(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 687 499**

(51) Int. CI.:

B62L 3/08 (2006.01)
B60T 8/17 (2006.01)
B60T 8/26 (2006.01)
B60T 8/32 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.04.2015 PCT/EP2015/057705**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **10.12.2015 WO15185248**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2015 E 15716762 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.06.2018 EP 3152104**

(54) Título: **Procedimiento para la distribución de una fuerza de frenado y dispositivo de frenado**

(30) Prioridad:

03.06.2014 DE 102014210382

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.10.2018

(73) Titular/es:

ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

(72) Inventor/es:

DACKERMANN, TIM y
GREINER, RINALDO

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

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

Procedimiento para la distribución de una fuerza de frenado y dispositivo de frenado

La presente invención hace referencia a un procedimiento para el frenado de un vehículo que puede operarse mediante un elemento motor o mediante fuerza muscular, en particular de una bicicleta eléctrica. Un vehículo de esa clase presenta un freno hidráulico de rueda delantera y un freno hidráulico de rueda trasera, los cuales pueden ser accionados respectivamente de forma independiente por el conductor. La presión de frenado producida en el freno de la rueda delantera o bien en el freno de la rueda trasera puede modificarse mediante un dispositivo electrohidráulico de influencia de fuerza de frenado, activando el mismo a través de un dispositivo eléctrico de control de la presión de frenado. De ese modo, la presión de frenado en el freno de la rueda delantera y/o en el freno de la rueda trasera puede aumentarse y/o reducirse y, con ello, puede aumentarse o reducirse también la fuerza de frenado.

En otro aspecto, la invención hace referencia a un dispositivo electrohidráulico de frenado con un freno hidráulico de la rueda delantera y un freno hidráulico de la rueda trasera, así como en cada caso un dispositivo de accionamiento de frenado independiente para esos dos frenos. El dispositivo de frenado comprende además un dispositivo electrohidráulico de influencia de frenado para aumentar y/o reducir una presión de frenado del freno de la rueda delantera y/o una presión de frenado del freno de la rueda trasera y, con ello, para aumentar o bien reducir su fuerza de frenado. Además, el dispositivo de frenado comprende un dispositivo eléctrico de control de la presión de frenado, mediante el cual puede activarse el dispositivo de influencia de fuerza de frenado.

Estado del arte

En los documentos DE 103 07 339 A1 y EP 2 311 700 A1 se describe respectivamente un sistema de frenado para una motocicleta.

En el estado del arte se conocen sistemas antibloqueo (sistemas ABS) para vehículos de dos o más ruedas. Los sistemas ABS mencionados disponen de sensores para las ruedas, con los cuales puede detectarse el movimiento de una rueda. Mediante estas mediciones, el sistema ABS puede determinar si una rueda se bloquea o no durante el frenado, y de ese modo puede regular el proceso de frenado, de manera que el estado de fricción entre los neumáticos y el suelo se mueve en el límite entre la fricción de rodamiento y la fricción de deslizamiento. Esa regulación se realiza usualmente de forma individual para cada rueda. Para ello, mediante un dispositivo de control de frenado, la presión de frenado se adecúa a los frenos individuales de la rueda.

Un sistema ABS, preferentemente para una bicicleta, se conoce por ejemplo por la solicitud DE10158382A1.

La solicitud DE102010049474A1 hace referencia a un sistema de frenado hidráulico con función antibloqueo, preferentemente para motocicletas, ciclomotores y vehículos sin accionamiento propio. En ese caso se proporciona un sistema hidráulico con bomba hidráulica, el cual realiza la función antibloqueo mediante un circuito hidráulico.

En la solicitud DE102010038525A1 se describe un dispositivo de frenado con limitación activa de la fuerza de frenado, así como una bicicleta con un dispositivo de frenado de esa clase. De este modo, un apilamiento a modo de elemento piezoeléctrico se integra en la línea hidráulica del dispositivo de frenado. A través de la activación del apilamiento a modo de elemento piezoeléctrico éste puede extenderse o contraerse, debido a lo cual aumenta o se reduce el volumen en la línea del dispositivo de frenado. De ese modo, el comportamiento ABS conocido de un automóvil puede realizarse por ejemplo en una bicicleta.

Además, se conoce un sistema de frenado para motocicletas, en donde un primer de dos dispositivos de accionamiento de frenado actúa tanto sobre la rueda delantera, como también sobre la rueda trasera. El segundo dispositivo de frenado actúa sólo sobre la rueda delantera. El primer dispositivo de frenado está diseñado de modo que en el caso de su activación, una presión de frenado adecuada para un caso normal típico es guiada al freno de la rueda delantera o bien al freno de la rueda trasera. El segundo dispositivo de frenado para la rueda delantera está ideado como freno adicional para casos de emergencia o situaciones de conducción especiales, como por ejemplo un viaje con un acompañante o una marcha en descenso en pendiente, en los cuales se necesita una fuerza de frenado aumentada en la rueda delantera. Ese sistema fue desarrollado en la década de los años 70 por el fabricante de motocicletas italiano Moto Guzzi. El mismo se trata de un sistema estrictamente hidráulico.

Descripción de la invención

El objeto de la invención consiste en un procedimiento para el frenado de un vehículo, en donde el dispositivo de control de la presión de frenado recibe señales de presión de frenado, en cada caso, desde un medio para la detección del accionamiento de frenado, para la rueda delantera y la rueda trasera. El accionamiento del freno es producido por el conductor. Es usual que se produzca una distribución inconveniente de las fuerzas de frenado en la

rueda delantera o bien en la rueda trasera. De acuerdo con el procedimiento, mediante el dispositivo de control de la presión de frenado, se produce una distribución mejorada de la fuerza de frenado total en la rueda delantera o la rueda trasera. Esa distribución mejorada difiere de la distribución producida por el conductor. En un caso ideal, conductores muy experimentados pueden distribuir también por sí mismos de forma óptima las fuerzas de frenado en la rueda delantera y la rueda trasera, para realizar un recorrido de frenado lo más corto posible, pero sin inconvenientes. Si no se goza de esa experiencia, entonces eso puede remediarse a través de la invención.

En particular, el dispositivo de evaluación determina si se encuentra presente una intención de frenado cuando se detecta un aumento de la presión de frenado. De este modo, la situación se clasifica como situación de riesgo cuando una presión de frenado aumenta de forma particularmente importante o aumenta nuevamente durante el transcurso de un proceso de frenado. El dispositivo de control de la presión también puede reaccionar de modo diferente ante una situación de riesgo que ante una situación de frenado normal. En particular, en el caso de una situación de riesgo, la fuerza de frenado puede aumentar más allá de la fuerza producida por el conductor, preferentemente hasta el aprovechamiento máximo de la capacidad de potencia del freno de la rueda delantera o del freno de la rueda trasera. Si se encuentra disponible puede ser efectiva al mismo tiempo también una función ABS.

En particular, el dispositivo de control compara las presiones de frenado generadas por el conductor y, mediante una función o en base a una tabla, compara la distribución de la fuerza de frenado que debe regularse en la rueda delantera y la rueda trasera. En correspondencia con el resultado de esa determinación se activa el dispositivo electrohidráulico de influencia de fuerza de frenado, el cual regula la presión determinada en el freno de la rueda delantera o en el freno de la rueda trasera. Para ello, la presión puede reducirse mediante una respectiva válvula y/o la presión puede aumentarse mediante un respectivo generador de presión activado de forma electrohidráulica.

Una ventaja de la invención consiste en que se optimiza el desgaste de frenos y cubiertas. Una distribución adecuada en el freno de la rueda delantera o bien de la rueda trasera distribuye mejor las fuerzas de frenado, de modo que en conjunto se obtiene un desgaste más reducido. En particular se impide además el desgaste de las cubiertas a través del bloqueo al frenar. Si se encuentra presente adicionalmente un sistema ABS, el cual se emplearía para una rueda individual, con el procedimiento sugerido puede evitarse en muchas situaciones críticas el empleo de ABS. Otra ventaja reside en el hecho de que el recorrido de frenado se reduce a través de la distribución mejorada de las fuerzas de frenado en la rueda delantera, así como en la rueda trasera. Gracias a ello pueden mitigarse situaciones de riesgo.

En las reivindicaciones dependientes se indican perfeccionamientos preferentes de la invención.

En una forma de ejecución del procedimiento, la distribución de la fuerza de frenado total se efectúa en base a una información almacenada. Dicha información puede estar almacenada en el dispositivo de control de la presión de frenado. Esa información consiste preferentemente en valores almacenados en una tabla o en parámetros de funcionamiento, para determinar la distribución de las fuerzas de frenado.

