

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 567 454**

51 Int. Cl.:

B60T 8/48 (2006.01)

B60T 13/74 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2009 E 09801199 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2016 EP 2396203**

54 Título: **Procedimiento para hacer funcionar un sistema de freno de vehículo hidráulico que presenta un dispositivo de regulación antibloqueo**

30 Prioridad:

11.02.2009 DE 102009000781

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

22.04.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**VOLLERT, HERBERT;
WEIBERLE, REINHARD;
JAHNZ, TIMO;
MEHL, VOLKER;
KNEIP, FRANK;
KOLARSKY, JENS y
HOENLE, STEPHAN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 567 454 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

Procedimiento para hacer funcionar un sistema de freno de vehículo hidráulico que presenta un dispositivo de regulación antibloqueo.

Estado de la técnica

- 5 La presente invención hace referencia a un procedimiento para hacer funcionar un sistema de freno de vehículo hidráulico, que presenta un cilindro de freno principal con un intensificador de fuerza de freno controlable, con las características de la reivindicación 1.

10 De la publicación para información de solicitud de patente DE 103 27 553 A1 se conoce un sistema de freno de vehículo hidráulico de este tipo que, con excepción del intensificador de fuerza de freno, es de forma constructiva convencional. El sistema de freno de vehículo presenta un cilindro de freno principal de doble circuito, al que están conectados cuatro frenos de rueda, divididos en dos circuitos de freno. Un sistema de freno de vehículo con doble circuito es para la invención igual de poco imprescindible que varios frenos de rueda. Además de esto el sistema de freno de vehículo conocido presenta un dispositivo de regulación de deslizamiento de rueda, para el que son habituales designaciones como dispositivo de regulación antibloqueo (de freno), de deslizamiento de propulsión, de dinámica de marcha y/o de estabilidad, así como abreviaturas como ABS, ASR, FDR, ESP. La parte hidráulica del dispositivo de regulación de deslizamiento de rueda comprende para cada freno de rueda una válvula de establecimiento de presión de freno y una válvula de reducción de presión de freno, así como para cada circuito de freno una bomba hidráulica, una válvula de separación, con la que puede separarse hidráulicamente el cilindro de freno principal del circuito de freno, y una válvula de aspiración, mediante la cual el cilindro de freno principal puede unirse a un lado de aspiración de la bomba hidráulica, con el fin de obtener un establecimiento de presión de freno rápido. Estos dispositivos de regulación de deslizamiento de rueda y su modo de funcionamiento son conocidos por sí mismos y no se van a explicar con más detalle en este punto.

25 En lugar de un intensificador de fuerza de freno de baja presión el sistema de freno de vehículo conocido presenta un intensificador de fuerza de freno electromecánico con un motor eléctrico de árbol hueco, cuyo rotor presenta una tuerca de una transmisión de husillo, que transforma el movimiento de accionamiento rotatorio del motor eléctrico en un movimiento traslatorio para accionar el cilindro de freno principal. Para la invención son posibles otras estructuras de un intensificador de fuerza de freno electromecánico, por ejemplo el intensificador de fuerza de freno puede presentar un engranaje de cremallera, eventualmente con un tornillo sinfín para accionar una cremallera, para transformar el movimiento de accionamiento rotatorio de un motor eléctrico en un movimiento traslatorio para accionar el cilindro de freno principal. También puede utilizarse un intensificador de fuerza de freno electromecánico con un motor lineal, un electroimán o un piezoelemento para el procedimiento conforme a la invención. Esta enumeración no es exhaustiva.

35 El sistema de freno de vehículo es un sistema de freno de fuerza auxiliar, es decir, una fuerza de accionamiento para accionar el cilindro de freno principal se aplica en parte como fuerza muscular por parte de un conductor de vehículo y por lo demás como fuerza externa por parte del intensificador de fuerza de freno electromecánico. También es concebible un funcionamiento como sistema de freno de fuerza externa, en el que la fuerza de accionamiento es generada exclusivamente como fuerza externa por parte del intensificador de fuerza de freno y un fuerza muscular, ejercida por un conductor de vehículo para accionar el freno, o también un recorrido de accionamiento cubierto por el conductor de vehículo se usa como magnitud nominal para control o regular la fuerza del intensificador de fuerza de freno, designada como fuerza externa.

