

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 351**

51 Int. Cl.:

B60T 8/40 (2006.01)

B60T 13/66 (2006.01)

B60T 13/74 (2006.01)

B60T 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2007 E 07009721 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2013 EP 1873029**

54 Título: **Dispositivo de freno para uso en vehículo**

30 Prioridad:

27.06.2006 JP 2006176297

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

27.03.2013

73 Titular/es:

**HONDA MOTOR CO., LTD. (100.0%)
1-1, MINAMI-AOYAMA 2-CHOME, MINATO-KU
TOKYO 107-8556, JP**

72 Inventor/es:

**TAKENOUCHI, KAZUYA;
NISHIKAWA, YUTAKA;
KATO, MASAIE;
TANI, KAZUHIKO y
TAKAYANAGI, SHINJI**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 399 351 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 freno para uso en vehículo

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un dispositivo de freno para uso en vehículo que se usa para un vehículo tal como una motocicleta.

10 Antecedentes de la invención

Actualmente, como un dispositivo de freno de una motocicleta, se ha desarrollado el denominado método por cable que detecta eléctricamente una variable manipulada de una porción de manipulación de freno tal como una palanca de freno o un pedal de freno con un sensor, genera una presión de líquido por un modulador hidráulico que es movido eléctricamente en base a un valor de detección, y aplica la presión de líquido a una pinza de freno (a continuación, el método se denomina "método por cable") (véase el documento de Patente JP-A2005-212677, por ejemplo).

En dicho dispositivo de freno, un cilindro maestro que es operado con enclavamiento con la porción de manipulación de freno y una pinza de freno están conectados uno con otro por un paso principal de freno. Una primera válvula de apertura/cierre de solenoide que conmuta la comunicación y la interrupción entre el cilindro maestro y la pinza de freno está interpuesta en el paso principal de freno. Un modulador hidráulico está conectado al paso principal de freno por medio de un paso de suministro/descarga en una posición más próxima a la pinza de freno que la primera válvula de apertura/cierre de solenoide. Además, un simulador de reacción que aplica una pseudorreacción a la porción de manipulación de freno cuando se cierra la primera válvula de apertura/cierre de solenoide, está conectado al paso principal de freno por medio de un paso de bifurcación en una posición más próxima al cilindro maestro que la primera válvula de apertura/cierre de solenoide. Además, en la respectiva proximidad del cilindro maestro y la pinza de freno, un sensor de presión de lado de entrada y un sensor de presión de lado de salida están dispuestos respectivamente. Dicha válvula de apertura/cierre de solenoide y modulador hidráulico respectivos son controlados en base a valores de detección de estos sensores.

Además, en el dispositivo de freno, el paso principal de freno se usa como un paso de seguridad cuando tiene lugar un fallo del sistema y por lo tanto las respectivas válvulas de apertura/cierre de solenoide primera a tercera están configuradas de tal manera que el paso principal de freno se abra en un estado de no suministro de electricidad de modo que interrumpa el paso de bifurcación y el paso de suministro/descarga. Es decir, se adopta una válvula de apertura/cierre de solenoide normalmente abierta como la primera válvula de apertura/cierre de solenoide que está interpuesta en el paso principal de freno, y se adopta una válvula de apertura/cierre de solenoide normalmente cerrada como las válvulas de apertura/cierre de solenoide segunda y tercera que están interpuestas en el paso de bifurcación y el paso de suministro/descarga.

En dicho dispositivo de freno que adopta el método por cable, el dispositivo de freno tiene que hacer frente a una rápida introducción del freno por parte de un motorista. Sin embargo, mantener siempre las respectivas válvulas de apertura/cierre de solenoide en un estado de espera suministrando electricidad a estas válvulas de apertura/cierre de solenoide da lugar al aumento del consumo de potencia y por lo tanto tal situación no es preferible con respecto al vehículo que tiene que reducir al mínimo la capacidad de un generador o una batería.