En otra forma de ejecución del procedimiento, en la distribución de la fuerza de frenado total, más allá de la información propia de los medios de detección del accionamiento de frenado, se considera la información de otros medios sensores para conseguir una distribución mejorada de las fuerzas de frenado. Por ejemplo, la fuerza de frenado puede distribuirse intensificada en la rueda delantera en función de la aceleración del frenado o en una pendiente, o puede distribuirse más fuerza de frenado en una rueda trasera en el caso de un recorrido ascendente. Una situación de riesgo puede detectarse mediante información de sensores, por ejemplo aceleraciones de frenado especialmente elevadas, ratios de rotación importantes o un descenso importante de la velocidad. Mediante la aceleración puede determinarse también si el conductor desea frenar, por ejemplo cuando éste desacelera el vehículo mediante el freno o con otros métodos como por ejemplo utilizando el motor a modo de freno, o mediante maniobras de frenado vinculadas a la técnica de conducción. Durante la distribución de las fuerzas de frenado puede considerarse en qué situación de conducción se encuentra un vehículo, por ejemplo si se trata de un desplazamiento en una curva. Para ello puede considerarse la dinámica de conducción del vehículo, por ejemplo determinando el estado de conducción en base a información de sensores, como por ejemplo en base a un sensor del ratio de rotación y/o a un sensor de velocidad y/o un sensor de aceleración. En principio pueden utilizarse de forma redundante varias señales de diferentes sensores, tanto para determinar la distribución de la fuerza de frenado, como también para determinar un estado de conducción del vehículo.

La distribución de una fuerza de frenado total en la rueda delantera o en la rueda trasera puede implicar también que se modifique la fuerza de frenado total. Por ejemplo, en una situación de riesgo puede aumentarse considerablemente la fuerza de frenado total.

En otra forma de ejecución del procedimiento se sugiere dividir el proceso de frenado en varias etapas, las cuales afectan respectivamente el modo de la influencia de la presión de frenado mediante el dispositivo de influencia de fuerza de frenado. En una primera etapa no se interviene en el proceso de frenado, es decir, que se procede del modo predeterminado por el conductor a través de su comportamiento de frenado. En una segunda etapa, la presión

de frenado generada por el conductor se modifica mínimamente mediante el dispositivo de influencia de fuerza de frenado. En la tercera etapa tiene lugar una influencia media y en la cuarta etapa tiene lugar una influencia importante de la presión de frenado mediante el dispositivo de influencia de fuerza de frenado. En una quinta etapa, la presión de frenado se mantiene constante, independientemente de qué presión de frenado desee producir el conductor, lo cual representa la influencia más importante. En el procedimiento no deben realizarse todas las etapas mencionadas, y su orden también puede ser cualquiera. De ese modo, el procedimiento puede adecuarse a la respectiva situación. Tiene una importancia particular el hecho de si se encuentra presente una situación de riesgo o una situación de frenado normal. El paso de una situación de frenado normal a una situación de riesgo puede cuantificarse y asociarse a las etapas, de modo que cuanto más riesgosa se estima una situación que se presenta, tanto más intensa es la influencia de la presión de frenado que tiene lugar. Por ejemplo, el grado de riesgo puede depender de la intensidad de la presión de frenado que genera el conductor a través del accionamiento de frenado. De manera alternativa o adicional puede emplearse información de otros sensores para estimar el grado de riesgo. Por ejemplo, mediante un sensor de movimiento de la rueda es posible detectar si fue aportado un proceso de frenado o con cuánta intensidad fue aportado el mismo. De manera alternativa o adicional puede detectarse el accionamiento de una palanca de freno.

Un sensor de presión puede estar dispuesto en un dispositivo de accionamiento de frenado. Además, la selección de la etapa puede orientarse en cuanto a la velocidad del vehículo, donde por ejemplo en el caso de un vehículo que se detiene puede seleccionarse la primera etapa. Si el vehículo se desplaza, entonces mediante la velocidad del vehículo y/o la aceleración del vehículo y/o mediante la modificación de la presión de frenado generada por el conductor, o mediante una modificación de la posición de un dispositivo de accionamiento de frenado, puede efectuarse una clasificación del riesgo. De manera adicional, en caso de presentarse un riesgo mayor puede activarse una función ABS del freno del vehículo, en tanto la misma se encuentre disponible. A través de la distribución mejorada de las fuerzas de frenado en la rueda delantera o la rueda trasera, sin embargo, la reacción de un sistema ABS en muchos casos puede retrasarse en comparación con la generación de presión de frenado a través del conductor. Al menos en la quinta etapa, de manera opcional, puede producirse una función ABS o una función similar al sistema ABS. El recorrido de frenado se optimiza a través de una utilización ideal del freno de la rueda trasera y del freno de la rueda delantera, de forma combinada. A través de la influencia de la presión de frenado del dispositivo de influencia de fuerza de frenado, la cual cambia rápidamente, en el caso de una función activa, similar al sistema ABS, se produce que los frenos frenen igualmente cambiando con rapidez, con mayor y menor intensidad, debido a lo cual se impide un bloqueo permanente de las ruedas y una pérdida del control mediante el vehículo.

En otra forma de ejecución del procedimiento, la distribución de la fuerza de frenado total en la rueda delantera y la rueda trasera se efectúa de modo que no se bloquea ninguno de los frenos. Por ejemplo, esto puede conseguirse determinando el peso del conductor a través de datos, a partir de un accionamiento eléctrico, mediante la aceleración, en el caso de una potencia eléctrica. En base a ello puede determinarse una fuerza de frenado total adecuada, en donde la distribución ventajosa de las fuerzas de frenado en la rueda delantera o bien en la rueda trasera puede conseguirse de modo que no se bloquea ninguna de las ruedas. Además, a través de una función ABS clásica puede lograrse que tenga lugar sólo un bloqueo temporal.

En otra forma de ejecución, una fuerza de frenado se corrige posteriormente durante el transcurso de un proceso de frenado. De este modo aumenta en particular la presión de frenado, para reducir el recorrido de frenado. Tomando esas medidas durante el transcurso del proceso de frenado, en lugar de fijar una única vez la distribución de la fuerza de frenado, el proceso de frenado puede adaptarse de modo flexible a situaciones, como un suelo modificado, situaciones de tráfico variables o un curso de la calle que se modifica, en particular hacia arriba o hacia abajo.

En otra forma de ejecución se reacciona frente a una reducción de la presión de frenado en la rueda delantera, de modo que en la rueda trasera aumenta la presión de frenado, para compensar preferentemente al menos de forma aproximada la pérdida de fuerza de frenado en la rueda delantera.

En otra forma de ejecución, cuando sólo uno de los frenos de la rueda delantera y de la rueda trasera es accionado por el conductor, a través del dispositivo de control de la presión de frenado se accionan también los otros dos frenos. De este modo se consigue una fuerza de frenado total más elevada, lo cual conduce a un recorrido de frenado más reducido, reduciéndose el desgaste de frenos y cubiertas.

En otra forma de ejecución, un freno de una rueda se activa de modo que se frena con tanta intensidad que se aproxima a una fricción máxima posible entre la rueda y el suelo. La presión de frenado se aumenta hasta que la rueda se bloquea, con lo cual se suprime nuevamente la presión de frenado, de modo que la rueda se libera para una rotación frenada. El dispositivo de control alterna rápidamente entre esos dos estados, donde rápidamente significa que el cambio se realiza varias veces durante un proceso de frenado típico. La presión de frenado en la cual tiene lugar el bloqueo es conocida de este modo por el dispositivo de control de la presión de frenado. La información puede obtenerse por ejemplo a través de una calibración, en donde la presión de frenado aumenta hasta que se suprime el juego desde las partes del freno y aumenta marcadamente el efecto de frenado. Es posible

además deducir la presión de frenado de bloqueo a partir de esa presión de frenado calibrada, por ejemplo a través de modificación, con un peso del conductor. El procedimiento según esa forma de ejecución puede superponerse a un proceso de frenado para acortar lo más marcadamente posible el recorrido de frenado. Preferentemente, esto se realiza en el caso de un aumento rápido de presión, a través del accionamiento rápido del dispositivo de accionamiento de frenado, a través del conductor y/o en caso de detectarse una situación de riesgo. Esto puede afectar a una o a las dos ruedas. Si no se detecta una situación de riesgo, de modo que se encuentra presente un proceso de frenado normal, preferentemente el procedimiento no se realiza según esta forma de ejecución. La intervención en el sistema de frenado se limita de este modo a una distribución mejorada de las fuerzas de frenado en la rueda delantera y la rueda trasera.

En otra forma de ejecución del procedimiento se impide la acción del dispositivo de influencia de fuerza de frenado en el caso de un corte de corriente. Esto significa que en el caso de un corte de corriente las fuerzas de frenado generadas por el conductor se aportan en la distribución hacia la rueda delantera o bien hacia la rueda trasera, en donde las mismas son generadas por el conductor. Esto puede lograrse por ejemplo proporcionando una válvula de separación en cada dispositivo de influencia de fuerza de frenado, con la cual los dispositivos de influencia de fuerza de frenado pueden desconectarse hidráulicamente del sistema de frenado. Las válvulas de separación están realizadas con cierre automático, de modo que las mismas no interrumpen la conexión del dispositivo de influencia de fuerza de frenado con respecto al sistema de frenado cuando se produce un corte de corriente.

