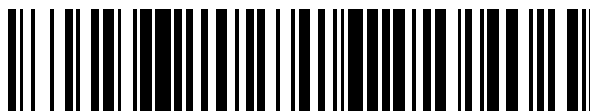


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 295**

51 Int. Cl.:

B60T 8/88 (2006.01)

B60T 8/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.09.2011 PCT/EP2011/065107**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.05.2012 WO12055616**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.09.2011 E 11754646 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017 EP 2632782**

54 Título: **Dispositivo de control y método para operar un sistema de frenado equipado con un dispositivo de accionamiento eléctrico y/o con un dispositivo generador**

30 Prioridad:

27.10.2010 DE 102010042995

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

08.11.2017

73 Titular/es:

ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)

Postfach 30 02 20

70442 Stuttgart, DE

72 Inventor/es:

STRENGERT, STEFAN;

KUNZ, MICHAEL;

HAEGELE, NICCOLO;

QUIRANT, WERNER y

KOLARSKY, JENS

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 641 295 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de control y método para operar un sistema de frenado equipado con un dispositivo de accionamiento eléctrico y/o con un dispositivo generador.

5 La presente invención hace referencia a un dispositivo de control para un sistema de frenado equipado con un dispositivo de accionamiento eléctrico y/o con un dispositivo generador. La invención hace referencia además a un método para operar un sistema de frenado equipado con un dispositivo de accionamiento eléctrico y/o con un dispositivo generador.

Estado del arte

10 Un sistema de frenado de un vehículo a motor usualmente dispone de dos circuitos de frenos, respectivamente con dos cilindros de freno (cilindros de freno de la rueda). En un vehículo con una división del circuito de frenos a cada lado del eje, ambos cilindros de freno de cada circuito de frenos se encuentran asociados a las ruedas de un eje común. En cambio, en el caso de una división X del circuito de frenos, un primer cilindro de freno de un primer circuito de frenos se encuentra asociado a una rueda delantera y un segundo cilindro de freno del mismo circuito de frenos se encuentra asociado a una rueda trasera.

15 Un vehículo con una distribución uniforme o con una distribución del peso del vehículo que sobrecarga el eje posterior, puede estar equipado con un sistema de frenado con una división del circuito de frenos a cada lado del eje. El generador que debe ser utilizado en un vehículo híbrido o eléctrico, la batería que interactúa y la unidad electrónica adicional, sin embargo, aumentan con frecuencia el peso total del vehículo y/o conducen a una distribución no uniforme del peso en el vehículo. No obstante, un vehículo con una parte de carga en el eje delantero comparativamente elevada usualmente no se encuentra equipado con un sistema de frenos a cada lado, para que también en el caso de una falla sin circuito de frenos pueda realizarse aún una buena desaceleración mínima del vehículo. Un vehículo con una división X del circuito de frenos y al menos un generador, se describe por ejemplo en la solicitud DE 10 2007 036 260 A1.

20 25 Sistemas de control y métodos para activar un sistema de frenado equipado con un dispositivo de accionamiento eléctrico y/o con un dispositivo generador se describen también en las solicitudes US 2006/131956 A1, US 2010/222978 A1 y JP 2001 268703 A.

Descripción de la invención

30 La presente invención crea un dispositivo de control para un sistema de frenado equipado con un dispositivo de accionamiento eléctrico y/o con un dispositivo generador con las características de la reivindicación 1 y un método para operar un sistema de frenado equipado con un dispositivo de accionamiento eléctrico y/o con un dispositivo generador con las características de la reivindicación 9.

Ventajas de la invención

35 La presente invención garantiza un dispositivo de control y un método para detectar un problema de funcionamiento de al menos un circuito de frenos de un sistema de frenado del vehículo y para compensar/eludir el problema de funcionamiento detectado de al menos un circuito de frenos a través de la aplicación de un par de frenado adicional y/o de un par de accionamiento que frena el vehículo, mediante el dispositivo eléctrico de accionamiento y/o el dispositivo generador. A través de la determinación ventajosa del modo de ajuste y del control del dispositivo eléctrico de accionamiento y/o del dispositivo generador en el modo de ajuste predeterminado, el dispositivo eléctrico de accionamiento y/o el dispositivo generador pueden utilizarse de manera que se compense o se reduzca el problema de funcionamiento de al menos un circuito de frenos, en particular también una falla de funcionamiento de al menos un circuito de frenos. De este modo, la presente invención garantiza un frenado seguro del vehículo, también en el caso de un problema de funcionamiento significativo de al menos un circuito de frenos.

40 45 50 En una forma de ejecución ventajosa del dispositivo de control, mediante el dispositivo de control puede determinarse adicionalmente un modo de ajuste del dispositivo eléctrico de accionamiento y/o del dispositivo generador, considerando al menos la variable por defectorecibida y la variable real recibida, en donde un par de frenado del generador puede ser ejercido mediante el dispositivo eléctrico de accionamiento y/o el dispositivo generador sobre al menos una rueda y/sobre al menos un eje. En particular, el modo de ajuste puede determinarse considerando una desviación de la variable por defectorecibida de la variable real recibida. De este modo, el par de frenado del generador ejercido por el dispositivo eléctrico de accionamiento y/o dispositivo generador puede corresponder al par de frenado hidráulico del circuito de frenos que se encuentra afectado en su capacidad de funcionamiento.

Como alternativa o complemento con respecto a lo mencionado, mediante el dispositivo de control puede determinarse adicionalmente un modo de ajuste del dispositivo eléctrico de accionamiento y/o del dispositivo generador, considerando al menos la variable por defectorecibida y la variable real recibida, en donde un par de accionamiento direccionado en contra de una dirección de desplazamiento real del vehículo, puede ser ejercido mediante el dispositivo eléctrico de accionamiento y/o el dispositivo generador sobre al menos una rueda y/sobre al menos un eje. De este modo, la presente invención garantiza otra posibilidad para aumentar el efecto de frenado a través de la utilización del motor eléctrico y/o del generador en un funcionamiento del motor opuesto a la dirección de desplazamiento del vehículo. También en el caso de determinar el modo de ajuste con el par de accionamiento opuesto a la dirección de desplazamiento del vehículo puede ser considerada la desviación de la variable por defectorecibida de la variable real recibida. Con ello, también en ese modo de ajuste puede observarse una desaceleración predeterminada total del vehículo.

Además, el dispositivo de control comprende adicionalmente un tercer equipo de recepción, el cual se encuentra diseñado de manera que mediante el tercer equipo de recepción puede recibirse una variable del estado de carga de una batería asociada al dispositivo eléctrico de accionamiento y/o al dispositivo generador. Además, el dispositivo de control comprende adicionalmente un dispositivo de comparación que se encuentra diseñado de manera que mediante el dispositivo de comparación la variable del estado de carga recibida puede ser comparada con un valor umbral predeterminado. La capacidad de utilización de un generador y/o de un dispositivo eléctrico de accionamiento depende con frecuencia del estado de carga de la batería que se encuentra conectada al mismo. A través de la recepción de la variable del estado de carga y de la comparación de la variable del estado de carga recibida con el valor umbral predeterminado, el generador y/o el dispositivo de accionamiento eléctrico pueden ser adaptados de forma selectiva al estado de carga de la batería. A modo de ejemplo, la utilización del generador se considera especialmente ventajosa en el caso de que la batería se encuentre en un estado casi descargado. En cambio, al utilizar el generador a pesar de la batería cargada por completo pueden presentarse problemas de funcionamiento del generador. Una utilización fiable del dispositivo eléctrico de accionamiento en general sólo se garantiza al encontrarse almacenada en la batería la energía requerida para ello. Sin embargo, mediante el perfeccionamiento descrito en este apartado la capacidad de utilización ventajosa del dispositivo eléctrico de accionamiento y/o del dispositivo generador puede alcanzarse de forma sencilla.