Consiguientemente, en dicho dispositivo de freno, las respectivas válvulas de apertura/cierre de solenoide se ponen en un estado de no suministro de electricidad durante un período en el que la porción de manipulación de freno no es manipulada y se suministra electricidad a las respectivas válvulas de apertura/cierre de solenoide cuando la elevación de una presión interior en un paso debida a introducción de freno es detectada por un sensor de presión de lado de entrada.

El documento EP 1671865 describe un freno de vehículo con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

55 Problemas que la invención ha de resolver

En general, en un dispositivo de freno para uso en vehículo, puede darse el caso de que una presión de líquido grande igual o superior a una presión usada normalmente actúe en todo el sistema de freno debido a un fenómeno distinto de una finalidad de manipulación del freno. Consiguientemente, respectivas porciones del sistema de freno tienen que tener el funcionamiento resistente a la presión capaz de resistir dicha presión alta y, al mismo tiempo, sensores de presión respectivos en un lado de entrada y un lado de salida que detectan la presión interior en el paso también tienen que poseer prestaciones similares de resistencia a la presión.

Sin embargo, el sensor de líquido de presión que se usa actualmente en general adopta la estructura que convierte un cambio de presión en una cantidad de deformación y envía una señal eléctrica correspondiente a la cantidad de deformación. Cuando la sensibilidad del sensor de líquido de presión se pone de tal manera que el sensor de líquido

de presión pueda percibir un cambio fino de presión inmediatamente después de iniciar el frenado, se baja el funcionamiento resistente a la presión contra la presión alta. Por el contrario, cuando la sensibilidad del funcionamiento resistente a la presión se pone alta contra la presión alta, se reduce la resolución con respecto al cambio fino de presión inmediatamente después de iniciar el frenado.

Consiguientemente, un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de freno para uso en vehículo que sea capaz de realizar un control por el método por cable de alta exactitud en respuesta a una presión interior en un paso adoptando un sensor de presión que posee alta resolución asegurando al mismo tiempo un funcionamiento resistente a la presión suficiente.

