiento y/o bloqueo de las ruedas y dado el caso contrarrestarlo. Para ello, pueden estar previstos por ejemplo en el caso de dispositivos de freno de servicio neumáticos válvulas de purga, que disminuyen la presión de frenado durante el desenganche del dispositivo de protección frente al deslizamiento en lugares adecuados, para reducir la fuerza de frenado transmitida. Un dispositivo de control de freno puede estar configurado para activar un dispositivo de freno electromagnético sobre carriles. A este respecto, el dispositivo de control de freno puede estar previsto de manera independiente para el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles. Un dispositivo de control de freno puede estar configurado también para activar otros dispositivos de freno del sistema de freno, como por ejemplo del dispositivo de freno de servicio. El dispositivo de control de freno puede ser un dispositivo de control electrónico como un ordenador de freno. Puede concebirse que un dispositivo de control de freno para activar el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles comprenda varias unidades de control independientes, que pueden estar asociadas a diferentes electroimanes y/o dispositivos de accionamiento del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles. La activación del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles puede comprender en particular la activación eléctrica y/o hidráulica y/o neumática y/o electrohidráulica y/o electroneumática de los dispositivos de accionamiento del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles. A este respecto, activando los dispositivos de accionamiento se mueven uno o varios electroimanes entre una posición de reposo y una posición de frenado. Durante la alimentación con corriente del electroimán puede tener lugar un contacto por fricción entre el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles y el carril. A este respecto, pueden ponerse en contacto con el carril componentes de fricción mediante electroimanes de la posición de frenado. Puede concebirse también que en la posición de frenado ya exista un contacto entre el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles y/o un componente de fricción y el carril, que se consolida mediante la alimentación con corriente. Convenientemente tiene lugar una alimentación con corriente cuando el al menos un electroimán que va a activarse se encuentra en una posición de frenado. En el caso de algunos vehículos puede estar previsto también que el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles o sus electroimanes ya se encuentren en la posición de reposo suficientemente cerca del carril, de modo que durante una alimentación con corriente tiene lugar un contacto por fricción entre el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles, en particular un componente de fricción, y el carril. En tal caso puede prescindirse de un dispositivo de accionamiento, y la posición de reposo y la posición de frenado pueden ser idénticas. En particular, la activación del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles puede comprender la alimentación con corriente y/o el abastecimiento con corriente y/o la interrupción de un abastecimiento de corriente de uno o varios electroimanes del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles. Generalmente, la activación y/o el accionamiento de un dispositivo de freno electromagnético sobre carriles puede comprender la activación de componentes del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles, de tal manera que tiene lugar un contacto por fricción entre el carril y el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles, por ejemplo activando al menos un dispositivo de accionamiento, para llevar el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles a una posición de frenado, y/o la activación para la alimentación con corriente de uno o varios electroimanes. Una desactivación y/o desbloqueo de un dispositivo de freno electromagnético sobre carriles puede comprender la activación de componentes del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles de tal manera que se interrumpe un contacto por fricción. A este respecto, puede interrumpirse un abastecimiento de corriente de uno o varios electroimanes y/o un dispositivo de accionamiento puede mover al menos un componente del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles de una posición de frenado a una posición de reposo. Puede concebirse que un dispositivo de freno electromagnético sobre carriles presente varios componentes de fricción y/o dispositivos de accionamiento y/o electroimanes activables de manera independiente entre sí. Por consiguiente, un dispositivo de freno electromagnético sobre carriles puede estar parcialmente desbloqueado y parcialmente accionado. Una activación puede tener lugar conforme a unos parámetros de frenado predeterminados, que pueden proporcionarse por ejemplo mediante un dispositivo de control central. Un dispositivo de control de freno puede estar configurado para

5 activar un dispositivo de freno electromagnético sobre carriles basándose en o en función de determinados parámetros. Para ello el dispositivo de control de freno puede estar configurado para recibir datos de estado correspondientes a un parámetro. Los datos de estado de este tipo pueden proporcionarse por ejemplo mediante un dispositivo sensor, con el cual está conectado o puede conectarse el dispositivo de control de freno. Puede concebirse también que el dispositivo de control de freno esté conectado para la transmisión de datos con al menos un dispositivo de control adicional, para recibir de este los datos de estado correspondientes. Alternativa o adicionalmente, el dispositivo de control de freno puede estar configurado para, basándose en los datos del sensor recibidos por un dispositivo sensor y/o un dispositivo de control, determinar o calcular los datos de estado correspondientes al parámetro en cuestión. Por consiguiente, los datos de estado correspondientes pueden estar basados en datos de sensor o pueden ser datos de sensor, los cuales se proporcionan por dispositivos sensores adecuados. Por ejemplo, un sistema de freno puede estar conectado o conectarse con un dispositivo sensor y/o un dispositivo sensor puede estar asociado al sistema de freno. Un dispositivo sensor puede comprender a este respecto por ejemplo sensores de velocidad de giro de rueda y/o sensores de velocidad y/o sensores de acción de frenado, por ejemplo sensores de fuerza de frenado y/o sensores de momento de frenado, y/o sensores de retardo y/o sensores de aceleración. Puede concebirse también que un dispositivo de control del sistema de freno, en particular el dispositivo de control de freno para activar el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles, esté conectado con el dispositivo sensor y/u otros dispositivos de control para la transmisión de datos, para recibir por ejemplo datos de sensor y/o datos de estado y/o parámetros de funcionamiento.