40 La solicitud de patente francesa FR 2 860 474 A1 revela un procedimiento para hacer funcionar un sistema de freno de vehículo, cuyo cilindro de freno principal presenta un intensificador de fuerza de freno electromecánico abridado y un dispositivo de regulación antibloqueo. En el caso de una regulación antibloqueo la solicitud francesa prevé una reducción de la fuerza externa del intensificador de fuerza de freno, de tal manera que en el caso de una fuerza muscular invariable sobre un pedal de freno de pie se reduce una presión de freno en el cilindro de freno principal. Una presión de freno reducida es suficiente para frenar sobre una superficie deslizante, la reducción de la presión de cilindro de freno principal descarga las válvulas y una bomba hidráulica del dispositivo de regulación antibloqueo durante la regulación antibloqueo.

Descripción de la invención

50 El procedimiento conforme a la invención con las características de la reivindicación prevé, durante una regulación antibloqueo, reducir una fuerza del intensificador de fuerza de freno designada aquí como fuerza externa. El procedimiento conforme a la invención puede aplicarse durante una regulación antibloqueo (de freno) de todos los frenos de rueda del sistema de freno de vehículo. Durante una regulación antibloqueo se disminuye habitualmente la presión de freno de rueda en los frenos de rueda de las ruedas de vehículo reguladas mediante la apertura de la válvula de reducción de presión de freno. La disminución de la presión de freno de rueda puede realizarse también

mediante una modulación de las presiones de freno de rueda con las válvulas de establecimiento y reducción de presión de freno. En cualquier caso, si se ha disminuido la presión de freno de rueda en todos los frenos de rueda, no es necesario mantener en el cilindro de freno principal la presión de freno de pedal superior, que ha imperado antes del comienzo de la regulación antibloqueo o establecer una presión de freno con el cilindro de freno principal, que imperaría sin la regulación antibloqueo. La reducción de la fuerza externa del intensificador de fuerza de freno se realiza en particular mediante una reducción de la intensificación del intensificador de fuerza de freno. Mediante el procedimiento conforme a la invención se reduce la toma de corriente de un intensificador de fuerza de freno electromecánico y con ello su carga térmica, así como una carga de corriente de una red eléctrica a bordo de un vehículo equipado con el sistema de freno de vehículo. Con la reducción de la fuerza externa del intensificador de fuerza de freno y con ello de la presión de cilindro de freno principal se reduce la capacidad de alimentación de una bomba hidráulica designada habitualmente como bomba de realimentación, porque alimenta en contra de la presión de cilindro de freno principal reducida. La reducción de la presión de cilindro de freno principal y con ello del nivel de presión del sistema de freno de vehículo en conjunto reduce también la carga sobre los restantes componentes hidráulicos, por ejemplo las válvulas magnéticas del dispositivo de regulación de deslizamiento de rueda, lo que influye positivamente en su vida útil. Mediante la disminución del nivel de presión se reduce también el desarrollo de ruidos del dispositivo de regulación de deslizamiento de rueda durante una regulación antibloqueo. La fuerza externa puede reducirse continua o periódicamente.

Las reivindicaciones dependientes tienen por objeto unas conformaciones y unos perfeccionamientos ventajosos de la invención indicada en la reivindicación 1.

Básicamente el procedimiento conforme a la invención puede aplicarse a todos los sistemas de freno de vehículo hidráulicos, que presenten un dispositivo de regulación de deslizamiento de rueda o al menos un dispositivo de regulación antibloqueo (de freno), cuyo cilindro de freno principal presente un intensificador de fuerza de freno controlable. Controlable significa que la fuerza externa del intensificador de fuerza de freno no sólo se controla mediante el accionamiento de fuerza muscular por parte de un conductor de vehículo, sino que la fuerza externa puede controlarse o regularse además por ejemplo con un aparato de control. En el caso de un intensificador de fuerza de freno de baja presión es posible un control de la fuerza externa por ejemplo con una válvula magnética, con la que puede ventilarse la cámara de baja presión del intensificador de fuerza de freno. Con la válvula magnética se establece en la cámara de baja presión de un intensificador de fuerza de freno de baja presión, de forma controlable o regulable, una contrapresión respecto a al presión en la cámara de trabajo que, habitualmente, se ventila mediante una servo-válvula, que es controlada mediante el accionamiento por fuerza muscular del intensificador de fuerza de freno. La invención prevé de forma preferida un intensificador de fuerza de freno electromecánico, cuya fuerza externa se controla o regula eléctricamente (reivindicación 2).