Medio para resolver los problemas

Como medio para lograr dicho objeto, la invención descrita en la reivindicación 1 se refiere a un dispositivo de freno para uso en vehículo que incluye un cilindro maestro (por ejemplo, un cilindro maestro 3 en una realización descrita más tarde) que puede operar con enclavamiento con una porción de manipulación de freno (por ejemplo, una porción de manipulación de freno 2 en la realización descrita más tarde), un medio de frenado de rueda (por ejemplo, una pinza de freno 4 en la realización descrita más tarde) que imparte una fuerza de frenado a una rueda en base a una manipulación hidráulica, un paso principal de freno (por ejemplo, un paso principal de freno 5 en la realización descrita más tarde) que conecta el cilindro maestro y el medio de frenado de rueda, una primera válvula de apertura/cierre de solenoide normalmente abierta (por ejemplo, una primera válvula de apertura/cierre de solenoide V1 en la realización descrita más tarde) que se ha dispuesto en el paso principal de freno y manipula la comunicación entre el cilindro maestro y el medio de frenado de rueda y la interrupción de la comunicación, un simulador de reacción (por ejemplo, un simulador de reacción 9 en la realización descrita más tarde) que aplica una pseudorreacción hidráulica correspondiente a una variable manipulada de la porción de manipulación de freno al cilindro maestro, un paso de bifurcación (por ejemplo, un paso de bifurcación 8 en la realización descrita más tarde) que se bifurca de una porción del paso principal de freno en una posición más próxima al cilindro maestro que la primera válvula de apertura/cierre de solenoide y conecta el paso principal de freno y el simulador de reacción, una segunda válvula de apertura/cierre de solenoide normalmente cerrada (por ejemplo, una segunda válvula de apertura/cierre de solenoide V2 en la realización descrita más tarde) que está interpuesta en el paso de bifurcación y manipula la comunicación entre el cilindro maestro y el simulador de reacción y la interrupción de la comunicación, un modulador hidráulico (por ejemplo, un modulador hidráulico 6 en la realización descrita más tarde) que genera una presión de líquido por un accionador accionado eléctricamente (por ejemplo, un motor accionado eléctricamente 23 en la realización descrita más tarde), un paso de suministro/descarga (por ejemplo, un paso de suministro/descarga 7 en la realización descrita más tarde) que se une a una porción del paso principal de freno en una posición más próxima a un medio de frenado de rueda que la primera válvula de apertura/cierre de solenoide y conecta el modulador hidráulico y el medio de frenado de rueda, una tercera válvula de apertura/cierre de solenoide normalmente cerrada (por ejemplo, una tercera válvula de apertura/cierre de solenoide V3 en la realización descrita más tarde) que está interpuesta en el paso de suministro/descarga y manipula la comunicación entre el modulador hidráulico y el medio de frenado de rueda y la interrupción de la comunicación, un sensor de presión de lado de entrada (por ejemplo, un sensor de presión de lado de entrada 28 en la realización descrita más tarde) que detecta una presión interior de un paso en un lado del cilindro maestro, un sensor de presión de lado de salida (por ejemplo, un sensor de presión de lado de salida 29 en la realización descrita más tarde) que detecta una presión interior de un paso en un lado del medio de frenado de rueda, y un medio de control (por ejemplo, un controlador 20 en la realización descrita más tarde) que controla el modulador hidráulico y las válvulas de apertura/cierre de solenoide primera a tercera en respuesta a un estado de operación de un vehículo y una manipulación del freno, donde el sensor de presión de lado de entrada está dispuesto en el paso de bifurcación en un lado del simulador de reacción intercalando al mismo tiempo la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide entre el cilindro maestro y el sensor de presión de lado de entrada, y el sensor de presión de lado de salida está dispuesto en el paso de suministro/descarga en un lado del modulador hidráulico intercalando al mismo tiempo la tercera válvula de apertura/cierre de solenoide entre el medio de frenado de rueda y el sensor de presión de lado de salida.

Debido a dicha constitución, en un estado en el que no se suministra electricidad a las válvulas de apertura/cierre de solenoide primera a tercera, el cilindro maestro y el medio de frenado de rueda están en comunicación entre sí a través del paso principal de freno, y la comunicación entre el paso principal de freno y el simulador de reacción y la comunicación entre el modulador hidráulico y el paso principal de freno se mantienen en un estado interrumpido respectivamente por las válvulas de apertura/cierre de solenoide segunda y tercera. Aquí, el sensor de presión de lado de entrada está dispuesto en el lado de simulador de reacción intercalando al mismo tiempo la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide entre el cilindro maestro y el sensor de presión de lado de entrada, mientras que el sensor de presión de lado de salida está dispuesto en el lado de modulador hidráulico intercalando al mismo tiempo la tercera válvula de apertura/cierre de solenoide entre el medio de frenado de rueda y el sensor de presión de lado de salida. Consiguientemente, incluso cuando se aplica una presión excesiva de líquido al paso principal de freno en dicho estado, la presión no se aplica a los sensores de presión respectivos.

La invención descrita en la reivindicación 2 se caracteriza, en el dispositivo de freno para uso en vehículo descrito en la reivindicación 1, porque el dispositivo de freno para uso en vehículo incluye un medio de detección de estado de marcha (por ejemplo, un sensor de velocidad de rueda 31 en la realización descrita más tarde) que detecta un

estado de marcha del vehículo, y el medio de control realiza un control para poner la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide en un estado abierto en respuesta a la detección de marcha del vehículo por el medio de detección de estado de marcha.

5 Debido a dicha constitución, cuando el vehículo está avanzando, la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide abre el paso de bifurcación para hacer que el cilindro maestro y el simulador de reacción comuniquen uno con otro y, al mismo tiempo, la presión de líquido en el lado de cilindro maestro puede ser detectada por el sensor de presión de lado de entrada. Consiguientemente, cuando la porción de manipulación de freno es manipulada a partir de dicho estado, la presión de líquido en el lado de cilindro maestro puede ser detectada por el sensor de presión de lado de entrada.