20 La presente invención se refiere a un dispositivo de control de freno para un sistema de freno de un vehículo sobre carriles, presentando el sistema de freno al menos un dispositivo de freno electromagnético sobre carriles, que puede alimentarse con corriente con una intensidad de corriente variable para generar una fuerza de frenado conforme al dispositivo de control de freno. El dispositivo de control de freno está configurado para accionar el al menos un dispositivo de freno electromagnético sobre carriles durante un viaje para limpiar un carril con una intensidad de corriente de limpieza. Por consiguiente, a través del dispositivo de control de freno puede activarse una limpieza del carril mediante el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles. De este modo, se mejora la adherencia entre el carril y las ruedas a continuación del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles o de su componente de fricción. El dispositivo de control de freno puede estar configurado para accionar un dispositivo de freno electromagnético sobre carriles más delantero en el sentido del viaje o sentido de tracción del vehículo sobre carriles para limpiar el carril. La alimentación con corriente del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles puede comprender o describir en particular el abastecimiento con corriente o alimentación con corriente de uno o varios electroimanes del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles. Generalmente, la alimentación con corriente o activación del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles puede contemplarse conforme al dispositivo de control de freno como parte de la activación del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles mediante el dispositivo de control de freno. Puede concebirse que el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles y/o al menos un electroimán del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles esté conectado o pueda conectarse para el abastecimiento con corriente eléctrica con una fuente de energía eléctrica. El abastecimiento con energía eléctrica, proporcionando una corriente con una determinada intensidad de corriente, puede tener lugar conforme al dispositivo de control de freno. Para ello, el dispositivo de control de freno puede estar conectado o conectarse de manera adecuada con el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles y/o la fuente de energía eléctrica. Un dispositivo de freno de servicio puede ser parte del sistema de freno. Generalmente, el sistema de freno puede presentar al menos un dispositivo de freno adicional, que no es ningún dispositivo de freno electromagnético sobre carriles. Puede concebirse que el dispositivo de control de freno esté configurado para activar el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles de manera independiente y/o independiente de un dispositivo de freno de servicio y/o dispositivos de freno adicionales. Puede estar previsto que el dispositivo de control de freno esté configurado para tener en cuenta, durante la activación del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles, datos de estado, que puedan referirse en particular a otro dispositivo de freno, por ejemplo un dispositivo de freno de servicio. Generalmente, el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles puede estar dispuesto en el sentido del viaje o sentido de tracción antes de al menos una rueda que va a frenarse mediante un dispositivo de freno adicional, en particular antes de una rueda que va a frenarse mediante un dispositivo de freno de servicio. Si se activa el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles para un frenado o para limpiar el carril, se pone de ese modo en contacto por fricción con el carril. Es conveniente cuando tiene lugar un contacto por fricción del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles con una superficie de fricción del carril, que a continuación también se pone en contacto por fricción con al menos una superficie de rueda del vehículo. Los perfiles del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles y/o de las ruedas pueden estar configurados de manera correspondiente. Mediante el contacto del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles con la superficie de rueda del carril, esta se libera de capas intermedias y se limpia. El dispositivo de control de freno puede estar configurado para monitorizar el estado de carril durante una operación de frenado y para activar el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles, basándose en una modificación, de unos datos de estado de carril correspondientes al estado de carril. El dispositivo de control de freno puede estar configurado para activar el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles basándose en datos de velocidad. Los datos de velocidad pueden referirse en particular a una velocidad de vehículo. Los datos de velocidad pueden ser datos de estado, que se determinan mediante un dispositivo sensor adecuado, por ejemplo mediante sensores de velocidad y/o basándose en datos de sensores de velocidad de giro de rueda. Los datos de velocidad pueden transmitirse mediante un dispositivo de control adicional conectado con el dispositivo de control de freno para la transmisión de datos. Por consiguiente, puede tenerse en cuenta la velocidad actual también durante la limpieza del carril.

Alternativa o adicionalmente, el dispositivo de control de freno puede estar configurado para activar el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles basándose en datos de estado, que describen una fuerza de frenado ejercida mediante un dispositivo de freno de servicio y/o un momento de frenado correspondiente. Los datos de estado de este tipo pueden basarse en datos de sensor, que se determinan y se proporcionan mediante al menos un sensor de acción de frenado como un sensor de fuerza de frenado y/o un sensor de momento de frenado. Los sensores correspondientes pueden estar asociados al sistema de freno para la monitorización del dispositivo de freno de servicio. El dispositivo de control de freno puede estar configurado en particular para tener en cuenta, durante el accionamiento o activación del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles, datos de estado de carril para una limpieza del carril. El accionamiento de los dispositivos de freno electromagnético sobre carriles para limpiar un carril puede tener lugar mediante una indicación del conductor correspondiente o una indicación automática por ejemplo mediante un sensor de estado de carril. Los datos de estado de carril pueden referirse a la existencia de humedad sobre el carril, la existencia de líquidos y/o materiales sólidos como hojarasca, agua, arena, polvo, aceite y/o nieve o hielo sobre el carril. Por ejemplo, puede estar previsto que el dispositivo de control de freno esté conectado o pueda conectarse, para recibir datos de humedad u otros datos de estado de carril, con un dispositivo sensor o un dispositivo de control correspondiente. A este respecto, puede ser conveniente cuando el dispositivo de control de freno está configurado para accionar, basándose en una señal de humedad u otra señal de estado de carril, el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles para limpiar el carril con la intensidad de corriente de limpieza. La señal correspondiente puede indicar a este respecto por ejemplo la presencia de humedad sobre el carril o referirse a otro estado de carril. Un sensor correspondiente puede ser por ejemplo un sensor óptico, que puede estar dispuesto en una zona delantera del vehículo sobre carriles. Puede concebirse que el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles disponga de un dispositivo de accionamiento, que consigue poner un componente de fricción del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles en contacto físico con un carril o u otra capa intermedia dispuesta sobre del carril, incluso sin que tenga que alimentarse con corriente un electroimán correspondiente del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles. En tal caso, la intensidad de corriente de limpieza puede ascender también a cero, de modo que el componente de fricción del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles solo se pone en contacto mediante el dispositivo de accionamiento para limpiar el carril. Puede estar previsto, que el dispositivo de control de freno esté configurado para monitorizar un parámetro de control, que puede referirse por ejemplo a un deslizamiento de rueda, un coeficiente de adherencia, una acción de frenado tal como una fuerza de frenado y/o un momento de frenado. Para ello, el dispositivo de control de freno puede estar configurado para recibir unos datos de estado correspondientes, que pueden referirse de manera correspondiente por ejemplo a un deslizamiento de rueda, un coeficiente de adherencia, una acción de frenado tal como una fuerza de frenado y/o un momento de frenado. En particular, el dispositivo de control de freno puede estar configurado para almacenar y monitorizar el desarrollo temporal de un parámetro de control de este tipo.