En otro aspecto de la invención se sugiere un dispositivo de frenado que presenta en cada caso un medio para la detección del accionamiento de frenado para el accionamiento del dispositivo de accionamiento de frenado de la rueda delantera o bien del dispositivo de accionamiento de frenado de la rueda trasera. El dispositivo de control de la presión de frenado está configurado para recibir información del accionamiento de frenado desde los medios de detección del accionamiento de frenado, los cuales están conectados de forma activa con los dispositivos de accionamiento de frenado. La información del accionamiento de frenado puede ser en particular información sobre la presión de frenado, donde en particular la misma puede codificarse en datos digitales o en señales analógicas de sensores de la presión de frenado. Además, el dispositivo de control de la presión de frenado está configurado para distribuir una fuerza de frenado total en el freno de la rueda delantera, así como en el freno de la rueda trasera, donde la información del accionamiento de frenado predetermina la fuerza de frenado total y la distribución de la fuerza de frenado en la rueda delantera o bien en la rueda trasera. Además, el dispositivo de control de la presión de frenado está configurado para activar el dispositivo de influencia de fuerza de frenado según la dimensión del accionamiento determinada para el freno de la rueda delantera o bien para el freno de la rueda trasera. Además, el dispositivo de control de la presión de frenado está configurado para efectuar una distribución de las fuerzas de frenado, la cual difiere de una distribución que predetermina el conductor con los dispositivos de accionamiento de frenado.

Se ofrecen las ventajas que ya se han descrito más arriba con respecto al procedimiento para el frenado de un vehículo.

En una forma de ejecución del dispositivo de frenado, se le proporciona información desde los sensores al dispositivo de control de la presión de frenado. En particular, éstos consisten en un sensor de velocidad, un sensor de aceleración, un sensor del ratio de rotación para detectar velocidades angulares o aceleraciones angulares del vehículo, un sensor de inclinación y/o un sensor para una posición de un dispositivo de accionamiento de frenado. El sensor de velocidad puede estar diseñado como un sensor que puede detectar la posición rotativa o una velocidad de una rueda del vehículo. La información de uno o de varios sensores es utilizada por el dispositivo de control de la presión de frenado para determinar la distribución de una fuerza de frenado total en la rueda delantera, así como en la rueda trasera.

En otra forma de ejecución del dispositivo de frenado, el dispositivo de influencia de presión de frenado presenta una o varias válvulas de separación. Con esas válvulas de separación, el dispositivo de influencia de presión de frenado puede desconectarse de los frenos y del dispositivo de accionamiento de frenado. En el caso de que falle el suministro de corriente para el dispositivo de influencia de presión de frenado, con las válvulas de separación puede impedirse que el dispositivo de influencia de presión de frenado modifique la presión de frenado que se predetermina con los dispositivos de accionamiento de frenado. De este modo, el freno funciona de manera convencional, sin un respaldo a través del dispositivo de influencia de presión de frenado. Las válvulas de separación están realizadas de modo autoblocante, es decir que una desconexión hidráulica se produce cuando no se dispone de energía eléctrica.

En otra forma de ejecución del dispositivo de frenado el mismo presenta un dispositivo de generación de presión que puede liberar o recibir el líquido de frenos. Dicho dispositivo está conectado en la parte del dispositivo de frenado llenada con líquido de frenos, de modo que produce una modificación del volumen del dispositivo de generación de presión, como un accionamiento del dispositivo de accionamiento de frenado. En el caso de un aumento del volumen del dispositivo de generación de presión se toma de este modo presión de frenado desde el sistema, mientras que en el caso de una reducción del volumen la presión de frenado se incrementa. En el dispositivo de influencia de presión de frenado se encuentra presente en cada caso un dispositivo de generación de presión para

una rueda delantera y para una rueda trasera, de modo que su fuerza de frenado puede influenciarse independientemente una de otra.

En otra forma de ejecución del dispositivo de frenado el dispositivo de frenado es una combinación de un sistema ABS y de un dispositivo de frenado según una de las formas de ejecución antes descritas.

Todas las formas de ejecución de un dispositivo de frenado, antes descritas, pueden estar diseñadas para realizar una forma de ejecución del procedimiento antes descrito.

Dibujo

A continuación se describen en detalle ejemplos de ejecución de la invención, haciendo referencia a los dibujos que se adjuntan. Los dibujos muestran:

Figura 1: un esquema de conexiones esquemático del dispositivo de frenado en una primera forma de ejecución,

Figura 2: un esquema de conexiones esquemático de una segunda forma de ejecución del dispositivo de frenado;

Figura 3: un esquema de conexiones esquemático de una tercera forma de ejecución del dispositivo de frenado;

Figura 4: un diagrama esquemático para explicar las relaciones de fricción entre la rueda y la carretera,

Figura 5: un diagrama esquemático para explicar la influencia de fuerzas de frenado en una rueda delantera y en una rueda trasera,

Figura 6: un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para el frenado de un vehículo, y

Figura 7: un diagrama esquemático de fases de frenado durante un proceso de frenado.

Formas de ejecución preferentes de la invención

La figura 1 muestra una representación esquemática de un dispositivo de frenado 1 como esquema de conexiones hidráulico - eléctrico. El dispositivo de frenado 1 comprende un freno de la rueda delantera 31 y un freno de la rueda trasera 32, los cuales respectivamente pueden ser accionados por un conductor mediante un dispositivo de accionamiento de frenado 41, así como 42. Los dispositivos de accionamiento de frenado 41, 42 están realizados respectivamente como generadores de presión hidráulicos con un cilindro y con un pistón. Los dispositivos de accionamiento de frenado 41, 42 comprenden respectivamente un dispositivo de medición del accionamiento de frenado 53, 53 como medio de detección del accionamiento de frenado, los cuales, en la forma de ejecución de la figura 1, generan respectivamente una señal que corresponde a la posición relativa del respectivo pistón en el respectivo cilindro o a una respectiva posición de una palanca de accionamiento o de un pedal de accionamiento. Las señales del dispositivo de medición del accionamiento de frenado 53, así como 54, son conducidas a un dispositivo de control de la presión de frenado 10, el cual detecta la dimensión del accionamiento del freno de la rueda delantera 31 y del freno de la rueda trasera 32. Además, el dispositivo de control de la presión de frenado 10 está conectado a uno o a otros varios sensores 60 que en la figura 1 están representados como bloque común. Mediante esos sensores 60 pueden detectarse otros parámetros de funcionamiento relevantes del vehículo en el cual se encuentra instalado el dispositivo de frenado 1. Lo mencionado se refiere en particular a parámetros relativos al estado de conducción real, como velocidad, aceleración, inclinación, ratio de rotación y/o posición de la rueda.

El dispositivo de frenado 1 comprende además un dispositivo de influencia de fuerza de frenado 20, el cual respectivamente para el freno de la rueda delantera y para el freno de la rueda trasera comprende respectivamente una válvula de separación 21, así como 22, y un dispositivo de generación de presión 23, así como 24. Las válvulas de separación 21, así como 22, están conectadas hidráulicamente al circuito de frenado para el freno de la rueda delantera 31, así como para el freno de la rueda trasera 32, y pueden desconectar la parte del dispositivo de influencia de fuerza de frenado que pertenece respectivamente al freno de la rueda delantera 31, así como al freno de la rueda trasera 31, del respectivo circuito de frenado. Las válvulas de separación 21, así como 22, pueden controlarse de forma electromagnética y para ello están conectadas respectivamente con el dispositivo de control de la presión de frenado 10. Las válvulas de separación 21, así como 22, consisten en válvulas autoblocantes, es decir, que en el caso de una falla del suministro eléctrico de energía, las válvulas de separación 21, así como 22, pasan a una posición de desconexión. Esto tiene como consecuencia el hecho de que el dispositivo de influencia de fuerza de frenado 20 se desconecta hidráulicamente de los circuitos de frenado cuando se presenta una falla de esa clase. Los circuitos de frenado hidráulicos del freno de la rueda delantera 31, o bien del freno de la rueda trasera 32, pueden manejarse usualmente de forma manual mediante los dispositivos de accionamiento de frenado 41, así como 42. Si las válvulas de bloqueo 21, así como 22, están conectadas en el paso, los circuitos de frenado del freno

de la rueda delantera 31, o bien del freno de la rueda trasera 32, están conectados respectivamente con su dispositivo de generación de presión 23, así como 24. Los dispositivos de generación de presión 23, 24 mencionados, del modo representado, consisten en sistemas de pistón - cilindro que pueden accionarse de forma electromagnética, por ejemplo a través de un motor eléctrico o de una bobina electromagnética, cuyos cilindros respectivamente están conectados con la válvula de bloqueo 21 o bien 22 correspondiente, donde mediante fuerza más intensa o más tenue en el pistón, en la dirección del líquido de frenos en el cilindro, puede aumentarse o reducirse la presión en un circuito de frenado. De manera alternativa pueden utilizarse también actuadores piezoeléctricos, actuadores térmicos o electroquímicos, los cuales pueden producir una modificación del volumen o bien un aumento de la presión en los dispositivos de generación de presión. De manera correspondiente se regulan fuerzas de frenado más elevadas o más reducidas en los frenos 31, 32. Si se presentara una falta de líquido de frenos o un exceso de líquido de frenos en los dispositivos de generación de presión 23, 24; entonces líquido de frenos puede almacenarse en un depósito 25. En el dispositivo de control de la presión de frenado 10 se desarrolla un proceso con el cual la fuerza de frenado deseada por el conductor, mediante los dispositivos de generación de presión 23, así como 24, puede distribuirse en el freno de la rueda delantera 31, o bien en el freno de la rueda trasera 32. No es obligatorio que el dispositivo de control de la presión de frenado 10 sea una unidad propia o individual, sino que puede estar estructurado distribuido y/o formar parte de otro dispositivo de control, por ejemplo de un controlador del motor.