Cuando la variable del estado de carga se ubique por encima del valor umbral predeterminado, una señal de activación puede ser emitida hacia al menos un dispositivo de calentamiento y/o de refrigeración, mediante el dispositivo de comparación. Lo mencionado se considera especialmente ventajoso cuando la batería del vehículo híbrido o eléctrico se encuentre casi cargada por completo al momento de la falla del circuito, en particular en el eje anterior. A través de la activación adicional de al menos un consumidor eléctrico mediante el sistema de gestión de energía realizado a través del dispositivo de comparación, puede evitarse que en el funcionamiento del generador, debido a la batería cargada por completo, no se produzca ningún efecto de frenado o se produzca sólo un efecto de frenado limitado. Lo mencionado puede expresarse de manera que la demanda de energía generada adicionalmente por el dispositivo de comparación posibilita una recuperación de energía más elevada mediante el generador, garantizando con ello un efecto de frenado más elevado del generador.

Al menos un dispositivo de calentamiento y/o de refrigeración puede ser controlado desde un primer modo de funcionamiento hacia un segundo modo de funcionamiento con un consumo de energía incrementado con respecto al primer modo de funcionamiento. Un dispositivo de calentamiento y/o de refrigeración se trata usualmente de un consumidor de potencia elevada, cuya reacción del sistema/activación es percibida por el conductor sólo una vez transcurrido un cierto tiempo. De este modo, el sistema de gestión de energía ventajoso, mediante el dispositivo de comparación, garantiza un consumo de energía no perjudicial/ no perturbador para el conductor, gracias a lo cual puede realizarse un efecto de frenado más elevado del generador. Esto puede denominarse también como conexión y desconexión activa (sin solicitud del conductor) de los consumidores de corriente elevada. Un dispositivo de calentamiento y/o de refrigeración que puede utilizarse de manera ventajoso pueden ser por ejemplo una calefacción del asiento, una calefacción de la luneta trasera y/o un sistema de aire acondicionado del vehículo.

En otro perfeccionamiento ventajoso, cuando la variable del estado de carga se ubica por debajo del valor umbral predeterminado, el dispositivo de control puede ser controlado mediante el dispositivo de comparación en un modo de activación del generador, en donde el modo de ajuste puede ser determinado con el par de frenado del generador mediante el dispositivo de control y, cuando la variable del estado de carga se ubica por encima del valor umbral predeterminado, el dispositivo de control puede ser controlado mediante el dispositivo de comparación en un modo de activación del accionamiento, en donde el modo de ajuste puede ser determinado con el par de accionamiento direccionado en contra de la dirección de desplazamiento real del vehículo, mediante el dispositivo de control. Lo mencionado puede expresarse de manera que en el caso de un estado de carga reducido (State of Charge) de la batería, el dispositivo eléctrico de accionamiento y/o el dispositivo generador es controlado en un modo de generador, mientras que el dispositivo eléctrico de accionamiento y/o el dispositivo generador, en el caso de una batería cargada (casi) por completo, en el funcionamiento del motor, produce el valor para la potencia de frenado, determinado por el dispositivo de control. De este modo, en este perfeccionamiento de la invención, el dispositivo eléctrico de accionamiento y/o el dispositivo generador, de manera ventajosa, pueden ser utilizados considerando el estado de carga real de la batería.

Preferentemente, al menos una primera señal del sensor, de un sensor del recorrido de frenado y/o de un sensor de la fuerza de frenado, puede ser recibida como la variable por defecto y al menos una segunda señal del sensor, de al menos un sensor de presión de al menos un circuito de frenos, puede ser recibida como la variable real. A continuación, las señales del sensor recibidas pueden ser evaluadas del modo antes descrito mediante el dispositivo de control, para determinar el modo de ajuste ventajoso. Un vehículo, en particular un vehículo híbrido o eléctrico, presenta generalmente un sensor de recorrido de frenado (sensor de recorrido del pedal) o un sensor de la fuerza de frenado (sensor de la fuerza del pedal). También al menos un sensor de presión se encuentra presente de modo conocido en un circuito de frenos de un sistema de frenado. De este modo, la presente invención garantiza una detección de fallas del circuito de frenos utilizando componentes que ya se encuentran presentes en el vehículo. Además, la detección de una falla del circuito puede tener lugar de forma sencilla cuando la primera señal del sensor indica una activación del freno, pero debido a la segunda señal del sensor no puede determinarse una constitución de presión en el sensor de presión. De este modo, la evaluación de las señales del sensor con respecto a una detección de fallas ventajosa del circuito de frenos, puede realizarse mediante una unidad electrónica conveniente en cuanto a los costes.

Las ventajas antes descritas se garantizan también en un sistema de frenado con un dispositivo de control realizado de forma correspondiente y con al menos un circuito de frenos con al menos un cilindro de freno de la rueda. En particular, el sistema de frenado puede comprender al menos dos circuitos de frenos respectivamente con dos cilindros de freno de la rueda asociados a un eje común de la rueda.

De este modo, de manera adicional con respecto al par de frenado del circuito de frenos aún no afectado en su capacidad de funcionamiento, la presente invención garantiza la posibilidad de que otro elemento de desaceleración actúe sobre al menos una rueda del vehículo mediante el dispositivo eléctrico de accionamiento y/o el dispositivo generador. El elemento de desaceleración que puede ser aplicado es lo suficientemente grande como para compensar también la falla de un circuito de frenos del eje anterior de un vehículo con una carga elevada del eje delantero y una división del circuito de frenos a cada lado del eje. De este modo, mediante la presente invención, también para un vehículo con una carga elevada del eje delantero y una división del circuito de frenos a cada lado del eje, puede realizarse un estándar de seguridad elevado.

A través de la utilización de la presente invención se suprime de este modo la necesidad de una división X del circuito de frenos en el caso de un vehículo con una carga elevada del eje anterior. De este modo, una división del circuito de frenos a cada lado del eje puede realizarse en un vehículo híbrido o eléctrico, a pesar del peso adicional del generador, de la batería y de la unidad electrónica adicional, así como, asociada a ello, puede lograrse una distribución del peso. Lo mencionado se asocia a la ventaja de que los sistemas de frenado divididos a cada lado del eje en general pueden presentar una eficiencia recuperativa más elevada, en el caso de costes comparativamente más reducidos que en el caso de sistemas de frenado comparables con una división X del circuito de frenos. De manera adicional, un sistema de frenado dividido a cada lado del eje puede ser equipado con un generador, con una inversión de trabajo más reducida. Del mismo modo, los sistemas de frenado con una división del circuito de frenos a cada lado del eje requieren una inversión marcadamente más reducida en el caso de un recubrimiento.

Además, la presente invención facilita a un fabricante del vehículo el equipamiento de una pluralidad de tipos de vehículos diferentes con un sistema de frenado. Esto aplica particularmente cuando desde una plataforma del vehículo son manejados elementos diferentes del vehículo, para reducir costes e inversión para el desarrollo. Dentro de una plataforma del vehículo se producen con frecuencia elementos del vehículo con las más diversas distribuciones del peso. Sin embargo, mediante la presente invención, todos los elementos de vehículos, independientemente de su distribución del peso, pueden estar provistos de un sistema de frenos que presenta una distribución del circuito de frenos a cada lado del eje. Del modo habitual, es necesario diseñar en una plataforma del vehículo sistemas de frenado con divisiones diferentes del circuito de frenos o utilizar la división X del circuito de frenos en diferentes plataformas del vehículo. Gracias a la presente invención, sin embargo, esto ya no es más necesario. De este modo se suprime la inversión aumentada que debe realizarse habitualmente al fabricar y asegurar las diferentes variantes de los vehículos.