La intensidad de corriente de limpieza puede ser menor que una intensidad de corriente de frenado, con se alimenta con corriente la que el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles durante un frenado. Por consiguiente, la limpieza de carril necesita una energía menor que un frenado y se solicita menos el componente de fricción del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles. Un frenado puede definirse a este respecto porque existe una señal de petición de frenado, que puede proporcionarse por ejemplo por un maquinista. Un frenado puede estar definido también porque un dispositivo de freno adicional del sistema de freno está accionado como el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles. Un dispositivo de freno adicional de este tipo puede diferenciarse en particular de un dispositivo de freno electromagnético sobre carriles. Por ejemplo, puede existir un frenado, cuando y/o mientras se está accionado un dispositivo de freno de servicio como un dispositivo de freno hidráulico o neumático o eléctrico. A este respecto, debe destacarse que el accionamiento del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles con la intensidad de corriente de limpieza no deberá servir para frenar el vehículo. Más bien, la limpieza del carril puede llevarse a cabo durante un viaje habitual, que por ejemplo puede estar accionado. Por consiguiente, es conveniente usar una intensidad de corriente de limpieza reducida para no dificultar el viaje de manera innecesaria e indeseable. Puede estar previsto que el dispositivo de control de freno esté configurado para aumentar, durante una limpieza del carril con un dispositivo de freno electromagnético sobre carriles, la intensidad de corriente en una intensidad de corriente de frenado, cuando esta recibe una señal de freno correspondiente. Por consiguiente, mediante un aumento sencillo de la intensidad de corriente puede pasarse de una operación de limpieza a una operación de frenado dirigida, que contribuye naturalmente también a limpiar el carril.

El dispositivo de control de freno puede estar conectado o conectarse con un dispositivo de sensor de velocidad de giro de rueda. A través de un dispositivo de sensor de velocidad de giro de rueda de este tipo pueden registrarse datos de deslizamiento de rueda. Puede concebirse en particular que los datos de deslizamiento de rueda se refieran al deslizamiento de rueda al menos a una rueda o un eje de rueda, que están dispuestos en el sentido del viaje detrás del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles o de un componente de fricción correspondiente, sin que entre el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles o un componente de fricción correspondiente y la rueda o ruedas en cuestión se encuentren ruedas adicionales. Por consiguiente, los dispositivos de freno electromagnético sobre carriles o el componente de fricción y las ruedas se encuentran localmente cerca unos junto a otros y los datos de deslizamiento de rueda pueden servir como representativos para el estado de carril cerca del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles o el componente de fricción. Alternativa o adicionalmente, los datos de deslizamiento de rueda pueden referirse también al menos a una rueda, que está dispuesta en el sentido del viaje antes del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles o de un componente de fricción

correspondiente.

5 En un perfeccionamiento, el dispositivo de control de freno puede estar configurado para variar la intensidad de corriente de limpieza en función de al menos un deslizamiento de rueda. A este respecto, puede recibirse el deslizamiento de rueda mediante el dispositivo de control de freno de un dispositivo de sensor de velocidad de giro de rueda y/o un dispositivo de control adicional. El deslizamiento de rueda está en una relación estrecha con un coeficiente de adherencia y tiene por tanto un papel considerable para un frenado o también una aceleración del vehículo. En particular, puede estar previsto que el dispositivo de control de freno esté configurado, variando la intensidad de corriente de limpieza para ajustar un deslizamiento de rueda en una zona deseada para un determinado funcionamiento del vehículo sobre carriles. El deslizamiento de rueda puede ser con respecto a al menos una rueda, que puede estar dispuesta en el sentido del viaje delante o detrás del componente de fricción del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles. Puede estar previsto que un componente de fricción del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles esté dispuesto entre dos ruedas, que circulan sobre el mismo carril. A este respecto, las dos ruedas y el componente de fricción del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles pueden estar dispuestos en particular sobre un carro giratorio común. Puede concebirse que el dispositivo de control de freno esté configurado para monitorizar el deslizamiento de rueda de las dos ruedas que rodean el componente de fricción del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles y compararlos entre sí. El dispositivo de control de freno puede estar configurado para activar, basándose en la comparación de estos deslizamientos, el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles y/o variar la intensidad de corriente de limpieza. A este respecto, pueden tenerse en cuenta en particular en cada caso las fuerzas ejercidas en las ruedas correspondientes como fuerzas de accionamiento o fuerzas de frenado o presiones de frenado accesorias. Si, en el caso de fuerzas ejercidas y/o presiones de frenado comparables, en un dispositivo de freno electromagnético sobre carriles accionado para limpiar, existen deslizamientos de rueda esencialmente comparables, puede reconocerse por ejemplo que el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles no limpia el carril, de tal manera que se obtiene como resultado una diferencia en el coeficiente de adherencia o deslizamiento de rueda de las ruedas en cuestión. Entonces, puede aumentarse mediante el dispositivo de control de freno por ejemplo la intensidad de corriente. Cuando se alcanza una intensidad de corriente prevista para la limpieza máxima determinada, puede interrumpirse la limpieza mediante el dispositivo de control de freno para no solicitar innecesariamente el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles. Para ello, el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles puede desactivarse mediante el dispositivo de control de freno y/o puede llevarse a una posición de reposo.

30 El dispositivo de control de freno puede estar conectado o conectarse con un dispositivo sensor de acción de frenado. El dispositivo sensor de acción de frenado puede presentar en particular sensores de fuerza de frenado y/o sensores de momento de frenado. Esto permite proporcionar datos de acción de frenado correspondientes para el dispositivo de control de freno.