La figura 2 muestra una representación esquemática de una segunda forma de ejecución del dispositivo de frenado 1, como esquema de conexiones hidráulico - eléctrico. La segunda forma de ejecución coincide en gran parte con la primera forma de ejecución, de modo que a continuación sólo se describen las diferencias con respecto a la primera forma de ejecución. Con respecto a las mismas características se remite a la descripción de la figura 1. La segunda forma de ejecución se diferencia de la primera forma de ejecución en el hecho de que en cada uno de los circuitos de frenado, en lugar de un dispositivo de medición del accionamiento de frenado 53, 54; para el freno de la rueda delantera 31, o bien para el freno de la rueda trasera 32, está dispuesto respectivamente un dispositivo de medición de la presión de frenado 51, así como 52. Los dispositivos de medición de la presión de frenado 51, 52 pueden estar dispuestos directamente en el dispositivo de accionamiento de frenado 41, 42; por ejemplo en un mango del freno o en un cilindro del transmisor de frenado. Los dispositivos de medición de la presión de frenado 51, 52 emiten señales con respecto a las presiones de frenado generadas por el conductor, hacia el dispositivo de control de la presión de frenado 10. Por lo tanto, éste no interpreta la intención de frenado como en la forma de ejecución de la figura 1, mediante la dimensión del accionamiento de un dispositivo de accionamiento, sino mediante la presión que ha sido establecida desde los dispositivos de accionamiento 41, así como 42.

La figura 3 muestra una representación esquemática de una tercera forma de ejecución del dispositivo de frenado 1, en un esquema de conexiones hidráulico - eléctrico. La tercera forma de ejecución coincide en gran parte con la primera forma de ejecución, de modo que a continuación sólo se describen las diferencias con respecto a la primera forma de ejecución. Con respecto a las mismas características se remite a la descripción de la figura 1. A diferencia de la figura 1, la tercera forma de ejecución presenta adicionalmente los dispositivos de medición de presión 51 y 52; los cuales ya han sido descritos con respecto a la figura 2. De este modo, el dispositivo de control de la presión de frenado 10, en la tercera forma de ejecución, puede deducir la intención de frenado del conductor tanto en base a la dimensión del accionamiento de un dispositivo de accionamiento 41, así como 42, como también en base a las presiones establecidas mediante los dispositivos de accionamiento de frenado 41, así como 42, o puede deducirlo en base a ambos.

La figura 4 muestra un diagrama que, a modo de ejemplo, representa una curva de Stribeck, en donde se representa una fuerza de fricción F_R sobre la ordenada, sobre una velocidad de fricción v. En un primer rango de velocidad I se encuentra presente adherencia, en donde se encuentra presente un coeficiente de fricción elevado. En los casos típicos, esto corresponde también a la fricción de rodamiento entre una rueda y una calzada. En un rango de velocidad de fricción II tiene lugar un deslizamiento, donde el coeficiente de fricción se reduce considerablemente con la velocidad de fricción. En un tercer rango III con velocidad de fricción aún más elevada el coeficiente de fricción aumenta nuevamente con la velocidad de fricción. En base a ello puede deducirse que pueden conseguirse las desaceleraciones más elevadas cuando se mantiene la fricción de rodamiento, en lugar de pasar el proceso de frenado a una fricción de deslizamiento.

La figura 5, de forma esquemática, muestra un diagrama en donde en la ordenada se representa el recorrido de frenado de un vehículo y sobre la abscisa se representa la intensidad del accionamiento de un dispositivo de accionamiento de frenado. El resultado es una curva que a través de un límite de bloqueo B está dividida en un área de fricción de rodamiento RB y un área de bloqueo BB, donde el área de fricción de rodamiento RB se encuentra entre el límite de bloqueo B y la ordenada. En la figura 5 se representa a modo de ejemplo un proceso de frenado en el área de fricción de rodamiento RB, en donde el estado de frenado del freno de la rueda delantera se representa como un punto VB y el estado de frenado del freno de la rueda trasera se representa como un punto HB en la curva. La ubicación de los puntos VB y HB se determina a través de la intensidad del accionamiento de los dispositivos de accionamiento de frenado, a través del conductor del vehículo. A través de una intervención E del dispositivo de frenado puede influenciarse la posición de los puntos VB y HB en la curva. En la forma de ejecución mostrada en la figura 5 tiene lugar la intervención, incrementándose la fuerza de frenado en el freno frenado con menor intensidad,

en el caso del freno de la rueda delantera, y reduciéndose la fuerza de frenado en el freno frenado con mayor intensidad, en este caso el freno de la rueda trasera. Esto tiene lugar de modo que esencialmente se mantiene la fuerza de frenado total de los dos frenos. El resultado es un punto A representado de forma triangular en la curva, el cual representa un estado de funcionamiento adaptado para ambos frenos. A través de la reducción de la fuerza de frenado del freno frenado con mayor intensidad, aquí el freno de la rueda trasera, se reduce su tendencia al bloqueo y, con ello, también su desgaste. En el caso de un frenado completo, el punto triangular se sitúa de forma óptima en el área de fricción de rodamiento RB y en la dirección de la ordenada directamente junto al límite de bloqueo B, lo cual representa la desaceleración máxima posible. En el área de bloqueo BB que se encuentra sobre el lado del límite de bloqueo B que está apartado de la ordenada, la curva se representa ampliada, puesto que no puede afirmarse de forma unívoca cómo se comporta el recorrido de frenado en el caso del bloqueo de las ruedas. Entre otras cosas, esto depende de la velocidad.

En la figura 6 se ilustra un diagrama de flujo esquemático que representa a modo de ejemplo un funcionamiento del dispositivo de frenado o bien un desarrollo de un procedimiento para el frenado de un vehículo. Mediante el dispositivo de medición del accionamiento de frenado se recibe la información del conductor acerca de que se debe frenar. Para ello, el conductor acciona el dispositivo de accionamiento de frenado. Esto tiene como consecuencia un aumento de presión en el circuito hidráulico del freno de la rueda delantera y/o del freno de la rueda trasera. Los medios de detección del accionamiento de frenado comprenden sensores de presión y/o sensores para el movimiento mecánico del dispositivo de accionamiento de frenado, los cuales generan señales eléctricas correspondientes y las transmiten al dispositivo de control de la presión de frenado. En el dispositivo de control de la presión de frenado éstas se preparan, se procesan, se analizan y, en base a las señales recibidas, se activa el dispositivo de influencia de presión de frenado. Además pueden ser informadas otras unidades del vehículo, como por ejemplo un motor, una interfaz hombre - máquina u otros aparatos de control, y/o puede recibirse información desde esas instancias. En un paso S1, el dispositivo de control de la presión de frenado evalúa con ese fin las señales o la información, de modo que determina si el conductor tiene una intención de frenado BW. Cuando no se encuentra presente una intención de frenado BW, entonces no se efectúa una activación de los dispositivos de generación de presión y el procedimiento continúa con el paso S1, es decir que se evalúan otras señales o bien información.

Si ha sido determinado una intención de frenado BW, es decir por ejemplo un accionamiento del dispositivo de accionamiento de frenado, entonces mediante otros sensores, por ejemplo un sensor de velocidad, un sensor de aceleración, un sensor del ratio de rotación, un sensor de inclinación o un sensor del movimiento de la rueda, se determina si se encuentra presente o no un movimiento del vehículo FB. Si no se encuentra presente un movimiento del vehículo FB, no se necesita intervenir en el proceso de frenado, el proceso continúa con el paso S1 y se evalúan nuevas señales desde el dispositivo de medición del accionamiento de frenado. En el caso de que se encuentre presente un movimiento del vehículo, entonces el procedimiento pasa a determinar si se encuentra presente o no una situación de riesgo GS. En la forma de ejecución representada, cuando no se encuentra presente una situación de riesgo GS se realiza un proceso de frenado BV, en donde no pueden modificarse las fuerzas de frenado generadas por el conductor o pueden modificarse de modo que en la rueda trasera y en la rueda delantera se encuentre presente respectivamente una fuerza de frenado adecuada. En algunos casos ésta puede ser la misma fuerza de frenado para la rueda delantera y para la rueda trasera.

Por ejemplo, utilizando los sensores antes mencionados con respecto a la situación de conducción puede determinarse si se encuentra presente una situación de riesgo GS. Si el vehículo se mueve, entonces mediante la velocidad, la aceleración, un aumento importante de la presión de frenado y/o de la dimensión del accionamiento del dispositivo de accionamiento de frenado se decide si se encuentra presente o no una situación de riesgo GS. Por ejemplo, cuando no se encuentra presente una velocidad de conducción y se acciona el freno, el dispositivo de control de la presión de frenado puede deducir que no se encuentra presente una situación de riesgo, aún cuando el freno se acciona en una dimensión que, en el caso de un desplazamiento, conduciría al bloqueo de las ruedas. Por ejemplo, el conductor puede estar en un semáforo y accionar el freno. En principio, cuando no se encuentra presente una velocidad de conducción, puede prescindirse de una intervención en el comportamiento de frenado mediante el dispositivo de influencia de fuerza de frenado.