La utilización de la presente invención en un vehículo híbrido o eléctrico evita la readaptación, necesaria usualmente, de la división del circuito de frenos dentro de una plataforma del vehículo, en función de la respectiva distribución del peso.

En lugar de ello, utilizando la presente invención, independientemente de la respectiva distribución del peso, puede aplicarse siempre una división del circuito de frenos a cada lado del eje. La diversidad de variantes, la inversión para la producción y, con ello, los costes, pueden reducirse así marcadamente en la fabricación del vehículo.

Otra posibilidad para realizar las ventajas antes descritas consiste en un perfeccionamiento correspondiente del método para operar un sistema de frenado equipado con un dispositivo eléctrico de accionamiento y/o generador.

Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la presente invención se explican a continuación mediante las figuras. Las figuras muestran:

Figura 1: una representación esquemática de una forma de ejecución del dispositivo de control;

Figura 2: una representación esquemática de una forma de ejecución del sistema de frenado; y

5 Figura 3: un diagrama de flujo para representar una forma de ejecución del método para operar un sistema de frenado equipado con un dispositivo eléctrico de accionamiento y/o dispositivo generador.

Formas de ejecución de la invención

La figura 1 muestra una representación esquemática de una forma de ejecución del dispositivo de control.

10 Mediante el dispositivo de control 10 ilustrado esquemáticamente en la figura 1 puede ser operado un sistema de frenado con un dispositivo eléctrico de accionamiento y/o generador. Como un dispositivo eléctrico de accionamiento y/o generador puede entenderse un generador y/o un motor de accionamiento eléctrico. En particular, el dispositivo eléctrico de accionamiento y/o generador puede estar diseñado tanto como generador para cargar una batería, así como también como un motor de accionamiento para acelerar el vehículo equipado con el mismo, utilizando una energía proporcionada por la batería. El dispositivo de control 10 no se encuentra limitado a la interacción de un determinado tipo de generador y/o de motor de accionamiento eléctrico.

15 El dispositivo de control 10 presenta un primer dispositivo de recepción 12, mediante el cual puede recibirse una variable por defecto14 con respecto a una presión de frenado (objetivo) en al menos un cilindro de freno de la rueda de al menos un circuito de frenos del sistema de frenado del vehículo equipado con el dispositivo de control 10. La variable por defecto14 puede comprender por ejemplo una información con respecto a un accionamiento de un elemento de entrada de frenado del vehículo, a través de un conductor, como en particular una variable de la fuerza de frenado y/o una variable del recorrido de frenado. A modo de ejemplo, la variable por defecto14 puede comprender al menos una primera señal del sensor, de un sensor de recorrido de frenado (sensor de recorrido del pedal) y/o de un sensor de la fuerza de frenado (sensor de la fuerza de frenado). Puesto que un sensor del recorrido de frenado y/o un sensor de la fuerza de frenado ya se encuentran instalados de modo conocido en un vehículo, el dispositivo de control 10 puede utilizarse sin tener que emplear adicionalmente en el vehículo otros sensores que interactúen con el mismo. Sin embargo, la variable por defecto14 no se limita a los ejemplos aquí descritos.

20 Mediante un segundo dispositivo de recepción 16 del dispositivo de control 10 puede recibirse una variable real 18 con respecto a una presión (que se encuentra presente realmente) en al menos un circuito de frenos y/o a una presión de frenado (que se encuentra presente realmente) en al menos un cilindro de freno de la rueda de al menos un circuito de frenos. En particular, mediante un segundo sensor de señal puede recibirse una segunda señal de al menos un sensor de presión que se encuentra conectado en al menos un circuito de frenos del sistema de frenado, como variable real 18. De este modo, para determinar la variable real 18 puede utilizarse también un sensor que usualmente ya se encuentra instalado en el vehículo. En lugar de una señal de presión o de forma adicional con respecto a una señal de presión, sin embargo, la variable real 18 puede comprender también otra señal del sensor.

30 El dispositivo de control 10 comprende también un dispositivo de control 20 hacia el cual se proporcionan una primera señal de salida 22 correspondiente a la variable por defecto14, desde el primer dispositivo de recepción 12, y una segunda señal de salida 24 correspondiente a la variable real 18, desde el segundo dispositivo de recepción 16. El dispositivo de control 20 está realizado de manera que mediante el dispositivo de control 20 puede determinarse un modo de ajuste (no representado) del dispositivo eléctrico de accionamiento y/o dispositivo generador, considerando la variable por defecto14 recibida y la variable real 18 recibida, así como las señales de salida 22 y 24. De manera especialmente preferente, el dispositivo de control 20 determina el modo de ajuste del dispositivo eléctrico de accionamiento y/o dispositivo generador, considerando una comparación/evaluación de la variable por defecto14 con respecto a la variable real 18 recibida, así como a las señales de salida 22 y 24. Mediante una señal de control 26 correspondiente al modo de ajuste determinado, a continuación el dispositivo de accionamiento eléctrico y/o el dispositivo generador son controlados en el modo de ajuste determinado.

35 A modo de ejemplo, mediante el dispositivo de control 20 puede ser determinado un modo de ajuste del dispositivo eléctrico de accionamiento y/o dispositivo generador, al menos considerando la variable por defecto14 recibida y la variable real 18 recibida, en donde un par de frenado del generador, de manera ventajosa, correspondiendo a una desviación de la variable por defecto14 recibida de la variable real 18 recibida, puede ser ejercido mediante el dispositivo eléctrico de accionamiento y/o el dispositivo generador sobre al menos una rueda y/sobre al menos un eje. Esa determinación ventajosa del modo de ajuste puede realizarse a través de una comparación que puede efectuarse de forma sencilla, de las variables 14 y 18, así como de las señales de salida 22 y 24. El dispositivo eléctrico de accionamiento y/o el dispositivo generador, después de la activación mediante la señal de control 26 como generador, produce la potencia de frenado requerida por el dispositivo de control 20, independientemente de

la presencia o de la ausencia de la capacidad de funcionamiento de los circuitos de frenos del sistema de frenado. Esto aplica tanto para la capacidad de funcionamiento del circuito de frenos de los ejes delanteros, como también para la capacidad de funcionamiento del circuito de frenos de los ejes traseros. La utilización del dispositivo eléctrico de accionamiento y/o dispositivo generador como generador se asocia adicionalmente a la ventaja de que también en el caso de la presencia de la batería del vehículo en un estado casi descargado se garantiza un frenado fiable del vehículo.

Como alternativa o de forma opcional con respecto a lo mencionado, mediante el dispositivo de control 20 puede determinarse también un modo de ajuste del dispositivo eléctrico de accionamiento y/o del dispositivo generador, considerando al menos la variable por defecto¹⁴ recibida y la variable real 18 recibida, en donde un par de accionamiento direccionado en contra de una dirección de desplazamiento real del vehículo, puede ser ejercido mediante el dispositivo eléctrico de accionamiento y/o el dispositivo generador sobre al menos una rueda y/sobre al menos un eje. En ese caso, el dispositivo eléctrico de accionamiento y/o el dispositivo generador puede ser controlado así de forma activa como motor eléctrico de accionamiento, de manera que se genera un par de accionamiento en contra de la dirección de desplazamiento real del vehículo. Puesto que para generar el par de accionamiento se necesita energía, ese proceso se encuentra asociado a una descarga de la batería del vehículo. La generación del par de accionamiento en contra de la dirección de desplazamiento del vehículo puede realizarse por tanto también en el caso de una batería del vehículo cargada por completo. De este modo, una descarga adicional/artificial de la batería del vehículo no es necesaria al generar el par de accionamiento. Además, la generación del par de accionamiento es independiente de la presencia o de la ausencia de la capacidad de funcionamiento de los circuitos de frenos del sistema de frenado.