Descripción breve del dibujo

A continuación se explica la invención con más detalle, en base al dibujo. La única figura muestra un esquema de conexiones hidráulicas de un sistema de freno de vehículo hidráulico para llevar a cabo el procedimiento conforme a la invención

Forma de realización de la invención

El sistema de freno de vehículo 1 hidráulico representado en el dibujo presenta un dispositivo de regulación de deslizamiento de rueda 12 (regulación antibloqueo ABS; regulación de deslizamiento de propulsión ASR; regulación de dinámica de marcha FDR, ESP). Está configurado como sistema de freno de doble circuito con dos circuitos de freno I, II, que están conectados a un cilindro de freno principal 2. Cada circuito de freno I, II está conectado al cilindro de freno principal 2 a través de una válvula de separación 3. Las válvulas de separación 3 son válvulas magnéticas de 2/2 vías abiertas en su posición básica sin corriente. A las válvulas de separación 3 está conectada hidráulicamente en paralelo respectivamente una válvula de retención 5, a través de la cual existe un flujo desde el cilindro de freno principal 2 hasta los frenos de rueda 4. A la válvula de separación 3 de cada circuito de freno I, II están conectados los frenos de rueda 4 a través de unas válvulas de establecimiento de presión de freno 6. Las válvulas de establecimiento de presión de freno 6 son válvulas magnéticas de 2/2 vías en su posición básica sin corriente. A las mismas están conectadas en paralelo unas válvulas de retención 7, a través de las cuales existe un flujo desde los frenos de rueda 4 en dirección al cilindro de freno principal 2.

A cada freno de rueda 4 está conectada una válvula de reducción de presión de freno 8, que están conectadas conjuntamente a un lado de aspiración de una bomba hidráulica 9. Las válvulas de reducción de presión de freno 8 están configuradas como válvulas magnéticas de 2/2 vías cerradas en su posición básica sin corriente. Un lado de presión de la bomba hidráulica 9 está conectada entre las válvulas de establecimiento de presión de freno 6 y las válvulas de separación 3, es decir, el lado de presión de la bomba hidráulica 9 está unido a través de las válvulas de establecimiento de presión de freno 6 a los frenos de rueda 4 y, a través de la válvula de separación 3, al cilindro de freno principal 2. Las válvulas de reducción de presión de freno 6 y las válvulas de reducción de presión de freno 8 son válvulas proporcionales, a causa de su mejor capacidad de control y regulación. Las bombas hidráulicas 9 reciben a menudo el nombre de bombas de realimentación.

5 Cada uno de los dos circuitos de freno I, II presenta una bomba hidráulica 9, que pueden accionarse conjuntamente con un motor eléctrico 10. Los lados de aspiración de las bombas hidráulicas 9 están conectados a las válvulas de reducción de presión de freno 8. En el lado de aspiración de las bombas hidráulicas 9 existen unos acumuladores hidráulicos 11 para alojar y almacenar de forma intermedia líquido de freno, que fluye hacia fuera de los frenos de rueda 4 mediante al apertura de las válvulas de reducción de presión de freno 8 durante una regulación de deslizamiento de rueda.

10 Las válvulas de establecimiento de presión de freno 6 y las válvulas de reducción de presión de freno 8 forman una disposiciones de válvulas de modulación de presión de freno de rueda con las que, con la bomba hidráulica 9 accionada, es posible una regulación de presión de freno individual de cada rueda para la regulación de deslizamiento de rueda, de un modo conocido por sí mismo y que no se explicará aquí. Las válvulas de separación 3 se cierran en cualquier caso durante una regulación de deslizamiento de rueda, es decir el sistema de freno de vehículo 1 se separa hidráulicamente del cilindro de freno principal 2, cuando el cilindro de freno principal 2 no está accionado, para poder establecer una presión hidráulica para accionar los frenos de rueda 4 con las bombas hidráulicas 9. En el caso de una regulación antibloqueo (de freno), en la que esté accionado normalmente el cilindro de freno principal 2 e impere una presión hidráulica en el sistema de freno de vehículo 1, permanecen normalmente abiertas las válvulas de separación 3.

20 Mediante una válvula de aspiración 19 en cada circuito de freno I, II puede unirse el lado de aspiración de la bomba hidráulica 9 al cilindro de freno principal 2. Las válvulas de aspiración 19 son válvulas magnéticas de 2/2 vías en su posición básica sin corriente. Si se abren, la bomba hidráulica 9 aspira líquido de freno directamente del cilindro de freno principal 2, con lo que con el cilindro de freno principal 2 sin accionar o el sistema de freno de vehículo 1 sin presión es posible un establecimiento de presión de freno más rápido con la bomba hidráulica 9.