Si ha sido detectada una situación de riesgo GS, entonces el dispositivo de control de la presión de frenado realiza un proceso de frenado BV con fuerzas de frenado adaptadas en la rueda delantera y en la rueda trasera, así como con función similar a ABS superpuesta. Del mismo modo, cuando no se encuentra presente una situación de riesgo GS las fuerzas de frenado se modifican de forma adecuada en la rueda delantera y en la rueda trasera, en particular para acortar el recorrido de frenado durante el proceso de frenado BV.

En el caso de una función ABS tradicional realizada al mismo tiempo con la invención, en lugar de una función similar a ABS puede activarse el ABS tradicional cuando se ha detectado una situación de riesgo GS. La intervención de la función ABS puede retrasarse a través de una distribución mejorada de las fuerzas de frenado en la rueda delantera o bien en la rueda trasera. Si en el transcurso de un proceso de frenado primero no se determina una situación de riesgo GS, pero después de determina una situación de riesgo GS, entonces después de determinarse la situación de riesgo GS puede realizarse el frenado con la función similar a ABS o, si se encuentra a

disposición, la función ABS tradicional. El recorrido de frenado se optimiza a través de una utilización ideal de la posibilidad de frenado, a través del freno de la rueda trasera y del freno de la rueda delantera, de forma combinada.

Mediante la tabla que se muestra a continuación se indica una vista de conjunto de los riesgos en diferentes combinaciones de la intensidad de frenado de un freno de la rueda delantera y de un freno de la rueda trasera.

		Freno de la rueda delantera		
Freno de la rueda trasera		Reducido	Medio	Elevado
	Reducido	- recorrido de frenado largo - ninguna situación de riesgo	- recorrido de frenado medio - situación de riesgo reducida	- recorrido de frenado medio - alta situación de riesgo para una caída
	Medio	- recorrido de frenado medio - ninguna situación de riesgo	- recorrido de frenado medio - situación de riesgo reducida	- recorrido de frenado corto - riesgo de caída y bloqueo de la rueda trasera
	Elevado	- recorrido de frenado medio - riesgo de bloqueo de la rueda trasera	- recorrido de frenado corto - riesgo de bloqueo de la rueda trasera y de un vuelco	- recorrido de frenado corto - alto riesgo de caída y bloqueo de la rueda trasera

En caso de encontrarse presente una combinación de una fuerza de frenado reducida o media en el freno de la rueda delantera y en el freno de la rueda trasera, se presenta sólo un riesgo reducido. En el caso de un efecto de frenado elevado en la rueda trasera y de un efecto de frenado reducido o medio en la rueda delantera se encuentra presente una situación de frenado que puede ser mejorada.

La figura 7, de forma esquemática, muestra un diagrama en donde procesos de frenado están marcados como grafos. En el diagrama, sobre la ordenada está marcada una fuerza de frenado total F_B, mientras que en la abscisa se representa el tiempo t del proceso de frenado. En el extremo derecho de la abscisa se representa otra ordenada, en la cual está marcado el recorrido de frenado s_B. Las curvas en el diagrama que pertenecen a la ordenada de la fuerza de frenado total F_B están marcadas con círculos pequeños, mientras que las curvas que pertenecen a la ordenada del recorrido de frenado s_B, están marcadas con triángulos pequeños. Los puntos o bien triángulos se utilizan exclusivamente para marcar las curvas. Paralelamente con respecto a la abscisa un límite de bloqueo B está marcado como línea discontinua. En la dirección de la abscisa, el proceso de frenado representado está dividido en seis secciones que se indican respectivamente con números romanos en casillas rectangulares. En un momento X que está representado a través de una línea discontinua, paralelamente con respecto a la ordenada, se produce un evento que conduce a la activación del proceso de frenado. Durante la fase 0 tiene lugar la reacción del conductor ante el evento, el cual dura el tiempo de desaceleración t_V. Comenzando con la fase I, los frenos del vehículo ejercen una fuerza de frenado total F_B. Las líneas continuas para la fuerza de frenado total F_B y el recorrido de frenado s_B representan respectivamente el desarrollo del proceso de frenado sin la intervención del dispositivo de influencia de fuerza de frenado, y corresponden con ello a un frenado convencional de un conductor. En el caso representado, la fuerza de frenado total F_B aumenta de forma continua en el transcurso de las fases I a IV. Puesto que el vehículo no se detiene de inmediato, éste se desplaza a lo largo del recorrido de frenado, lo cual se representa esquemáticamente con la línea continua, marcada con triángulos. Al comienzo de la fase V, el conductor aumenta el incremento de la fuerza de frenado total F_B, la cual debido a esto se eleva con una intensidad marcadamente mayor que en las fases I a IV. En base a ello puede deducirse que durante la fase V se encuentra presente una situación de riesgo G, por ejemplo una colisión inminente. De manera correspondiente, el vehículo se desplaza con una gran desaceleración a lo largo del recorrido de frenado s_B, lo cual se representa esquemáticamente a través del desarrollo más plano de la línea continua, marcada con triángulos. Esa curva del recorrido de frenado termina en una línea Z discontinua que en el diagrama está marcada paralelamente con respecto a las ordenadas. El vehículo está detenido en ese punto y está finalizado el proceso de frenado tradicional.

Con las dos líneas punteadas se representa cómo la fuerza de frenado total F_B y el recorrido de frenado s_B se modifican bajo la influencia del dispositivo de influencia de fuerza de frenado. Durante la fase I tiene lugar un

proceso de frenado sin la intervención del dispositivo de influencia de frenado. Durante esa fase, el dispositivo de control de la presión de frenado determina qué efecto de frenado ha producido respectivamente el conductor para la rueda delantera y para la rueda trasera. En la fase II, el dispositivo de control de la presión de frenado comienza a influenciar y optimizar la presión de frenado en la rueda delantera y/o en la rueda trasera. En primer lugar, en la fase II se produce una influencia reducida. Debido a ello, la fuerza de frenado total F_B aumenta un poco, tal como se muestra a través del curso de la línea punteada de la fuerza de frenado marcada con círculos. De manera correspondiente, también el curso del recorrido de frenado s_B, como línea punteada, marcada con triángulos, difiere de la línea continua, marcada con triángulos, del desarrollo del movimiento de frenado sin influencia. A través de la fuerza de frenado total F_B se acorta el recorrido de frenado s_B. En la fase III se incrementa la influencia y la fuerza de frenado aumenta con mayor intensidad. De manera correspondiente, también la línea punteada del recorrido de frenado se desarrolla más plana. Durante la fase IV, desde el dispositivo de influencia de fuerza de frenado se produce un aumento aún más intenso de la fuerza de frenado total F_B, lo cual produce un aplanamiento más importante del desarrollo de la curva para el recorrido de frenado S_B. El desarrollo más plano significa también una reducción más importante de la velocidad, lo cual implica que el vehículo se detiene ya en el momento Z', a saber, en la transición entre las fases IV y V. El momento Z' se encuentra antes del momento Z, en el cual el vehículo se detiene sin la intervención del dispositivo de influencia de fuerza de frenado. En algunos casos, a través del recorrido de frenado acortado de ese modo puede mitigarse una situación de riesgo, evitando por ejemplo un impacto. A través de la detención del vehículo ya en el momento Z' puede evitarse que se presente una situación de riesgo G en la fase V.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para frenar un vehículo que puede operarse mediante un elemento motor o mediante fuerza muscular, en particular una bicicleta eléctrica, con un freno hidráulico de la rueda delantera (31) y con un freno hidráulico de la rueda trasera (32),

- donde una presión de frenado del freno de la rueda delantera (31) producida por el conductor del vehículo mediante un dispositivo de accionamiento de frenado de la rueda delantera (41) y/o una presión de frenado del freno de la rueda trasera (32) producida mediante un dispositivo de accionamiento de frenado de la rueda trasera (42), se modifica mediante un dispositivo electrohidráulico de influencia de fuerza de frenado (20),

- donde en el caso de un proceso de frenado, el dispositivo de influencia de fuerza de frenado (20) es activado por un dispositivo eléctrico de control de la presión de frenado (10), y la presión de frenado para el freno de la rueda delantera (31) y/o el freno de la rueda trasera (32) se incrementa y/o se reduce, aumentando y/o reduciendo así su fuerza de frenado, y

- el dispositivo de control de la presión de frenado (10) recibe en cada caso señales de presión de frenado de un medio de detección del accionamiento de frenado para el frenado de la rueda delantera (31) y el freno de la rueda trasera (32) y produce una distribución mejorada de una fuerza de frenado total (F_B) en la rueda delantera y en la rueda trasera, la cual difiere de la distribución producida por el conductor.

caracterizado porque

- una rueda del vehículo se bloquea mediante el dispositivo de control de la presión de frenado (10) y a continuación se libera nuevamente para una rotación frenada, donde el dispositivo de control de la presión de frenado (10) alterna varias veces entre el bloqueo y la liberación.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la distribución de la fuerza de frenado total (F_B) se efectúa según información almacenada, donde esa información preferentemente está almacenada en el dispositivo de control de la presión de frenado (10).

3. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en la distribución de la fuerza de frenado total (F_B) se considera información de sensores (60), en particular de un sensor de velocidad, de un sensor de aceleración, de un sensor del ratio de rotación, de un sensor de inclinación y/o de un sensor para una posición de un dispositivo de accionamiento de frenado.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque un proceso de frenado, en función de la presión de frenado en una rueda delantera, en particular de una bicicleta, se divide en varias etapas de influencia, en las cuales no es influenciada la presión de frenado y una influencia de la presión de frenado, de diferente intensidad, tiene lugar mediante el dispositivo de influencia de fuerza de frenado, o la presión de frenado se mantiene constante, al menos en promedio, independientemente del efecto de una presión de frenado más elevada efectuada por el conductor, donde en una variante del procedimiento se realiza en particular una respectiva selección de las etapas antes mencionadas.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque mediante el dispositivo de influencia de fuerza de frenado (20) se corrige posteriormente una fuerza de frenado durante el transcurso de un proceso de frenado, aumentando una presión de frenado para reducir el recorrido de frenado.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en el caso de una reducción de la presión de frenado hidráulica de un freno de la rueda delantera (31) y del freno de la rueda trasera (32) se incrementa la presión de frenado hidráulica del otro freno de la rueda delantera (31) y del freno de la rueda trasera (32), de modo que en particular la fuerza de frenado total (F_B) es al menos aproximadamente tan elevada como antes de la reducción de la presión de frenado.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en el caso del accionamiento de sólo uno de los frenos de la rueda delantera (31) y de los frenos de la rueda trasera (32) por el dispositivo de control de la presión de frenado (10) es accionado también el otro freno de la rueda delantera (31) y el freno de la rueda trasera (32).

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el efecto del dispositivo de influencia de fuerza de frenado (20) sobre la presión de frenado se impide en el caso de un corte de corriente.

9. Dispositivo de frenado electrohidráulico para un vehículo que puede accionarse mediante un motor o con fuerza muscular, en particular una bicicleta eléctrica, el cual comprende

- un freno hidráulico de la rueda delantera (31) y un freno hidráulico de la rueda trasera (32),

- en cada caso un dispositivo de accionamiento de frenado (41, 42) independiente para el freno de la rueda delantera (31) y del freno de la rueda trasera (32) para el accionamiento a través del conductor,

- un dispositivo electrohidráulico de influencia de fuerza de frenado (20) para aumentar y/o reducir una presión de frenado del freno de la rueda delantera (31) y/o una presión de frenado del freno de la rueda de frenado trasera (32), y con ello para aumentar y/o reducir su fuerza de frenado, y

- un dispositivo eléctrico de control de la presión de frenado (10), mediante el cual puede activarse el dispositivo de influencia de fuerza de frenado (20).

- en cada caso un medio de detección de accionamiento de frenado (51, 52, 53, 54) para la detección del accionamiento del freno de la rueda delantera (31), o bien del freno de la rueda trasera (32),

- donde el dispositivo de control de la presión de frenado (10) está configurado para recibir información de la presión de frenado desde los dispositivos de accionamiento de frenado (41, 42) y para distribuir una fuerza de frenado total (F_B) en el freno de la rueda delantera (31) y/o en el freno de la rueda trasera (32) mediante señales y/o información desde los medios de detección del accionamiento de frenado (51, 52, 53, 54) y para activar el dispositivo de influencia de fuerza de frenado (20), donde esa distribución de la fuerza de frenado total (F_B) difiere de una distribución que produce el conductor con los dispositivos de accionamiento de frenado (41, 42),

caracterizado porque

- el dispositivo de influencia de presión de frenado (20) para la rueda delantera y la rueda trasera presenta en cada caso un dispositivo de generación de presión (23, 24) que está conectado con un fluido de frenado del freno de la rueda delantera (31) o del freno de la rueda trasera (32) y mediante el cual puede influenciarse la respectiva presión de frenado.

10. Dispositivo de frenado según la reivindicación 9, en donde al dispositivo de control de la presión de frenado (10) se puede suministrar información desde un sensor de velocidad, un sensor de aceleración, un sensor del ratio de rotación, un sensor de inclinación y/o de un sensor (53, 54) para una posición de un dispositivo de accionamiento de frenado (41, 42) para determinar la distribución de una fuerza de frenado total (F_B) en el freno de la rueda delantera (31) y en el freno de la rueda trasera (32).

11. Dispositivo de frenado según una de las reivindicaciones 9 ó 10, caracterizado porque el dispositivo de influencia de presión de frenado (20) presenta una válvula de separación (21, 22) que puede accionarse de forma eléctrica, con la cual el dispositivo de influencia de presión de frenado (20) puede desconectarse hidráulicamente del freno de la rueda delantera (31) y del freno de la rueda trasera (32) y de los dispositivos de accionamiento de frenado (41, 42).

12. Dispositivo de frenado según una de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado porque el dispositivo de control de la presión de frenado (10) es un módulo independiente o una parte de un módulo del vehículo, en particular parte de una unidad electrónica de control central o de una unidad electrónica de interfaz hombre - máquina.

13. Dispositivo de frenado según una de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado porque el dispositivo de frenado está configurado para ejecutar un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9.