La activación del dispositivo eléctrico de accionamiento y/o del dispositivo generador como generador y/o como dispositivo eléctrico de accionamiento mediante el dispositivo de control 20 garantiza de forma sencilla un claro aumento del par de frenado total que puede ser generado. El dispositivo de control 20, debido a su diseño antes descrito, a través de la comparación/de la evaluación de las variables 14 y 18, así como de las señales de salida 22 y 24, en particular se encuentra realizado también para detectar un problema de funcionamiento o una falla de un circuito de frenos, con respecto al cual son recibidas las variables 14 y 18. Si una falla del circuito de frenos es detectada por el dispositivo de control 20, entonces el dispositivo de control 20 puede determinar un modo de ajuste del dispositivo eléctrico de accionamiento y/o dispositivo generador, en donde éste actúa como actuador de frenado adicional. En particular, el dispositivo de control 20, a través de la determinación del modo de ajuste y de la emisión de la señal de control 26, puede activar el dispositivo eléctrico de accionamiento y/o el dispositivo generador, de manera que puede compensarse el par de frenado hidráulico suprimido del circuito de frenos suprimido y/o afectado en cuanto a su modo de funcionamiento.

El dispositivo de control 10, de manera adicional, posee un tercer dispositivo de recepción 28, mediante el cual puede ser recibida una variable del estado de carga 30 de una batería (no representada), con la cual se encuentra asociado el dispositivo eléctrico de accionamiento y/o el dispositivo generador. Además, el dispositivo de control 10 comprende también un dispositivo de comparación 32, mediante el cual una tercera señal de salida 34 del tercer dispositivo de recepción, correspondiente al estado de carga 30, puede ser comparada con un valor umbral predeterminado. El equipamiento del dispositivo de control 10 con los dispositivos 28 y 32 se asocia a la ventaja de que una utilización más eficiente del dispositivo eléctrico de accionamiento y/o del dispositivo generador puede realizarse considerando el estado de carga de la batería.

El dispositivo de comparación 32, después de detectar que la variable del estado de carga 30, así como la tercera señal de salida 34, se ubica por encima del valor umbral predeterminado, emite una señal de activación 36 a por lo menos un consumidor de corriente propio del vehículo. Mediante la señal de activación 36 al menos un dispositivo de calentamiento y/o de refrigeración puede ser controlado desde un primer modo de funcionamiento hacia un segundo modo de funcionamiento con un consumo de energía incrementado con respecto al primer modo de funcionamiento. Preferentemente, la señal de activación es emitida hacia al menos un consumidor de corriente elevada, como por ejemplo una calefacción del asiento, una calefacción de la luneta trasera y/o un sistema de aire acondicionado del vehículo. Puesto que el conductor percibe una activación de un consumidor de corriente (elevada) de esa clase usualmente después de pasado un tiempo determinado, una descarga parcial (breve) de la batería del vehículo puede realizarse sin que esto se asocie a una pérdida de confort para el conductor. A través de la descarga parcial rápida de la batería del vehículo, el efecto de frenado del generador puede aumentar en comparación con un efecto de frenado del generador en el caso de que la batería del vehículo se encuentre cargada por completo.

En otra forma de ejecución preferente, el dispositivo de comparación 32 emite una señal de conmutación 38 en función de una comparación del valor umbral predeterminado con la variable del estado de carga 30, así como con la tercera señal de salida 34, al dispositivo de control 20. De manera ventajosa, el dispositivo de control 20 pasa a un modo de activación de generador a través de la señal de conmutación 38, en el caso de una variable del estado de carga 30 por debajo del valor umbral predeterminado, así como en el caso de una tercera señal de salida 34 correspondiente. En el modo de activación de generador, el dispositivo de control 20 está diseñado para determinar un modo de ajuste con un par de frenado del generador, preferentemente en correspondencia con la desviación de la variable por defecto¹⁴ recibida de la variable real 18 recibida. Lo mencionado puede describirse también de

manera que, en el caso de un estado de carga reducido de la batería, el dispositivo eléctrico de accionamiento y/o el dispositivo generador pueden ser activados como generador desde el dispositivo de control 20, para garantizar la desaceleración adicional del vehículo.

5 Cuando la variable del estado de carga 30, así como la tercera señal de salida 34, se ubica por encima del valor umbral predeterminado, de manera preferente, el dispositivo de control pasa a un modo de activación de accionamiento mediante la señal de conmutación 38. En el modo de activación de accionamiento, mediante el dispositivo de control 20, puede determinarse un modo de ajuste con un par de accionamiento en contra de la dirección de desplazamiento real del vehículo. Con ello, el dispositivo eléctrico de accionamiento y/o el dispositivo generador pueden ser activados por el dispositivo de control 20 pasado al modo de accionamiento, de manera que, como motor eléctrico de accionamiento, éste ejerce un par de accionamiento en contra de la dirección de desplazamiento real del vehículo, al menos sobre una rueda y/o sobre un eje del vehículo.

15 A través del cambio del dispositivo de control 20 hacia el modo de activación de generador o hacia el modo de activación de accionamiento, considerando la variable del estado de carga real 30, se suprime la necesidad de una descarga parcial de la batería del vehículo a través de la activación de un consumidor de corriente propio del vehículo. Al mismo tiempo, en ese caso, el dispositivo eléctrico de accionamiento y/o el dispositivo generador, puede ser utilizado como motor de accionamiento o como generador, de manera que su función está optimizada en cuanto al estado de carga de la batería.

20 En un perfeccionamiento, el valor umbral puede predeterminarse considerando un estado de al menos un componente del vehículo y/o un modo de desplazamiento del vehículo. A modo de ejemplo, en el caso de una velocidad elevada del vehículo puede predeterminarse otro valor umbral que en el caso de una velocidad reducida del vehículo. Del mismo modo, en el tráfico urbano, en el caso de un frenado más frecuente del vehículo y de una aceleración del vehículo requerida por tanto con frecuencia por el conductor, el valor umbral puede ser fijado más elevado que en el caso de un desplazamiento en la carretera.

25 Al menos un sensor que proporciona las variables 14, 18 y/o 30 puede estar realizado como una subunidad del dispositivo de control 10. Como una recepción de al menos una variable 14, 18 y/o 30 puede entenderse por tanto también la recepción de una señal proporcionada por un sensor interno. Al menos un sensor para proporcionar la variable 14, 18 y/o 30 puede estar dispuesto sin embargo también separado del dispositivo de control 10 y por ejemplo puede comunicarse con el mismo a través de un bus del vehículo.

La figura 2 muestra una representación esquemática de una forma de ejecución del sistema de frenado.

30 El sistema de frenado equipado con el dispositivo de control 10 descrito anteriormente, presenta un primer circuito de frenos 50 y un segundo circuito de frenos 52, respectivamente con dos cilindros de freno de las ruedas 54a y 54b. Dos ruedas 56 dispuestas en el eje anterior están asociadas a los dos cilindros de freno de las ruedas 54a del primer circuito de frenos 50. En el eje anterior se encuentra dispuesto también un generador 58 como dispositivo eléctrico de accionamiento y/o dispositivo generador, el cual puede ser activado mediante la señal de control 26.