35 El dispositivo de control de freno puede estar configurado para variar la intensidad de corriente de limpieza en función de al menos un coeficiente de adherencia. Por consiguiente, la intensidad de corriente de limpieza puede activarse de tal manera que se obtiene como resultado un coeficiente de adherencia deseado. Puede concebirse que el dispositivo de control de freno esté configurado para activar el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles en función de la adherencia. El coeficiente de adherencia puede determinarse y/o calcularse basándose en datos de sensores de velocidad de giro de rueda y/o datos de deslizamiento de rueda y/o datos de acción de frenado tales como datos de fuerza de frenado y/o datos de momento de frenado y/o datos de velocidad de vehículo y/o datos de presión de frenado y/o datos de corriente de frenado. El coeficiente de adherencia puede registrarse o determinarse mediante el dispositivo de control de freno para una o varias ruedas. Puede estar previsto que el dispositivo de control de freno esté configurado para monitorizar un coeficiente de adherencia para al menos una rueda durante un accionamiento de un dispositivo de freno electromagnético sobre carriles. Si, empleando el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles, se mejora el contacto por fricción entre la al menos una rueda y el carril de modo que el coeficiente de adherencia supera un determinado valor umbral, el dispositivo de control de freno puede desactivar el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles o reducir su alimentación con corriente. Pueden estar definidos varios valores umbral, para los que puede estar prevista una alimentación con corriente diferente en cada caso en el caso de que se superen. El coeficiente de adherencia puede determinarse para una o varias ruedas, que pueden estar dispuestas delante de y/o detrás de al menos un componente de fricción del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles. El dispositivo de control de freno puede estar configurado para determinar un coeficiente de adherencia en el sentido del viaje o sentido de tracción delante de al menos un componente de fricción del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles y detrás del al menos un componente de fricción. El dispositivo de control de freno puede estar configurado, basándose en una comparación de los coeficientes de adherencia delante de y detrás del al menos un componente de fricción, para variar la intensidad de corriente de limpieza. Por ejemplo, el dispositivo de control de freno puede estar configurado para aumentar la intensidad de corriente de limpieza, para conseguir un coeficiente de adherencia deseado o un aumento del coeficiente de adherencia, cuando la comparación obtiene como resultado solo un aumento exiguo o ningún aumento del coeficiente de adherencia. Si al alcanzar una intensidad de corriente de limpieza máxima determinada no se alcanza ningún aumento o ningún aumento suficiente predeterminado del coeficiente de adherencia detrás del componente de fricción, el dispositivo de control de freno puede interrumpir la limpieza. Para ello, el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles puede desactivarse mediante el dispositivo de control de freno y/o puede

llevarse a una posición de reposo. Esta variante es análoga a la activación descrita anteriormente basándose en una comparación de datos de deslizamiento de rueda y puede estar prevista alternativa o adicionalmente a la misma.

5 En un perfeccionamiento, el dispositivo de control de freno puede estar configurado para variar la intensidad de corriente de limpieza en función de una modificación temporal de un deslizamiento de rueda y/o de un coeficiente de adherencia. Por consiguiente, puede reaccionarse en particular a un cambio del estado de carril a través de recorridos más largos, dado que una modificación de este tipo se traduce en el desarrollo temporal para el deslizamiento de rueda y/o el coeficiente de adherencia. También puede tenerse en cuenta una modificación temporal del deslizamiento de rueda y/o del coeficiente de adherencia en el caso de los controles descritos anteriormente.

10 La presente invención se refiere además a un sistema de freno para un vehículo sobre carriles con al menos un dispositivo de freno electromagnético sobre carriles y a un dispositivo de control de freno descrito en el presente documento. El dispositivo de control de freno puede estar configurado para la activación del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles. Puede concebirse que el sistema de freno sea un sistema de freno descrito en el presente documento. El sistema de freno puede comprender al menos un dispositivo de freno adicional, que puede ser en particular un dispositivo de freno de servicio. El dispositivo de freno de servicio puede ser un dispositivo de freno de servicio accionado eléctricamente o uno accionado por presión, en particular un dispositivo de freno de servicio neumático o hidráulico. El dispositivo de freno de servicio así como dado el caso dispositivos de freno adicionales, como por ejemplo un dispositivo de freno de corrientes parásitas lineal, pueden activarse mediante un dispositivo de control electrónico. El dispositivo de control puede ser el dispositivo de control de freno. Puede concebirse que el dispositivo de control de freno comprenda los dispositivos de control para los dispositivos de freno adicionales. A los dispositivos de freno del sistema de freno pueden estar asociados sensores adecuados de un dispositivo sensor. El dispositivo sensor puede ser un componente del sistema de freno. Los sensores pueden ser por ejemplo sensores de velocidad de giro de rueda y/o sensores de acción de frenado, como por ejemplo sensores de fuerza de frenado y/o sensores de momento de frenado, y/o sensores de velocidad y/o sensores de presión de frenado y/o sensores de corriente de frenado.

Además, la invención se refiere a un vehículo sobre carriles con un sistema de freno descrito en el presente documento y/o a un dispositivo de control de freno descrito en el presente documento.

30 La invención se refiere además a un procedimiento para limpiar un carril con un dispositivo de freno electromagnético sobre carriles de un vehículo sobre carriles, pudiendo alimentarse con corriente el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles para generar una fuerza de frenado conforme a un dispositivo de control de freno con una intensidad de corriente variable. Durante el procedimiento, el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles se acciona mediante el dispositivo de control de freno con una intensidad de corriente de limpieza. El dispositivo de control de freno puede ser un dispositivo de control de freno descrito en el presente documento. Puede concebirse que el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles sea parte de un sistema de freno descrito en el presente documento. La intensidad de corriente de limpieza puede ser menor que una intensidad de corriente de frenado, con la que se alimenta con corriente el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles durante un frenado. El dispositivo de control de freno puede conectarse con un dispositivo de sensor de velocidad de giro de rueda. Puede concebirse que la intensidad de corriente de limpieza se varíe mediante el dispositivo de control de freno en función de al menos un deslizamiento de rueda. El dispositivo de control de freno puede estar conectado o conectarse con un dispositivo sensor de acción de frenado. Puede estar previsto, que la intensidad de corriente de limpieza se varíe mediante el dispositivo de control de freno en función de al menos un coeficiente de adherencia. Alternativa o adicionalmente, la intensidad de corriente de limpieza puede variarse mediante el dispositivo de control de freno en función de una modificación temporal de un deslizamiento de rueda y/o de un coeficiente de adherencia.