FIG. 1

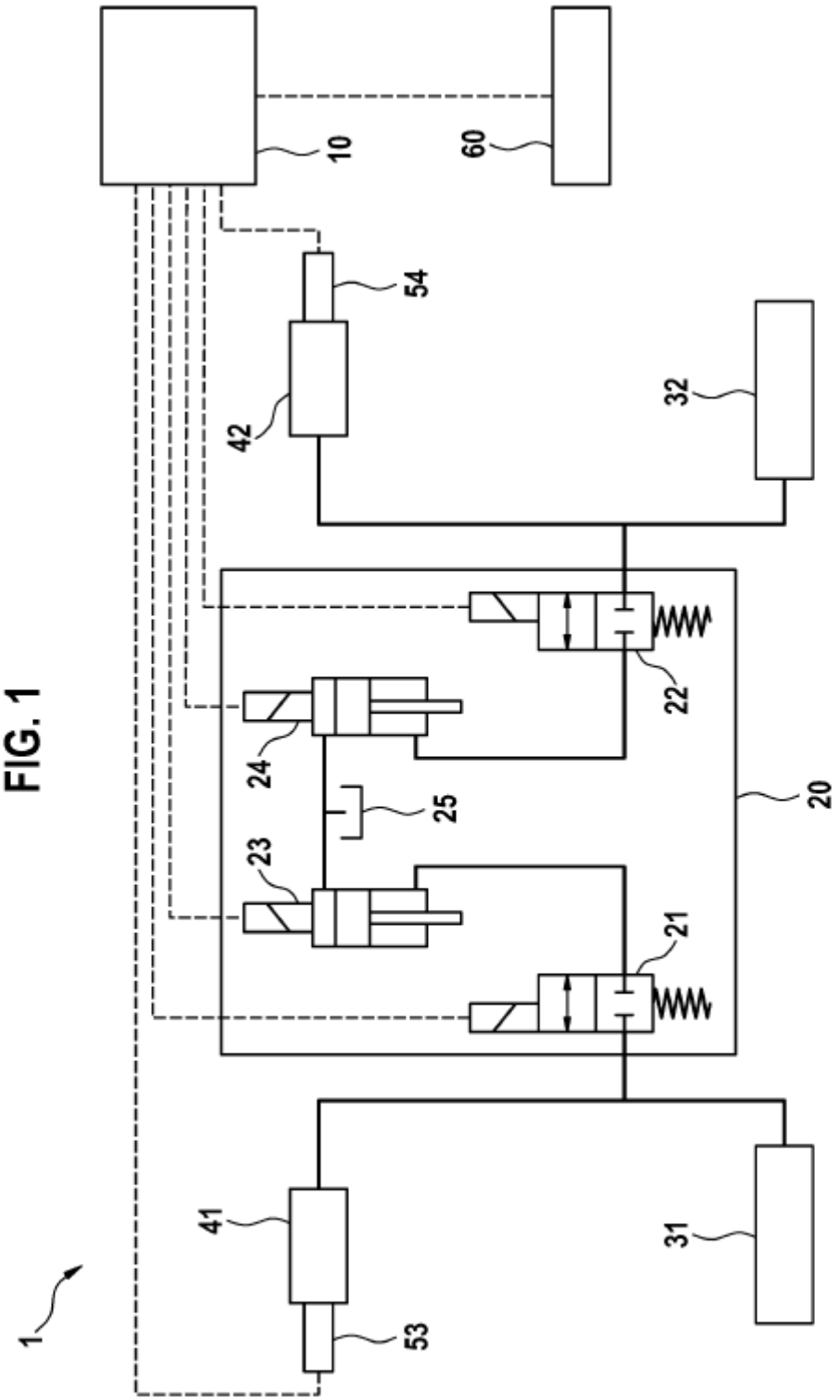

FIG. 2

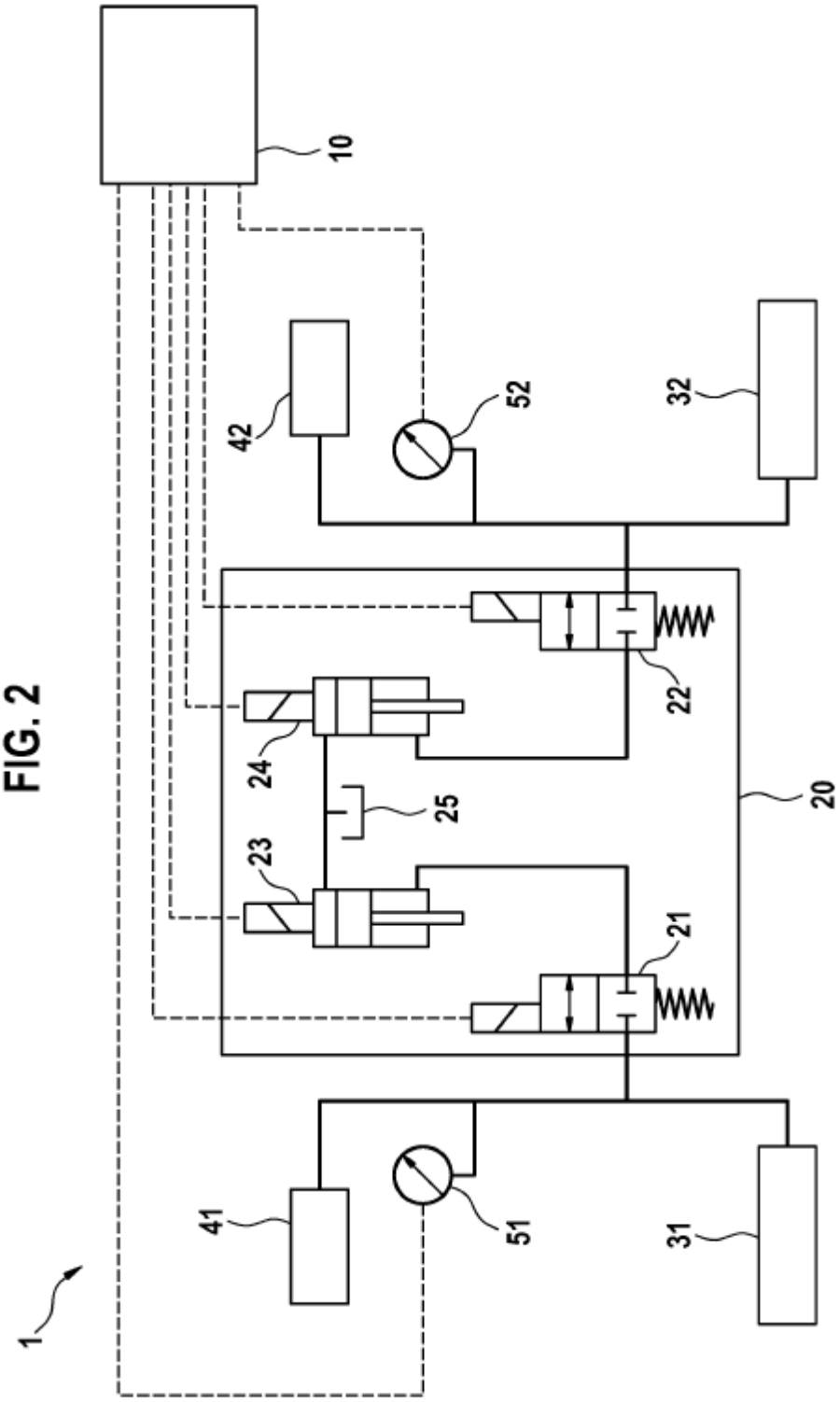

FIG. 3

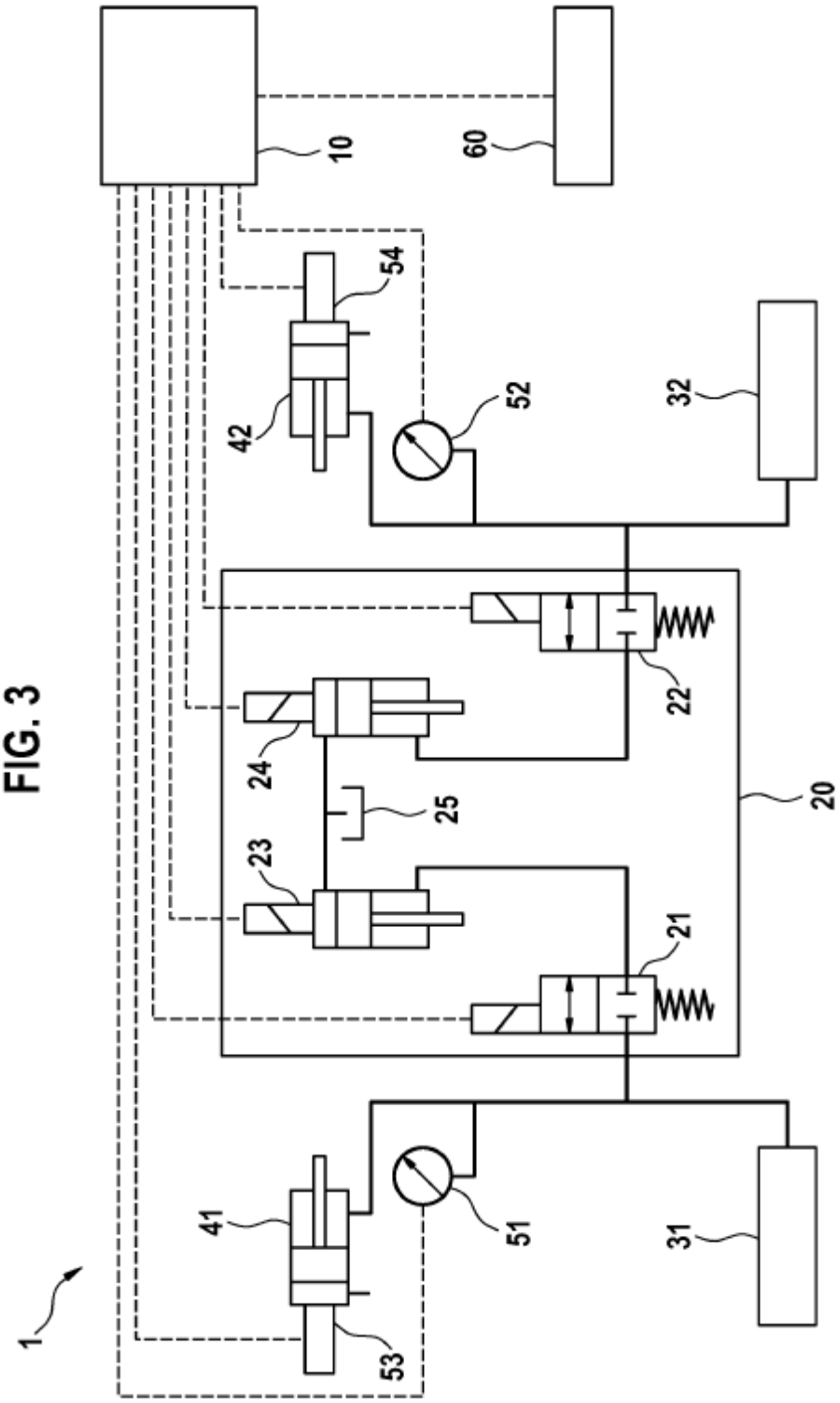

FIG. 4