35 A los dos cilindros de freno de la rueda 54b del segundo circuito de frenos 52 se encuentran asociadas ruedas 60 en el eje posterior.

40 El sistema de frenado aquí descrito, a pesar de su división del circuito de frenos a cada lado del eje y de una distribución del peso del vehículo, eventualmente presente, que carga el eje anterior, garantiza el estándar de seguridad de un sistema de frenado con una división X del circuito de frenos aun en el caso de presentarse un problema de funcionamiento o en el caso de una falla de uno de los dos circuitos de frenos 50 ó 52.

45 Cabe señalar expresamente que los componentes del sistema de frenado que se describen a continuación representan solamente un ejemplo de una posible conformación del sistema de frenado ventajoso con el dispositivo de control 10. Una ventaja del sistema de frenado reside ante todo en el hecho de que los circuitos de frenos 50 y 52 no están fijados en una realización determinada o en la utilización de componentes determinados. En lugar de eso, los circuitos de frenos 50 y 52 pueden ser modificados con una gran libertad de selección, sin que resulten afectadas las ventajas del equipamiento del sistema de frenado con el dispositivo de control 10. De este modo, es posible utilizar los componentes 10 y 58 con una pluralidad de componentes del circuito de frenos y con diferentes realizaciones de los circuitos de frenos 50 y 52.

50 El sistema de frenado presenta un elemento de entrada de frenado 64 dispuesto en un cilindro de freno principal 62, por ejemplo un pedal de freno. Para proporcionar la variable por defecto 14, un sensor del recorrido de frenado 66 puede estar dispuesto en el elemento de entrada de frenado 64. Como alternativa con respecto al sensor de recorrido de frenado 66 puede emplearse también un sensor de la fuerza de frenado/sensor de la presión de frenado. De manera opcional, el sistema de frenado puede comprender también un servofreno 68, por ejemplo un servofreno hidráulico o un servofreno electromecánico.

El primer circuito de frenos 50 está realizado con una válvula de conmutación principal 70 y con una válvula selectora 72, de manera que el conductor, mediante el cilindro de freno principal 62, puede frenar directamente en el cilindro de freno de la rueda 54a del primer circuito de frenos 50. A cada uno de los dos cilindros de freno de la rueda 54a del primer circuito de frenos 50 se encuentran asociadas una válvula de entrada de la rueda 74a con una línea de derivación 76a que se extiende paralelamente con respecto al mismo, una válvula de retención 77a dispuesta en cada línea de derivación 76a y una válvula de salida de la rueda 78a. Además, el primer circuito de frenos 50 comprende una primera bomba 80, cuyo lado de succión está conectado a las válvulas de salida de la rueda 78a y cuyo lado de transporte está orientado hacia la válvula selectora 72, una cámara de acumulación 82 acoplada entre las válvulas de salida de la rueda 78a y la bomba 80, y una válvula de sobrepresión 84 dispuesta entre la primera bomba 80 y la cámara de acumulación 82.

El segundo circuito de frenos 52 está realizado como un circuito de frenos que puede desacoplarse del cilindro de freno principal 62. Para ello, el segundo circuito de frenos 52 presenta una válvula de separación 86, mediante la cual los cilindros de freno de la rueda 54b del segundo circuito de frenos 52, las válvulas de entrada de la rueda 74b asociadas a los cilindros de freno de la rueda 54b, con líneas de derivación 76b dispuestas de forma paralela, con válvulas de retención 77b y las válvulas de salida de la rueda 78b asociadas a los cilindros de freno de la rueda 54b, pueden ser desacoplados del cilindro de freno principal 62. Mediante un cierre de la válvula de separación 86 puede impedirse que la activación del elemento de entrada de frenado 64 provoque un aumento de la presión de frenado en los cilindros de frenado de la rueda 54b del segundo circuito de frenos 52. Esto se considera ventajoso en particular cuando para cargar la batería del vehículo (no representada) debe ser utilizado el generador 58 durante un proceso de frenado. Puesto que el generador 58 ejerce un par de frenado del generador adicional sobre el vehículo, a través del desacoplamiento de los cilindros de freno de la rueda 54b del segundo circuito de frenos 52 se impide que la desaceleración total del vehículo sea mayor que una desaceleración del vehículo objetivo, predeterminada por el conductor.

Además, el segundo circuito de frenos 52 presenta una válvula 88 que puede ser regulada/ajustada/controlada de forma continua, y una segunda bomba 90. La válvula 88 que puede ser regulada de forma continua se encuentra conectada hidráulicamente con un depósito de líquido de frenos 92, en el cilindro de freno principal 62. El lado de succión de la segunda bomba 90, del mismo modo, se encuentra conectado hidráulicamente con el depósito de líquido de frenos 92 mediante una línea de derivación 91 que se extiende paralelamente con respecto a la válvula 88 que puede regularse de forma continua y a la segunda bomba 90, de manera que después de un cierre de la válvula de separación 86 un volumen de líquido de frenos, a través de la segunda bomba 90, mediante las válvulas de entrada de la rueda 74b (abierta al menos de forma parcial), puede ser bombeado hacia los cilindros de freno de la rueda 54b del segundo circuito de frenos 52. El lado de transporte de la segunda bomba 90, mediante la válvula 88 que puede regularse de forma continua, se encuentra conectado con el depósito de líquido de frenos 92, de manera que después del cierre de la válvula de separación 86, un volumen de líquido de frenos puede ser bombeado desde los cilindros de freno de la rueda 54b del segundo circuito de frenos 52, mediante las válvulas de salida de la rueda 78b (abiertas al menos de forma parcial) y la válvula 88 que puede regularse de forma continua (abierta al menos de forma parcial), hacia el depósito de líquido de frenos 92. De este modo, después del cierre de la válvula de separación 86, el par de frenado hidráulico de los cilindros de freno de la rueda 54b del segundo circuito de frenos 52 puede ser regulado activamente mediante la segunda bomba 90 y la válvula 88 que puede controlarse de forma continua. En particular, el par de frenado hidráulico de los cilindros de freno de la rueda 54b desacoplados del cilindro de freno principal 62 puede ser regulado en correspondencia con una diferencia entre un par de frenado total objetivo, predeterminado por el conductor, y un par de frenado total real en base al par de frenado del generador, del generador 58, y al par de frenado hidráulico de los cilindros de freno de la rueda 54a del primer circuito de frenos 50.

Las bombas 80 y 90, respectivamente como bombas de tres pistones, pueden estar dispuestas sobre un árbol común 94 de un motor 96. No obstante, en lugar de bombas de tres pistones pueden utilizarse también otros tipos de bombas para las bombas 80 y 90.

Los componentes 70 a 96 descritos en los apartados anteriores representan solamente ejemplos de un equipamiento de un sistema de frenado con un eje posterior que puede ser desacoplado. La realización del sistema de frenado no se limita al sistema de modulación representado, sino que puede transferirse también a otros posibles sistemas de modulación. En lugar de una división del circuito de frenos a cada lado del eje, el sistema de frenado puede presentar también una división X del circuito de frenos.

Cada uno de los dos circuitos de frenos 50 y 52 presenta un sensor de presión 98 y 100, mediante el cual puede ser proporcionada la variable real 18. El dispositivo de control 10 se encuentra diseñado del modo antes descrito para activar de manera ventajosa el generador 58 a través de la señal de control 26, mediante las variables 14 y 18 proporcionadas.