15 La invención descrita en la reivindicación 3 se caracteriza, en el dispositivo de freno para uso en vehículo descrito en cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en particular en la reivindicación 2, porque cuando el sensor de presión de lado de entrada detecta una presión igual o superior a un valor umbral de determinación de manipulación (por ejemplo, un valor umbral de determinación de manipulación P1 en la realización descrita más tarde) para determinar la presencia o ausencia de la manipulación del freno después de la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide es controlada de manera que asuma un estado abierto, el medio de control realiza un control para poner la primera válvula de apertura/cierre de solenoide en un estado cerrado y realiza un control para poner la tercera válvula de apertura/cierre de solenoide en un estado abierto.

20 Debido a dicha constitución, cuando la porción de manipulación de freno es manipulada durante la marcha del vehículo de modo que la presión del paso de bifurcación sea igual o mayor que el valor umbral de determinación de manipulación, el cambio de presión es detectado por el sensor de presión de lado de entrada. Como resultado, la primera válvula de apertura/cierre de solenoide cierra el paso principal de freno y, al mismo tiempo, la tercera válvula de apertura/cierre de solenoide abre el paso de suministro/descarga y por lo tanto, la presión de líquido correspondiente a la manipulación del freno es suministrada al medio de frenado de vehículo desde el modulador hidráulico.

30 La invención descrita en la reivindicación 4 se caracteriza, en el dispositivo de freno para uso en vehículo descrito en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en particular en las reivindicaciones 2 o 3, porque cuando el sensor de presión de lado de entrada detecta una presión igual o superior a un valor umbral de resistencia a la presión (por ejemplo, un valor umbral de resistencia a la presión Ph1 en la realización descrita más tarde) del sensor de presión de lado de entrada después de que la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide es controlada de manera que asuma un estado abierto, el medio de control realiza un control para poner la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide en un estado cerrado.

40 Debido a dicha constitución, cuando la presión en el paso de bifurcación es igual o mayor que el valor umbral de resistencia a la presión del sensor de presión de lado de entrada durante la marcha del vehículo, la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide cierra el paso de bifurcación y no se aplica la presión igual o superior al valor umbral de resistencia a la presión al sensor de presión de lado de entrada.

45 La invención descrita en la reivindicación 5 se caracteriza, en el dispositivo de freno para uso en vehículo descrito en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en particular en la reivindicación 3, porque cuando el sensor de presión de lado de salida detecta una presión igual o superior a un valor umbral de resistencia a la presión (por ejemplo, un valor umbral de resistencia a la presión Ph2 en la realización descrita más tarde) del sensor de presión de lado de salida después de que la tercera válvula de apertura/cierre de solenoide es controlada de manera que asuma un estado abierto, el medio de control realiza un control para poner la tercera válvula de apertura/cierre de solenoide en un estado cerrado.

50 Debido a dicha constitución, cuando la presión del paso de suministro/descarga es igual o mayor que el valor umbral de resistencia a la presión del sensor de presión de lado de salida durante la marcha del vehículo, la tercera válvula de apertura/cierre de solenoide cierra el paso de suministro/descarga y por lo tanto, no se aplica la presión igual o superior al valor umbral de resistencia a la presión al sensor de presión de lado de salida.