45 La invención se explica ahora con respecto a los dibujos adjuntos mediante formas de realización preferibles a modo de ejemplo.

Muestran:

la figura 1 una representación esquemática de un sistema de freno de un vehículo sobre carriles con un dispositivo de control de freno y

50 la figura 2 un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para activar al menos un dispositivo de freno electromagnético sobre carriles.

La figura 1 muestra esquemáticamente un sistema 10 de freno de un vehículo sobre carriles con un dispositivo de freno de servicio neumático. Se representan las conexiones mecánicas y neumáticas y los conductos con líneas continuas, mientras que las conexiones eléctricas o los canales de comunicación se representan discontinuos. El sistema 10 de freno está previsto para frenar unas ruedas 12 y 13 del vehículo sobre carriles. En este ejemplo las

ruedas 12 y 13 se encuentran en ejes de ruedas diferentes, pero en un carro giratorio. 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 una pastilla de freno que cuando la zapata de freno se presiona con la pastilla de freno en la superficie de rodadura de la rueda 12, 13 asociada, frena la rueda asociada. La zapata 5 14 de freno puede accionarse mediante un generador 16 de fuerza para el frenado. El generador 16 de fuerza está conectado a través de un conducto de abastecimiento con un dispositivo 20 de válvula de control principal. A través del dispositivo 20 de válvula de control principal puede suministrarse al generador 16 de fuerza aire a presión. De manera similar, a la zapata 15 de freno está asociado un generador 17 de fuerza, que puede abastecerse igualmente a través del dispositivo 20 de válvula de control principal con aire a presión para el accionamiento del 10 generador de fuerza para poner en contacto la zapata 15 de freno con la superficie de rodadura de rueda de la rueda 13. El dispositivo 20 de válvula de control principal está conectado con un dispositivo 22 de reserva de aire a presión, a partir del cual puede sacar aire a presión, para proporcionarlo durante un frenado a los generadores 16, 17 de fuerza. Además, está previsto un dispositivo 24 de control de freno electrónico configurado como ordenador de freno, que consigue activar el dispositivo 20 de válvula de control principal. Para ello, el dispositivo 20 de válvula de control principal puede presentar en particular una o varias válvulas electromagnéticas, que pueden activarse mediante el dispositivo 24 de control de freno. El dispositivo 24 de control de freno consigue recibir datos de freno, por ejemplo de un ordenador de a bordo. Los datos de freno pueden referirse por ejemplo a una petición de frenado, 15 velocidad de vehículo y/o una desaceleración deseada. Con la finalidad de la visión general, no se representan los conductos de control eléctricos para los componentes asociados a la segunda rueda. Sin embargo, pueden compararse con los conductos de control asociados a la primera rueda y sus componentes. A la primera rueda 12 está asociado además un sensor 18 de acción de frenado, que consigue determinar una fuerza de frenado y/o un momento de frenado ejercido durante un frenado sobre la zapata 14 de freno. El sensor 18 de acción de frenado puede contemplarse por consiguiente como sensor de fuerza de frenado. Un sensor de acción de frenado de este tipo puede presentar por ejemplo una o varias galgas extensiométricas. El sensor 18 está conectado para la 20 transmisión de datos al dispositivo 24 de control de freno electrónico. Además, a la rueda 12 está asociado un primer sensor 30 de velocidad de giro de rueda, que consigue registrar la velocidad de giro de la rueda 12. Este sensor está conectado también para la transmisión de datos con el dispositivo 24 de control electrónico. De manera análoga, a la segunda rueda está asociado un segundo sensor 19 de acción de frenado, que consigue determinar una fuerza de frenado y/o un momento de frenado ejercido sobre la zapata 15 de freno. Además, a la segunda rueda 13 también está asociado un segundo sensor 32 de velocidad de giro de rueda. Los sensores 18, 19 pueden contemplarse en cada caso como parte de un dispositivo sensor de acción de frenado. Los sensores 30, 32 de velocidad de giro de 25 rueda pueden contemplarse en cada caso como parte de un dispositivo de sensor de velocidad de giro de rueda. Los generadores 16, 17 de fuerza pueden comprender en cada caso cilindros neumáticos, que ejercen, durante la aceleración con una presión de frenado, una fuerza de frenado sobre la zapata 14, 15 de freno asociada. Los generadores 16, 17 de fuerza pueden presentar además en cada caso un dispositivo de válvula de control accionable mediante el dispositivo 24 de control electrónico, a través del cual puede ajustarse una presión de frenado principal proporcionada mediante el dispositivo 20 de válvula de control principal de manera individual para el respectivo cilindro neumático de los generadores 16, 17 de fuerza. Por consiguiente, los generadores 16, 17 de fuerza pueden colocar en particular conforme al dispositivo 24 de control electrónico diferentes presiones de frenado 30 en las zapatas 14, 15 de freno y por consiguiente accionar o activar de manera independiente o asimétrica los dispositivos de freno por fricción. Al dispositivo 20 de válvula de control principal está asociado un sensor 21 de presión de frenado principal, que consigue registrar la presión de frenado principal proporcionada mediante el dispositivo 20 de válvula de control principal. El sensor 21 de presión está conectado para la transmisión de datos con el dispositivo 24 de control electrónico. Además, al generador 16 de fuerza está asociado un primer sensor 31 de presión de frenado, y al segundo generador 17 de fuerza un segundo sensor 33 de presión de frenado. Los sensores 31, 33 de presión de frenado primero y segundo están configurados en cada caso para registrar la presión de frenado proporcionada de manera individual 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 contemplarse como parte de un dispositivo sensor de presión de frenado. Los sensores 21, 31, 33 de presión de frenado están 35 conectados igualmente para la transmisión de datos con el dispositivo 24 de control de freno electrónico. Por consiguiente, el dispositivo 24 de control de freno electrónico puede registrar por un lado la presión de frenado principal introducida detrás del dispositivo 20 de válvula de control principal. Por otro lado, el dispositivo 24 de control de freno recibe en cada caso la presión de frenado operativa de manera individual para la generación de una fuerza de frenado en los generadores 16, 17 de fuerza individuales. En la figura 1, puede contemplarse el generador 16 de fuerza con la zapata 14 de freno como primer dispositivo de freno por fricción. El generador 17 de fuerza y la segunda zapata 15 de freno pueden contemplarse como segundo dispositivo de freno por fricción. Se entiende que los dos dispositivos de freno por fricción pueden presentar timonerías de freno y suspensiones accesorias, que no se muestran. Los sensores 30, 32 de velocidad de giro de rueda y los dispositivos de válvula de control asociados a los generadores 16, 17 de fuerza pueden hacerse cargo de funciones de un dispositivo de protección frente al 40 deslizamiento y/o contemplarse como partes de un dispositivo de este tipo.