En el sistema de frenado representado en este caso, el conductor, a pesar de una falla del circuito/de un problema de funcionamiento del primer circuito de frenos 50, puede alcanzarse una desaceleración mínima suficiente (de al menos la desaceleración mínima legalmente prescrita), mediante una presión de frenado que puede regularse de forma ventajosa, en los cilindros de freno de la rueda 54b del segundo circuito de frenos 52 y/o mediante el

5 generador 58 activado a través de la señal de control 26. Para ello, mediante la variable por defecto14, se indica al dispositivo de control 10 el accionamiento del freno, por ejemplo mediante el recorrido de freno resultante que puede ser medido. Del mismo modo, el dispositivo de control obtiene la variable real 18 desde al menos uno de los sensores de presión 98 y 100. El dispositivo de control 10 está diseñado para comparar/evaluar la variable por defecto14 con la variable real 18, y para comunicar al generador 58 un modo de ajuste determinado mediante la comparación/evaluación, a través de la señal de control 26.

10 En el caso de un problema de funcionamiento/de una falla del segundo circuito de frenos 52, mediante el dispositivo de control 10, puede garantizarse una potencia de frenado marcadamente mejorada en comparación con un sistema de frenado convencional con una división X del circuito de frenos. Mientras que el efecto de frenado en el sistema de frenado con división X del circuito de frenos, en el caso de un problema de funcionamiento/de una falla del segundo circuito de frenos 52, se produce mediante un cilindro de freno de la rueda dispuesto en una rueda delantera y mediante una cilindro de freno de la rueda asociada a una rueda trasera, en el sistema de frenado aquí descrito el efecto de frenado puede ser generado a través de al menos los dos cilindros de freno de la rueda 54a del primer circuito de frenos 50. Debido a la carga del eje descrita, más elevada., en el eje anterior, ese efecto de frenado en el sistema de frenado aquí descrito es mayor que en el caso de la división X del circuito de frenos en el estado del arte.

15 El sistema de frenado aquí descrito con una división del circuito de frenos a cada lado del eje y un eje posterior que puede ser desacoplado, de este modo, es adecuado también para vehículos que hasta el momento, debido a su distribución del peso, requerían/necesitaban una división X del circuito de frenos. En particular, el sistema de frenado es adecuado para un vehículo híbrido o eléctrico. No obstante, cabe señalar que el sistema de frenado aquí descrito no se limita sólo a una aplicación en un vehículo híbrido o eléctrico. En lugar de ello, el sistema de frenado aquí descrito puede utilizarse en todos los vehículos a motor. Cuando con el sistema de frenado deban ser frenadas más de cuatro ruedas, al menos uno de los dos circuitos de frenos 50 ó 52 puede diseñarse así, una pluralidad de veces, formando parte del sistema de frenado.

20 La utilización del generador 58 activado por el dispositivo de control 10 y/o la regulación activa de la presión de frenado en los cilindros de freno de la rueda 54b del segundo circuito de frenos 52 mediante la válvula 88 que puede regularse de forma continua y la segunda bomba 90, en el caso de un problema de funcionamiento/de una falla de uno de los dos circuitos de frenos 50 y 52, garantiza un efecto de frenado más temprano como respuesta a la activación del elemento de entrada de frenado 64 a través del conductor, en comparación con sistemas de frenado tradicionales con una división X del circuito de frenos. En el caso de un sistema de frenado convencional, en el caso de una falla del circuito, el recorrido de accionamiento del elemento de entrada de frenado se prolonga hasta la primera reacción de frenado perceptible del vehículo, debido a la disposición secuencial de las cámaras del cilindro principal 62. Con frecuencia, un conductor de un vehículo que nota el recorrido de accionamiento marcadamente prolongado con un sistema de frenado tradicional percibe por eso una falla del circuito de frenos como una falla completa del frenado. En el sistema de frenado aquí descrito, el recorrido de frenado que debe ser atravesado hasta la primera reacción de frenado del vehículo, a pesar de una falla del circuito, debido a la detección temprana del elemento de entrada de frenado 64 mediante el sensor de recorrido de frenado 66 (sensor de recorrido del pedal) se reduce a un mínimo, el cual se ubica por debajo del recorrido de frenado del elemento de entrada de frenado de un sistema de frenado convencional, para una primera reacción de frenado que puede ser percibida.

25 La figura 3 muestra un diagrama de flujo para representar una forma de ejecución del método para operar un sistema de frenado equipado con un dispositivo eléctrico de accionamiento y/o dispositivo generador.

30 El método descrito a continuación puede ser ejecutado por ejemplo mediante el dispositivo de control antes descrito o mediante el sistema de frenado explicado anteriormente. Sin embargo, la posibilidad de realización del método aquí descrito no se limita a un dispositivo de control de esa clase o al sistema de frenado.

35 En un proceso del método S1 se determina una variable por defectocon respecto a una presión de frenado en al menos un cilindro de freno de la rueda de al menos un circuito de frenos del sistema de frenado. El proceso del método S2 comprende una determinación de una variable real en cuanto a una presión en al menos un circuito de frenos y/o de la presión de frenado en al menos un cilindro de freno de la rueda de al menos un circuito de frenos. Más arriba ya fueron descritos ejemplos de la variable por defectodeterminada y de la variable real determinada. Los procesos del método S1 y S2 pueden ser realizados en cualquier orden o al mismo tiempo.

40 En otro proceso del método S3 se determina un modo de ajuste del dispositivo eléctrico de accionamiento y/o dispositivo generador. Lo mencionado tiene lugar considerando al menos la variable por defectodeterminada y la variable real determinada. A modo de ejemplo, se compara/evalúa para ello la variable por defectodeterminada con la variable real determinada. De manera complementaria, el modo de ajuste puede ser determinado en el proceso del método S3 del modo antes descrito, considerando también adicionalmente una variable del estado de carga con respecto a un estado de carga de una batería conectada al dispositivo eléctrico de accionamiento y/o dispositivo generador, y un valor umbral predeterminado.

5 En un proceso del método S4 consecutivo, el dispositivo eléctrico de accionamiento y/o dispositivo generador es controlado en el modo de ajuste determinado. Por ejemplo, el dispositivo eléctrico de accionamiento y/o dispositivo generador pueden ser controlados en un modo de ajuste con un par de frenado del generador, preferentemente en correspondencia con una desviación de la variable por defectorecibida de la variable real recibida. De manera alternativa u opcional, en el proceso del método S4, el dispositivo eléctrico de accionamiento y/o el dispositivo generador puede ser controlado también en un modo de ajuste con un par de accionamiento direccionado en contra de una dirección de desplazamiento real del vehículo, con el sistema de frenado.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de control (10) para un sistema de frenado equipado con un dispositivo de accionamiento eléctrico y/o un dispositivo generador (58), con:

5 un primer dispositivo de recepción (12) que se encuentra diseñado de manera que mediante el primer dispositivo de recepción (12) puede recibirse una variable por defecto (14) con respecto a una presión de frenado en al menos un cilindro de freno de la rueda (54a, 54b) de al menos un circuito de frenos (50, 52) del sistema de frenado;

10 un segundo dispositivo de recepción (16) que se encuentra diseñado de manera que mediante el segundo dispositivo de recepción (16) puede recibirse una variable real (18) con respecto a una presión en al menos un circuito de frenos (50, 52) y/o a una presión de frenado en al menos un cilindro de freno de la rueda (54a, 54b) de al menos un circuito de frenos (50, 52); y