55 **Ventaja de la invención**

Según la invención descrita en la reivindicación 1, el sensor de presión de lado de entrada está dispuesto en el lado de simulador de reacción intercalando al mismo tiempo la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide entre el cilindro maestro y el sensor de presión de lado de entrada, y el sensor de presión de lado de salida está dispuesto en el lado de modulador hidráulico intercalando al mismo tiempo la tercera válvula de apertura/cierre de solenoide entre el medio de frenado de rueda y el sensor de presión de lado de salida. Consiguientemente, cuando no se suministra electricidad a las válvulas de apertura/cierre de solenoide primera a tercera, los sensores de presión respectivos en el lado de entrada y el lado de salida se interrumpen con respecto al paso principal de freno y por lo tanto incluso cuando se aplica la presión excesiva de líquido al paso principal de freno, es posible proteger los sensores de presión respectivos contra la presión de líquido.

Según la invención descrita en la reivindicación 2, cuando el vehículo empieza a avanzar, la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide abre el paso de bifurcación con el fin de permitir que el sensor de presión de lado de entrada detecte la presión en el lado de cilindro maestro y por lo tanto durante la marcha del vehículo, la manipulación de la porción de manipulación de freno puede ser detectada rápidamente por el sensor de presión de lado de entrada.

Según la invención descrita en la reivindicación 3, cuando la porción de manipulación de freno es manipulada durante la marcha del vehículo y la presión correspondiente a la manipulación es detectada por el sensor de presión de lado de entrada, el paso principal de freno se cierra y el modulador hidráulico puede comunicar con el medio de frenado de rueda conmutando así rápidamente un control al control de freno por el método por cable.

Según la invención descrita en la reivindicación 4, cuando la presión en el paso de bifurcación es igual o mayor que el valor umbral de resistencia a la presión del sensor de presión de lado de entrada durante la marcha del vehículo, la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide cierra el paso de bifurcación y por lo tanto incluso cuando se aplica la presión excesiva de líquido igual o superior al valor umbral de resistencia a la presión del sensor de presión de lado de entrada al lado de cilindro maestro, es posible proteger el sensor de presión de lado de entrada contra dicha presión de líquido. De esta manera, según la presente invención, es posible utilizar el sensor de presión de lado de entrada que tiene alta resolución sin originar inconvenientes con respecto a la resistencia a la presión y por lo tanto la exactitud del control se puede mejorar.

Según la invención descrita en la reivindicación 5, cuando la presión del paso de suministro/descarga es igual o mayor que el valor umbral de resistencia a la presión del sensor de presión de lado de salida durante la marcha del vehículo, la tercera válvula de apertura/cierre de solenoide cierra el paso de suministro/descarga y por lo tanto incluso cuando se aplica la presión excesiva de líquido igual o superior al valor umbral de resistencia a la presión del sensor de presión de lado de salida al medio de frenado de lado de rueda, es posible proteger el sensor de presión de lado de salida contra dicha presión de líquido. De esta manera, según la presente invención, es posible utilizar el sensor de presión de lado de salida que tiene alta resolución sin originar inconvenientes con respecto a la resistencia a la presión y por lo tanto la exactitud del control se puede mejorar.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama del circuito hidráulico de un dispositivo de freno de una motocicleta que representa una realización de la presente invención en un estado no operativo del sistema.

La figura 2 es un diagrama del circuito hidráulico que representa un estado de preparación de operación del sistema del dispositivo de freno.

La figura 3 es un diagrama del circuito hidráulico que representa un estado de operación del sistema del dispositivo de freno.

La figura 4 es un diagrama del circuito hidráulico al tiempo de realizar un control de protección de un sensor de presión de lado de entrada del dispositivo de freno.

La figura 5 es un diagrama del circuito hidráulico al tiempo de realizar un control de protección del sensor de presión de lado de entrada del dispositivo de freno.

Mejor modo de llevar a la práctica la invención

A continuación se explica una realización de la presente invención en unión con los dibujos.