El dispositivo 20 de válvula de control principal puede contemplarse junto con los dispositivos de freno por fricción como dispositivo de freno neumático y en particular como dispositivo de freno de servicio. Los sensores 30, 32 de velocidad de giro de rueda, los sensores 18, 19 de acción de frenado así como los sensores 21, 31, 33 de presión pueden observarse por consiguiente en cada caso como componentes correspondientes de los sensores asociados al dispositivo de freno de servicio. En lugar de como frenos de zapata, los dispositivos de freno por fricción pueden 45

estar configurados también como frenos de disco. En este caso puede estar previsto también en cada caso un sensor de acción de frenado, que consigue registrar una fuerza de frenado y/o un momento de frenado ejercido durante el frenado y consigue transmitir datos de freno correspondientes al dispositivo 24 de control de freno electrónico. El dispositivo 24 de control de freno está configurado para recibir, mediante los sensores 18, 19 de acción de frenado, datos de acción de frenado y mediante los sensores 21, 31, 33 de presión de frenado datos de presión de frenado. Además, el dispositivo 24 de control de freno asocia los datos de acción de frenado correspondientes a datos de presión de frenado y monitoriza los datos recíprocamente asociados. El sistema 10 de freno comprende además un dispositivo 40 de freno electromagnético sobre carriles con un dispositivo 42 de accionamiento y un componente 44 de fricción, que están dispuestos entre las ruedas 12, 13 sobre el mismo carro giratorio.

El dispositivo 42 de accionamiento está previsto para mover el componente 44 de fricción durante la activación correspondiente desde una posición de reposo a una posición de frenado y a la inversa. En este ejemplo, el dispositivo 42 de accionamiento consigue convertir, una presión neumática o su supresión en un movimiento del componente 44 de fricción. El componente 44 de fricción presenta un electroimán, que consigue llevar, cuando se alimenta con corriente, el componente 44 de fricción desde su posición de frenado en contacto por fricción con el carril. El dispositivo 24 de control de freno está conectado para la activación con el dispositivo 40 de freno electromagnético sobre carriles y consigue en particular activar el dispositivo 42 de accionamiento. Además, el dispositivo 24 de control de freno está configurado para activar la alimentación con corriente del electroimán del componente 44 de fricción. Está previsto que el dispositivo 24 de control de freno consiga activar una alimentación con corriente con una intensidad de corriente variable, de modo que se obtiene como resultado según una intensidad de corriente activada un contacto por fricción de distinta intensidad entre el carril y el dispositivo 40 de freno electromagnético sobre carriles. Para el abastecimiento con corriente, el componente 44 de fricción puede estar conectado o conectarse al sistema de alimentación de a bordo del vehículo sobre carriles y/o a una fuente de energía eléctrica independiente de este. El dispositivo 24 de control de freno está configurado para activar el dispositivo 40 de freno electromagnético sobre carriles basándose en datos de estado de carril. Los datos de estado de carril son de sensores y/o se basan en datos de estado, que están asociados a los dispositivos de freno por fricción del dispositivo de freno neumático del sistema 10 de freno, es decir al dispositivo de freno de servicio. Los datos de estado se basan en particular en datos de los sensores 18, 19, 21, 30, 31, 32, 33. Está previsto que el dispositivo de control de freno determine, basándose en los datos determinados por estos sensores, datos de estado de carril, que se refieren en particular a una adherencia entre las ruedas 12, 13 y el carril. De este modo, el dispositivo 24 de control de freno puede determinar a partir de datos de los sensores 30, 32 de velocidad de giro de rueda y/o a partir de un deslizamiento de rueda determinado basándose en estos datos, si se produce un resbalamiento o bloqueo de una de las ruedas 12, 13. Alternativa o adicionalmente, puede determinarse en cada caso un coeficiente de adherencia imperante para las ruedas 12, 13. Basándose en datos de estado de carril de este tipo, el dispositivo 24 de control de freno activa el dispositivo 40 de freno electromagnético sobre carriles en función de la adherencia. El dispositivo 24 de control de freno está configurado para recibir una señal de limpieza y acto seguido accionar el dispositivo 40 de freno electromagnético sobre carriles de tal manera que el componente de fricción llegue a estar en contacto con el carril o una capa intermedia que se encuentra sobre el carril. A este respecto, una intensidad de corriente de limpieza predeterminada se regula por el dispositivo 24 de control de freno. La intensidad de corriente de limpieza es menor que una intensidad de corriente de frenado, con la que se acciona o se alimenta con corriente el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles por regla general para un frenado. Durante la limpieza del carril, preferiblemente no se accionan dispositivos de freno adicionales del sistema de freno, de modo que se obtiene como resultado solo un frenado reducido del vehículo, que por ejemplo puede compensarse ligeramente mediante una potencia de accionamiento aumentada. Para ello, puede estar previsto por ejemplo que un ordenador de accionamiento o un ordenador central del vehículo sobre carriles esté configurado para activar, en el caso de la existencia de una señal de limpieza y/o en el caso de la existencia de una señal que indica la intensidad de corriente de limpieza y/o de una señal que indica la fuerza de frenado ejercida mediante el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles, un aumento correspondiente de la potencia de accionamiento del vehículo sobre carriles. La señal de limpieza y/o la señal que indica la intensidad de corriente de limpieza y/o la señal que indica la fuerza de frenado ejercida mediante el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles pueden estar proporcionadas por ejemplo mediante el dispositivo 24 de control de freno. Por consiguiente, puede conservarse una velocidad deseada también en el caso del empleo del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles para fines de limpieza. El dispositivo 24 de control de freno está configurado, basándose en datos de estado de carril como datos de coeficiente de adherencia y/o datos de deslizamiento de rueda, para variar la intensidad de corriente. Si no se alcanza por ejemplo, durante un accionamiento del dispositivo 40 de freno electromagnético sobre carriles para la limpieza del carril, un coeficiente de adherencia deseado, o se obtiene como resultado una desviación del deslizamiento de rueda de un valor de deslizamiento de rueda deseado, el dispositivo 24 de control de freno puede variar la intensidad de corriente, para ajustar un valor deseado del coeficiente de adherencia y/o el deslizamiento de rueda. El dispositivo 24 de control de freno puede estar configurado generalmente para comparar datos de estado de carril, en particular el coeficiente de adherencia o un deslizamiento de rueda, con respecto a una rueda 12, que en el sentido del viaje se encuentra delante del componente de fricción del dispositivo 40 de freno electromagnético sobre carriles, con datos de estado de carril correspondientes con respecto a una rueda 13, que se encuentra en el sentido del viaje detrás del componente 44 de fricción del dispositivo 40 de freno electromagnético sobre carriles. Basándose en una comparación de este tipo, puede monitorizarse por ejemplo, si el empleo del dispositivo 40 de freno electromagnético sobre carriles cambia las condiciones de adherencia. Si el empleo del dispositivo 40 de freno