25 El cilindro de freno principal 2 presenta un intensificador de fuerza de freno 13 electromecánico que, con ayuda de un motor eléctrico 14, genera una fuerza llamada aquí fuerza externa que, junto con la fuerza muscular que se aplica a través del pedal de freno 15, acciona el cilindro de freno principal 2. El motor eléctrico 14 representado simbólicamente está integrado en el intensificador de fuerza de freno 13. El motor eléctrico 14 puede ser un motor rotatorio, cuyo movimiento giratorio se desmultiplica a través de un engranaje y se transforma en un movimiento traslatorio para accionar el cilindro de freno principal 2. También es posible una realización del intensificador de fuerza de freno 13 con un motor eléctrico lineal o un imán magnético. Esta enumeración no es exhaustiva.

30 Para controlar o regular el sistema de freno de vehículo 1, incluyendo el intensificador de fuerza de freno 13, se dispone de un aparato de control 16 electrónico. Con un sensor de fuerza 17 puede medirse una fuerza de pedal ejercida sobre el pedal de freno 15 y con un sensor de recorrido 18 una posición del pedal de freno 15.

35 La fuerza externa, que ejerce el intensificador de fuerza de freno 13 sobre el cilindro de freno principal 2, se reduce conforme a la invención durante una regulación antibloqueo (ABS). Se reduce una intensificación de fuerza del intensificador de fuerza de freno 13. Una vez terminada la regulación antibloqueo se controla o regula de nuevo el intensificador de fuerza de freno 13, como está previsto. El procedimiento conforme a la invención se utiliza durante una regulación antibloqueo (de freno), si al accionar el sistema de freno de vehículo 1 las ruedas de vehículo tienen a bloquearse, en particular su todas las ruedas de vehículo frenadas durante un accionamiento del freno tienden a bloquearse y se regula su deslizamiento.

40 Si se cierran las válvulas de separación 3 para realizar una regulación antibloqueo, la fuerza externa del intensificador de fuerza de freno 13 puede reducirse mucho e incluso hasta cero. También es posible una reducción de la fuerza externa del intensificador de fuerza de freno 13 durante una regulación antibloqueo hasta un valor empírico, es decir, hasta un valor prefijado o prefijable que habitualmente es suficiente para accionar el freno durante una regulación antibloqueo. El intensificador de fuerza de freno 13 también puede controlarse o regularse durante una regulación antibloqueo de tal manera, que una presión de cilindro de freno hidráulico en el cilindro de freno principal 2 sea al menos tan grande como la presión de freno de rueda máxima en los frenos de rueda 4. Una presión mayor no es necesaria en el cilindro de freno principal 2. También puede ajustarse preventivamente, mediante el control o la regulación del intensificador de fuerza de freno 13, una presión de cilindro de freno principal superior en un factor o en un valor determinado. Otra posibilidad es un control o una regulación del intensificador de fuerza de freno 13 durante una regulación antibloqueo, de tal manera que la presión de cilindro de freno principal en el cilindro de freno principal 2 no es inferior a una presión de bloqueo en los frenos de rueda 4. La presión de bloqueo es la presión que es suficiente para bloquear las ruedas de vehículo frenadas. También aquí puede controlarse o regularse una presión de cilindro de freno principal superior en un factor o un valor determinado.

55 Si durante la regulación antibloqueo se hacen funcionar las bombas hidráulicas 9, aumenta su presión de alimentación, siempre que las válvulas de separación 3 estén abiertas, y la presión de cilindro de freno principal y/o el volumen de líquido de freno alimentado por las bombas de realimentación 9 al cilindro de freno principal 2 muevan hacia atrás el pedal de freno 15. En cualquier caso un conductor de vehículo recibe un acuse de recibo, que normalmente percibirá como perturbadora y que puede desconcertar. Por ese motivo una conformación del procedimiento conforme ala invención prevé controlar o regular el intensificador de fuerza de freno 13 en cuanto a su

posición, es decir, el desplazamiento del o de los émbolos de cilindro de freno principal. El control o la regulación puede realizarse de tal modo, que la posición del intensificador de fuerza de freno 13 accionado permanezca invariable o es posible un control o una regulación, por ejemplo, en función del sensor de recorrido 18 y/o del sensor de fuerza 17. Otra posibilidad es una regulación de momentos del motor eléctrico 14 del intensificador de fuerza de freno 13. En general puede hablarse de una regulación o un control de un parámetro del intensificador de fuerza de freno 13, en donde el parámetro elegido tiene que hacer posible una compensación al menos parcial del efecto de la presión de alimentación de las bombas hidráulicas 9 sobre el cilindro de freno principal 2. La intensificación de fuerza del p 13 aumenta en el caso de las regulaciones o de los controles explicados, para que la fuerza muscular ejercida por el conductor de vehículo sobre el pedal de freno 15 no varíe a causa de la presión de alimentación de las bombas hidráulicas 9, si éstas se hacen funcionar durante una regulación antibloqueo.