15 un dispositivo de control (20) que se encuentra diseñado de manera que mediante el dispositivo de control (20) puede determinarse un modo de ajuste del dispositivo eléctrico de accionamiento y/o dispositivo generador (58), considerando la variable por defecto (14) recibida y la variable real (18) recibida, y puede emitirse una señal de control (26) correspondiente al dispositivo eléctrico de accionamiento y/o al dispositivo generador (58), de manera que el dispositivo eléctrico de accionamiento y/o el dispositivo generador (58) puede ser controlado mediante la señal de control (26) en el modo de ajuste determinado,

20 donde el dispositivo de control (10) comprende adicionalmente un tercer dispositivo de recepción (28) que se encuentra diseñado de manera que mediante el tercer dispositivo de recepción (28) puede ser recibida una variable del estado de carga (30) de una batería asociada al dispositivo eléctrico de accionamiento y/o al dispositivo generador (58), y el dispositivo de control (10) comprende adicionalmente un dispositivo de comparación (32) que se encuentra diseñado de manera que mediante el dispositivo de comparación (32) la variable del estado de carga (30) recibida puede ser comparada con un valor umbral predeterminado,

25 caracterizado porque cuando la variable del estado de carga (30) se ubica por encima del valor umbral predeterminado, una señal de activación (36) puede ser emitida mediante el dispositivo de comparación (32) hacia al menos un dispositivo de calentamiento y/o de refrigeración, y al menos un dispositivo de calentamiento y/o de refrigeración, mediante la señal de activación (36), puede ser controlado desde un primer modo de funcionamiento hacia un segundo modo de funcionamiento con un consumo de corriente incrementado con respecto al primer modo de funcionamiento.

30 2. Dispositivo de control (10) según la reivindicación 1, donde mediante el dispositivo de control (20) puede determinarse adicionalmente un modo de ajuste del dispositivo eléctrico de accionamiento y/o del dispositivo generador (58), considerando al menos la variable por defecto (14) recibida y la variable real (18) recibida, en donde un par de frenado del generador puede ser ejercido mediante el dispositivo eléctrico de accionamiento y/o el dispositivo generador (58) sobre al menos una rueda (56, 60) y/sobre al menos un eje.

35 3. Dispositivo de control (10) según la reivindicación 1 ó 2, donde mediante el dispositivo de control (20) puede determinarse adicionalmente un modo de ajuste del dispositivo eléctrico de accionamiento y/o del dispositivo generador (58), considerando al menos la variable por defecto (14) recibida y la variable real (18) recibida, en donde un par de accionamiento direccionado en contra de una dirección de desplazamiento real del vehículo, del vehículo con el sistema de frenado, puede ser ejercido mediante el dispositivo eléctrico de accionamiento y/o el dispositivo generador (58) sobre al menos una rueda (56, 60) y/sobre al menos un eje.

40 4. Dispositivo de control (10) según una de las reivindicaciones precedentes, donde, cuando la variable del estado de carga (30) se ubica por debajo del valor umbral predeterminado, el dispositivo de control (20) puede ser controlado mediante el dispositivo de comparación (32) en un modo de activación del generador, en donde el modo de ajuste puede ser determinado con el par de frenado del generador mediante el dispositivo de control (20) y, cuando la variable del estado de carga (30) se ubica por encima del valor umbral predeterminado, el dispositivo de control (20) puede ser controlado mediante el dispositivo de comparación (32) en un modo de activación del accionamiento, en donde el modo de ajuste puede ser determinado con el par de accionamiento direccionado en contra de la dirección de desplazamiento real del vehículo, mediante el dispositivo de control (20).

45 5. Dispositivo de control (10) según una de las reivindicaciones precedentes, donde al menos una primera señal del sensor, de un sensor del recorrido de frenado (66) y/o de un sensor de la fuerza de frenado, puede ser recibida como la variable por defecto (14) y al menos una segunda señal del sensor, de al menos un sensor de presión (98, 100) de al menos un circuito de frenos (50, 52) puede ser recibida como la variable real (18).

6. Sistema de frenado con:

un dispositivo eléctrico de accionamiento y/o un dispositivo generador (58);

un dispositivo de control (10) según una de las reivindicaciones precedentes; y

al menos un circuito de frenos (50, 52) con al menos un cilindro de freno de la rueda (54a, 54b).

5 7. Sistema de frenos según la reivindicación 6, donde el sistema de frenado comprende al menos dos circuitos de frenos (50, 52) respectivamente con dos cilindros de freno de la rueda (54a, 54b) asociados a un eje común de la rueda.

8. Sistema de frenado según la reivindicación 7, donde mediante el dispositivo eléctrico de accionamiento y/o el dispositivo generador (58) un par de frenado del generador y/o un par de accionamiento pueden ser ejercidos sobre un eje anterior de un vehículo.

10 9. Método para operar un sistema de frenado equipado con un dispositivo eléctrico de accionamiento y/o con un dispositivo generador (58), con los procesos:

determinación de una variable por defecto (14) con respecto a una presión de frenado en al menos un cilindro de freno de la rueda (54a, 54b) de al menos un circuito de frenos (50, 52) del sistema de frenado (S1);

15 15 determinación de una variable real (18) con respecto a una presión en al menos un circuito de frenos (50, 52) y/o de la presión de frenado en al menos un cilindro de freno de la rueda (54a, 54b) de al menos un circuito de frenos (50, 52) (S2);

determinación de un modo de ajuste del dispositivo eléctrico de accionamiento y/o del dispositivo generador (58) considerando la variable por defecto (14) determinada y la variable real (18) (S3) determinada; y

20 20 control del dispositivo eléctrico de accionamiento y/o del dispositivo generador (58) en el modo de ajuste (S4) determinado,

donde una variable del estado de carga (30) de una batería asociada al dispositivo eléctrico de accionamiento y/o al dispositivo generador (58) se compara con un valor umbral predeterminado,

25 25 caracterizado por el proceso de, que cuando la variable del estado de carga (30) se ubica por encima del valor umbral predeterminado, una señal de activación (36) es emitida hacia al menos un dispositivo de calentamiento y/o de refrigeración, y al menos un dispositivo de calentamiento y/o de refrigeración, mediante la señal de activación (36), es controlado desde un primer modo de funcionamiento hacia un segundo modo de funcionamiento con un consumo de corriente incrementado con respecto al primer modo de funcionamiento.

10. Método según la reivindicación 9, donde el dispositivo eléctrico de accionamiento y/o el dispositivo generador (58) es controlado en un modo de ajuste con un par de frenado del generador.

30 30 11. Método según la reivindicación 9 ó 10, donde el dispositivo eléctrico de accionamiento y/o el dispositivo generador (58) es controlado en un modo de ajuste con un par de accionamiento direccionado en contra de una dirección de desplazamiento real del vehículo, con el sistema de frenado.