electromagnético sobre carriles no conduce a una modificación deseada, el dispositivo 24 de control de freno puede o bien aumentar la intensidad de corriente de limpieza o bien, cuando ya se alcanza una intensidad de corriente máxima, desactivar el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles, dado que no puede alcanzarse una modificación de las condiciones de adherencia empleando el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles.

- 5 En la figura 2 se muestra un diagrama de flujo de un procedimiento para limpiar un carril con un dispositivo de freno electromagnético sobre carriles. En una etapa S10, un dispositivo de control de freno recibe una señal de limpieza. La señal de limpieza puede proporcionarse por ejemplo mediante un ordenador de a bordo o por un maquinista. El dispositivo de control de freno puede ser un dispositivo de control de freno descrito en la figura 1. El sistema de freno y el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles pueden ser por ejemplo igualmente los dispositivos mostrados en la figura 1. En una etapa S12, el dispositivo de control de freno activa el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles de tal manera que un componente de fricción se lleva a una posición de frenado. A este respecto, puede estar previsto que en una posición de frenado ya tenga lugar un contacto entre un componente de fricción del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles y el carril o una capa intermedia que se apoya sobre el mismo. En una etapa S14 opcional puede estar previsto que el dispositivo de control de freno alimente con corriente un electroimán del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles con una intensidad de corriente de limpieza para producir un contacto mejorado con respecto al carril. La intensidad de corriente de limpieza puede ser a este respecto en particular menor que una intensidad de corriente de frenado. En una etapa S16 posterior el dispositivo de control de freno puede determinar unos parámetros de funcionamiento determinados como un deslizamiento de rueda y/o un coeficiente de adherencia para una o varias ruedas. Para ello, puede estar previsto que el dispositivo de control de freno reciba datos correspondientes. Basándose en estos parámetros, el dispositivo de control de freno, en la etapa S18, puede variar la intensidad de corriente. A este respecto, la intensidad de corriente, con la que se alimenta con corriente el dispositivo de freno electromagnético sobre carriles o un electroimán del dispositivo de freno electromagnético sobre carriles, puede ajustarse por ejemplo de tal manera que ajusta un deslizamiento de rueda deseado y/o un coeficiente de adherencia deseado.
- 10
- 15
- 20
- 25 Las características de la invención dadas a conocer en la descripción anterior, en los dibujos así como en las reivindicaciones pueden ser esenciales tanto individualmente como en una combinación a voluntad para la realización de la invención.

Lista de números de referencia

- 10 sistema de freno
- 30 12 primera rueda
- 13 segunda rueda
- 14 primera zapata de freno
- 15 segunda zapata de freno
- 16 primer generador de fuerza
- 35 17 segundo generador de fuerza
- 18 primer sensor de fuerza de frenado
- 19 segundo sensor de fuerza de frenado
- 20 dispositivo de válvula de control principal
- 21 sensor de presión de frenado principal
- 40 22 dispositivo de reserva de aire a presión
- 24 dispositivo de control de freno
- 30 primer sensor de velocidad de giro de rueda
- 31 primer sensor de presión de frenado
- 32 segundo sensor de velocidad de giro de rueda