La estrategia conforme a la invención consiste en aumentar la presión de cilindro de freno principal en el cilindro de freno principal 2 mediante un aumento de la fuerza externa del intensificador de fuerza de freno 13, sin aumentar la fuerza muscular ejercida sobre el pedal de freno. Expresado de otro modo: la presión de cilindro de freno principal disminuida durante una regulación antibloqueo mediante la reducción de la fuerza externa del intensificador de fuerza de freno 13 se aumenta, si se hacen funcionar las bombas hidráulicas 9. La fuerza externa del intensificador de fuerza de freno 13, sin embargo, permanece más baja de lo que sería con le accionamiento de freno dado sin la regulación antibloqueo. La presión de alimentación de las bombas hidráulicas 9, que aumenta la presión de cilindro de freno principal, se compensa al menos parcialmente mediante el aumento de la fuerza externa del intensificador de fuerza de freno 13, en particular mediante el aumento de su intensificación de fuerza. A pesar de ello la presión de cilindro de freno principal permanece inferior de los que sería sin la regulación antibloqueo. Para explicar y entender esta estrategia la presión de alimentación de las bombas hidráulicas 9 puede considerarse una magnitud perturbadora en el sentido de la técnica de regulación, que modifica la presión de cilindro de freno principal, en particular la aumenta. La fuerza exterior del intensificador de fuerza de freno 13, es decir su intensificación de fuerza, se aumenta para compensar al menos parcialmente la presión de alimentación de las bombas hidráulicas 9. Por lo tanto la presión de cilindro de freno principal se aumenta, por ejemplo en un valor empírico, y se mantiene mediante el control o la regulación del intensificador de fuerza de freno 13 esta presión de cilindro de freno principal durante el funcionamiento de las bombas hidráulicas 9 durante una regulación antibloqueo. De este modo se compensa al menos parcialmente el efecto retroactivo de las bombas hidráulicas 9 sobre el cilindro de freno principal 2 y, a través del mismo, sobre el pedal de freno 15.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para hacer funcionar un sistema de freno de vehículo (1) hidráulico, que presenta un cilindro de freno principal (2) con un intensificador de fuerza de freno (13) controlable, al menos un freno de rueda (4) que está conectado al cilindro de freno principal (2) a través de una válvula de establecimiento de presión de freno (6), una
10 5 válvula de reducción de presión de freno (8), mediante la que puede disminuirse una presión de freno de rueda del al menos un freno de rueda (4), y una bomba hidráulica (9), cuyo lado de aspiración está conectado a la válvula de reducción de presión de freno (8) y cuyo lado de presión entre la válvula de establecimiento de presión de freno (6) y el cilindro principal (2), en donde durante una regulación antibloqueo (12) se reduce una fuerza externa del intensificador de fuerza de freno (13), caracterizado porque durante una regulación antibloqueo se hace funcionar la
15 10 bomba hidráulica (9), y se aumenta una fuerza externa del intensificador de fuerza de freno (13) en función de una diferencia de presión entre el lado de presión y el lado de aspiración de la bomba hidráulica (9).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de freno de vehículo (1) presenta un intensificador de fuerza de freno (13) electromecánico.
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque durante una regulación antibloqueo la fuerza externa del intensificador de fuerza de freno (13) se regula en función de presiones de freno de vehículo en los frenos de rueda (4) del sistema de freno de vehículo (1), de tal manera que una presión de cilindro de freno principal no es inferior a una presión de freno de rueda máxima en los frenos de rueda (4).
- 20 4. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque durante una regulación antibloqueo la fuerza externa del intensificador de fuerza de freno (13) se regula en función de una presión de bloqueo, con la que se bloquean las ruedas de vehículo, de tal manera que la presión de cilindro de freno principal no es inferior a la presión de bloqueo.
5. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque si durante una regulación antibloqueo se hace funcionar la bomba hidráulica (9), se controla o regula un parámetro del intensificador de fuerza de freno (13).
- 25 6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque se regula o controla una posición del intensificador de fuerza de freno (13) o un momento de un motor eléctrico (14) del intensificador de fuerza de freno (13).