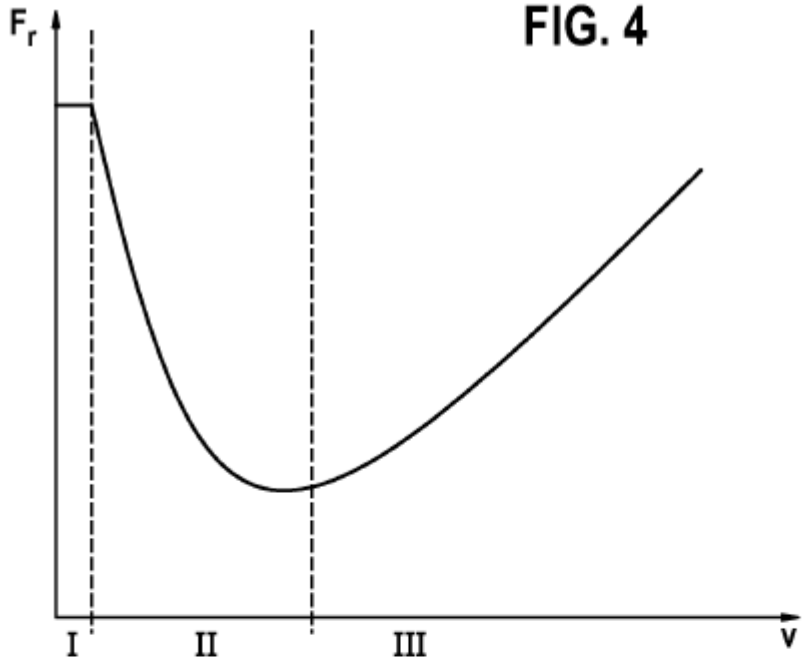

FIG. 5

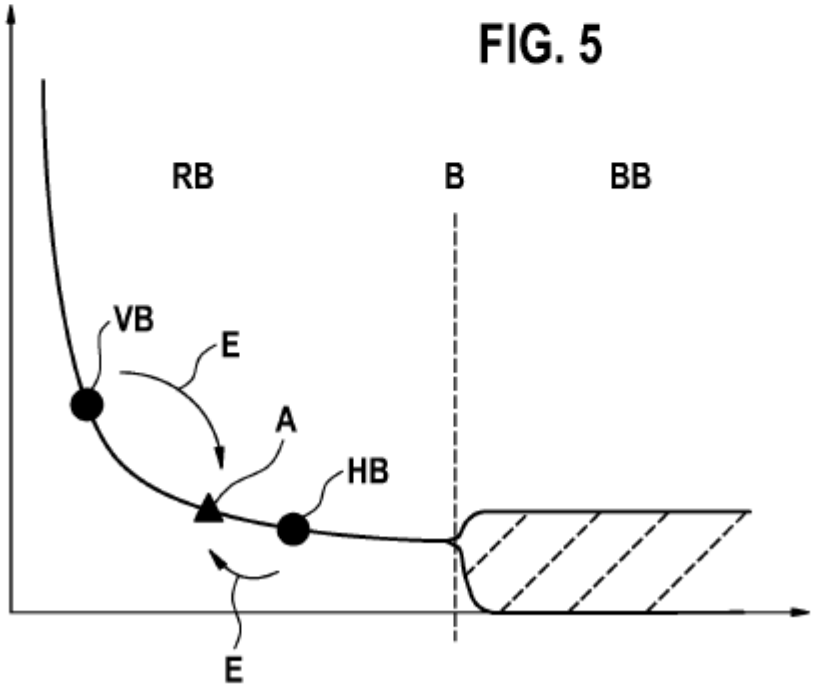

FIG. 6

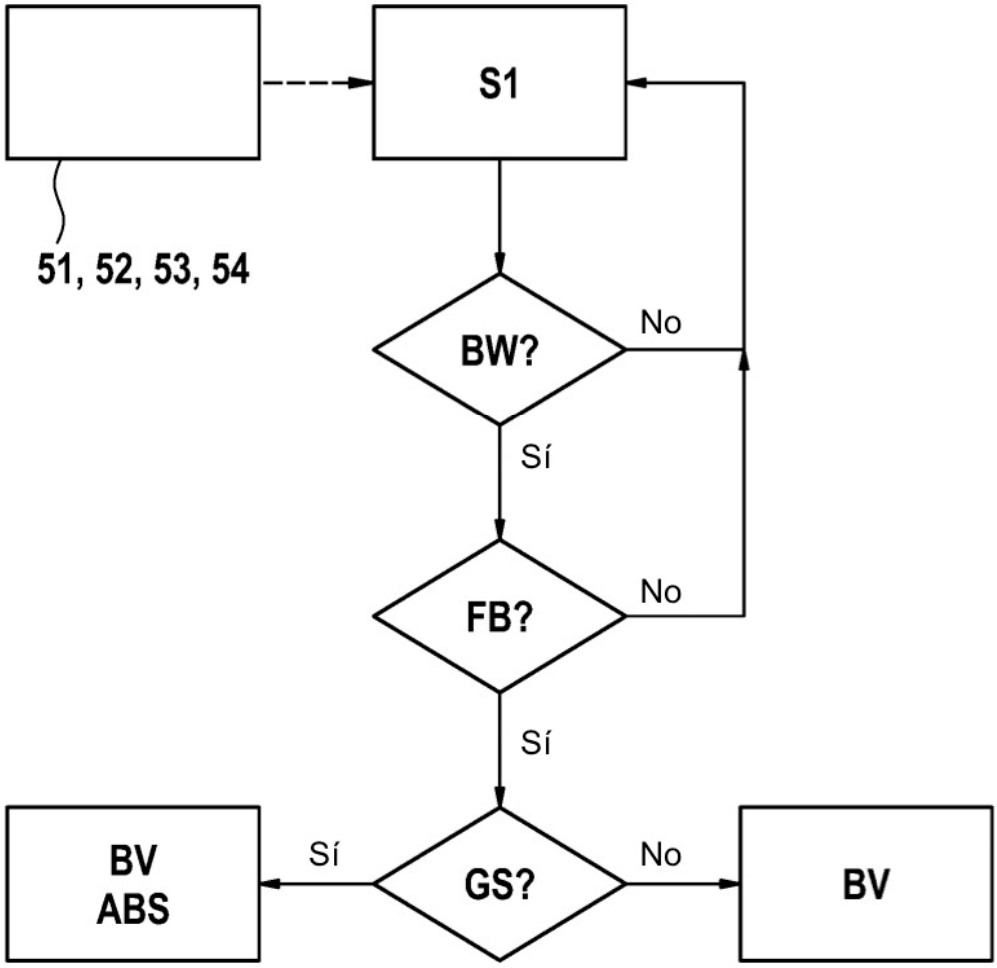
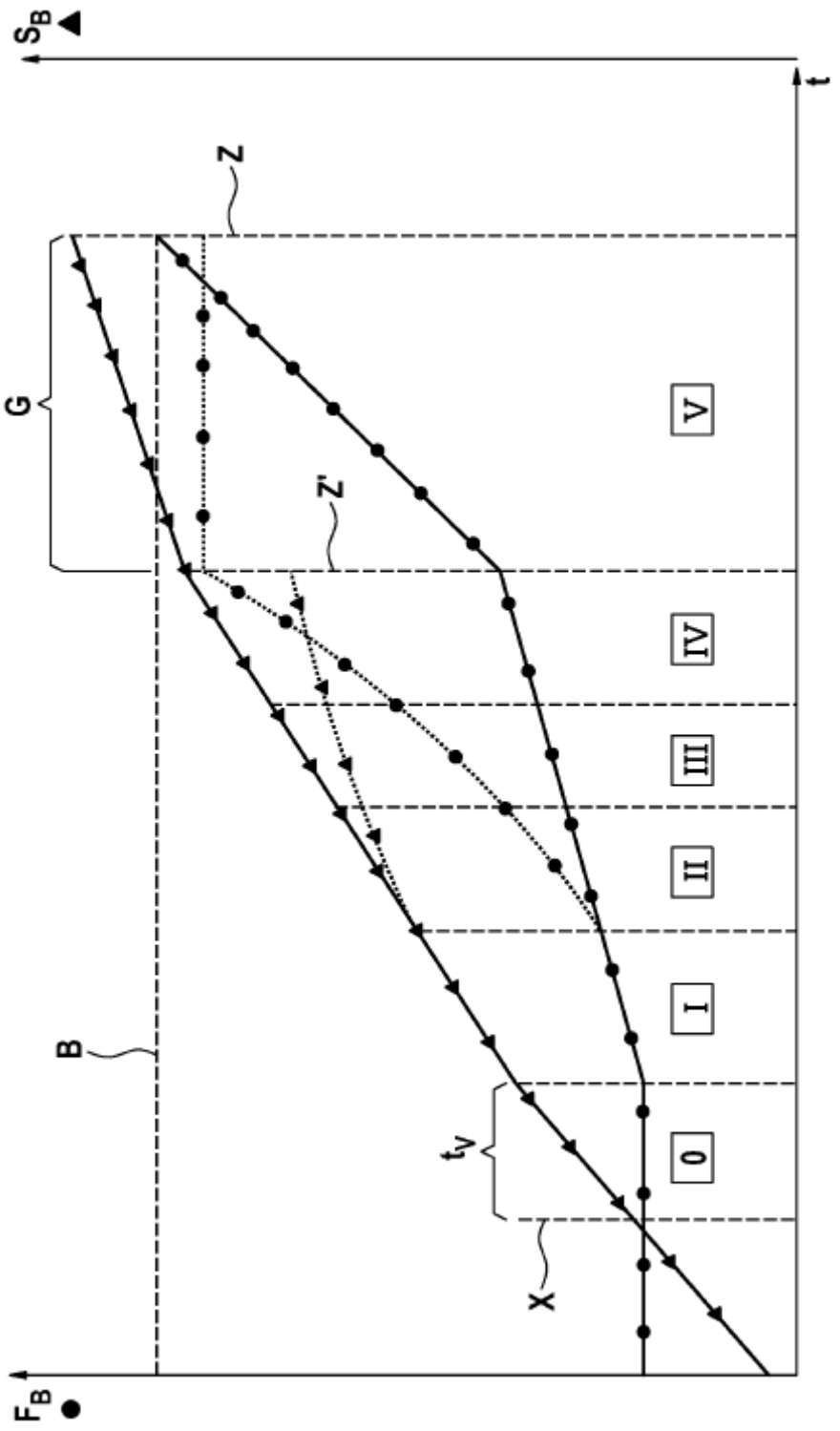
FIG. 7