33 segundo sensor de presión de frenado

40 dispositivo de freno electromagnético sobre carriles

42 dispositivo de accionamiento

44 componente de fricción

5

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo (24) de control de freno para un sistema (10) de freno de un vehículo sobre carriles, presentando el sistema (10) de freno al menos un dispositivo (40) de freno electromagnético sobre carriles, que puede alimentarse con corriente para generar una fuerza de frenado conforme al dispositivo (24) de control de freno con una intensidad de corriente variable, caracterizado porque el dispositivo (24) de control de freno está configurado para accionar el al menos un dispositivo (40) de freno electromagnético sobre carriles durante un viaje para limpiar un carril con una intensidad de corriente de limpieza.
- 10 2. Dispositivo de control de freno según la reivindicación 1, siendo la intensidad de corriente de limpieza menor que una intensidad de corriente de frenado, con la que el dispositivo (40) de freno electromagnético sobre carriles se alimenta con corriente durante un frenado.
3. Dispositivo de control de freno según la reivindicación 1 ó 2, estando conectado o pudiendo conectarse el dispositivo (24) de control de freno con un dispositivo (30, 32) de sensor de velocidad de giro de rueda.
- 15 4. Dispositivo de control de freno según una de las reivindicaciones anteriores, estando configurado el dispositivo (24) de control de freno para variar la intensidad de corriente de limpieza en función de al menos un deslizamiento de rueda.
5. Dispositivo de control de freno según una de las reivindicaciones anteriores, estando conectado o pudiendo conectarse el dispositivo (24) de control de freno con un dispositivo (16, 18) de sensor de acción de frenado.
- 20 6. Dispositivo de control de freno según una de las reivindicaciones anteriores, estando configurado el dispositivo (24) de control de freno para variar la intensidad de corriente de limpieza en función de al menos un coeficiente de adherencia.
7. Dispositivo de control de freno según una de las reivindicaciones anteriores, estando configurado el dispositivo (24) de control de freno para variar la intensidad de corriente de limpieza en función de una modificación temporal de un deslizamiento de rueda y/o de un coeficiente de adherencia.
- 25 8. Sistema (10) de freno con un dispositivo (40) de freno electromagnético sobre carriles y un dispositivo (24) de control de freno según una de las reivindicaciones 1 a 7.
9. Vehículo sobre carriles con un sistema (10) de freno según la reivindicación 8 y/o un dispositivo (24) de control de freno según una de las reivindicaciones 1 a 7.
- 30 10. Procedimiento para limpiar un carril con un dispositivo (40) de freno electromagnético sobre carriles de un vehículo sobre carriles, pudiendo alimentarse con corriente el dispositivo (40) de freno electromagnético sobre carriles para generar una fuerza de frenado conforme a un dispositivo (24) de control de freno con una intensidad de corriente variable, caracterizado porque, durante el procedimiento, el dispositivo (40) de freno electromagnético sobre carriles se acciona mediante el dispositivo (24) de control de freno con una intensidad de corriente de limpieza.

35

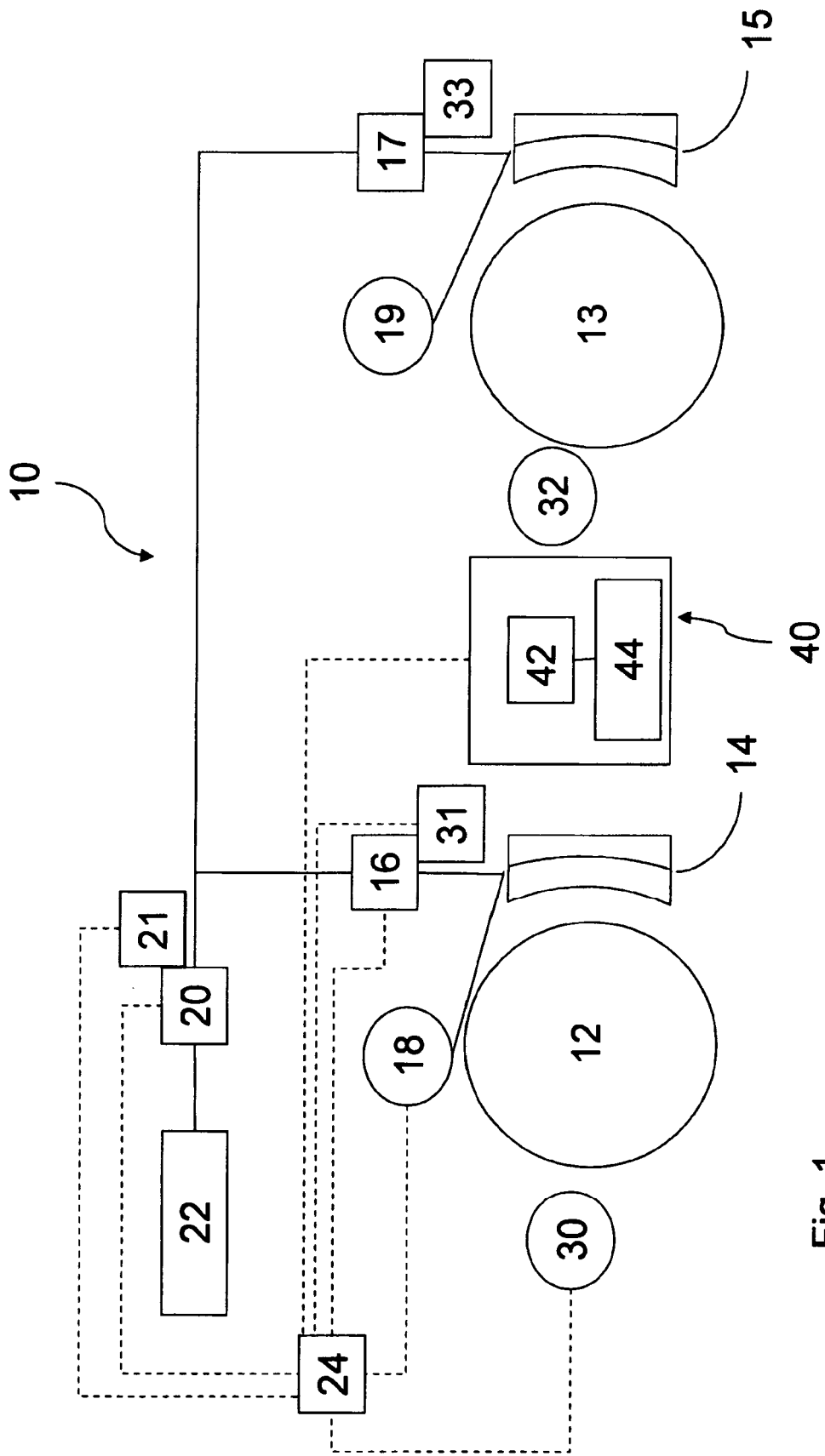


Fig. 1

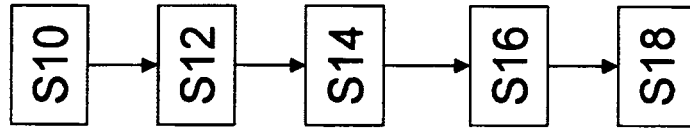


Fig. 2