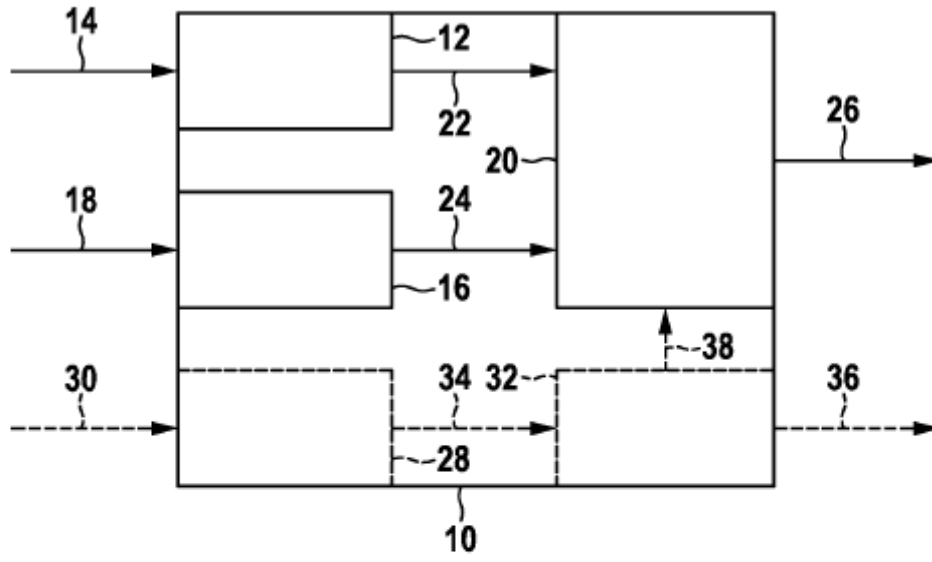


Fig. 1

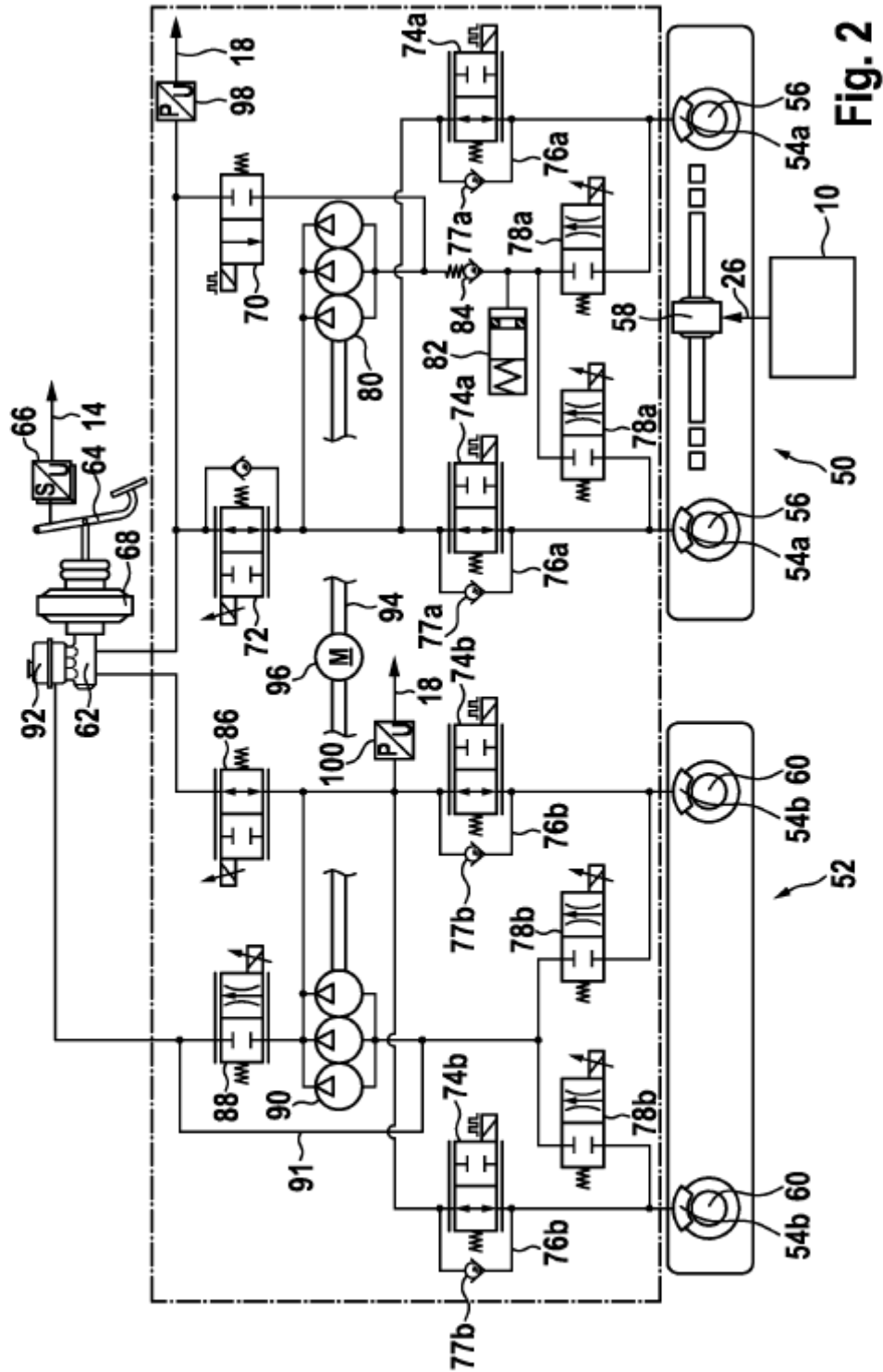


Fig. 2

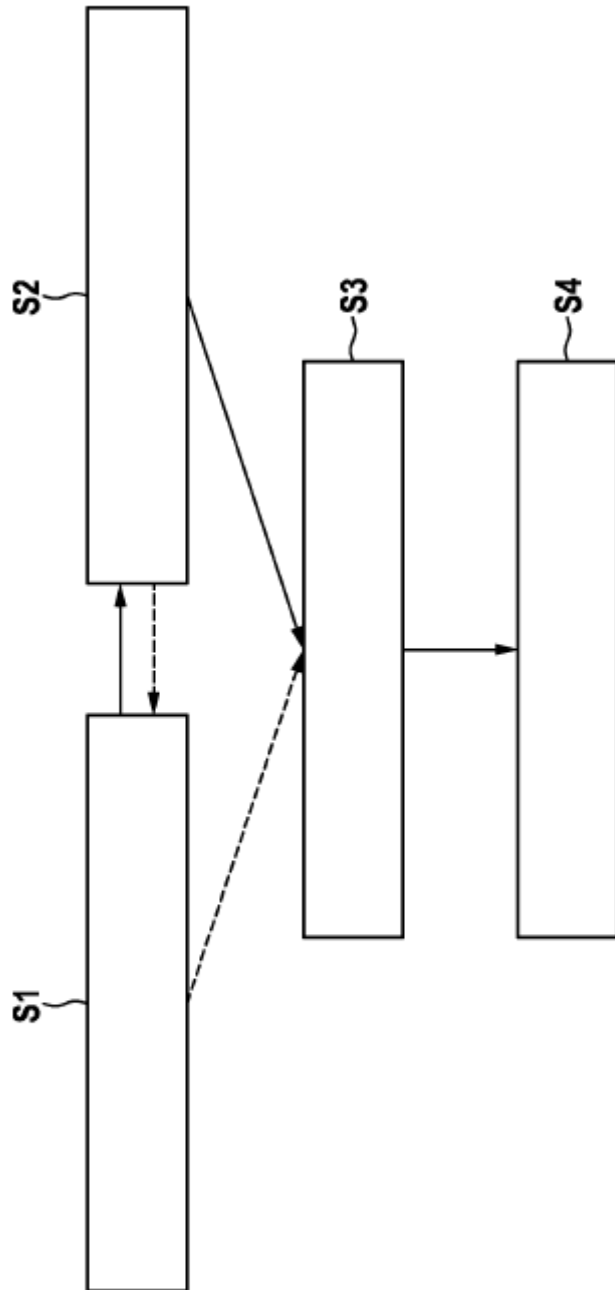


Fig. 3