En esta realización, se aplica un dispositivo de freno para uso en vehículo (a continuación, denominado "dispositivo de freno") según la presente invención a un freno de una motocicleta. En los dibujos respectivos, solamente se representa un circuito hidráulico 1 del dispositivo de freno en un lado de rueda delantera. En la práctica, el dispositivo de freno incluye un circuito de freno para un lado de rueda trasera similar al circuito hidráulico 1 para un lado de rueda delantera, y las operaciones de los circuitos hidráulicos para el lado de rueda delantera y el lado de rueda trasera son enclavadas adecuadamente por un control usando un controlador 20 (medio de control). Es decir, el dispositivo de freno adopta un sistema de freno combinado (CBS: SISTEMA DE FRENO COMBINADO, a continuación, denominado "CBS") con el fin de aplicar a las ruedas delantera y trasera una fuerza de frenado combinada o enclavada correspondiente a una condición de conducción y una manipulación del freno del vehículo. Aquí, el circuito hidráulico 1 para el lado de rueda delantera y el circuito hidráulico para el lado de rueda trasera difieren uno de otro con respecto a la constitución de la porción de manipulación de freno 2. Es decir, la porción de manipulación de freno 2 es accionada por una palanca en el circuito hidráulico 1 para la rueda delantera, mientras que la porción de manipulación de freno 2 es accionada por un pedal en el circuito hidráulico para la rueda trasera. Sin embargo, estos circuitos están formados de forma sustancialmente idéntica y por lo tanto solamente el circuito hidráulico 1 para el lado de rueda delantera se explica en detalle a continuación.

El dispositivo de freno adopta el método por cable tanto para la rueda delantera como para la rueda trasera. Como una operación básica de frenado del sistema de freno durante la marcha del vehículo, una variable manipulada de la porción de manipulación de freno 2 es detectada eléctricamente y se aplica una presión de frenado a una pinza de freno 4 (medio de frenado de rueda) usando presión de líquido generada por un modulador hidráulico 6 en base al valor de detección. En el control CBS que adopta el método por cable, de los circuitos hidráulicos en el lado de rueda delantera y el lado de rueda trasera, el circuito hidráulico en el lado en el que antes se lleva a cabo la manipulación del freno constituye un circuito hidráulico maestro, y la presión de líquido es suministrada a la pinza de freno 4 del circuito en base a la variable manipulada de la porción de manipulación de freno 2 del circuito hidráulico principal. Al mismo tiempo, la presión de líquido también es suministrada a la pinza de freno 4 del circuito hidráulico que constituye un circuito hidráulico esclavo de la misma manera.

Además, este dispositivo de freno adopta un sistema de freno que controla adecuadamente una relación de deslizamiento de la rueda atribuida a la manipulación del freno al tiempo de realizar el frenado (ABS: sistema de freno antibloqueo, denominado a continuación "ABS").

El circuito hidráulico 1 incluye un cilindro maestro 3 que suministra al paso un líquido de trabajo correspondiente a la manipulación de la porción de manipulación de freno 2, y la pinza de freno 4 que imparte una fuerza de frenado a la rueda usando la presión de líquido. El cilindro maestro 3 y la pinza de freno 4 están conectados uno con otro por un paso principal de freno 5. Una primera válvula de apertura/cierre de solenoide normalmente abierta V1 que abre o cierra el paso principal de freno 5 se ha dispuesto en el paso principal de freno 5.

Se ha dispuesto un paso de bifurcación 8 en el paso principal de freno 5 en una posición más próxima al cilindro maestro 3 que la primera válvula de apertura/cierre de solenoide V1, y un simulador de reacción 9 que aplica al cilindro maestro 3 una reacción pseudohidráulica correspondiente a la variable manipulada de la porción de manipulación de freno 2 está conectado al paso de bifurcación 8. Además, una segunda válvula de apertura/cierre de solenoide normalmente cerrada V2 está interpuesta en el paso de bifurcación 8, y la comunicación entre el cilindro maestro 3 y el simulador de reacción 9 y la interrupción de la comunicación pueden ser manipuladas por la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide V2.

Además, un paso de suministro/descarga 7 está conectado y unido al paso principal de freno 5 en una posición más próxima a la pinza de freno 4 que la primera válvula de apertura/cierre de solenoide V1, y el modulador hidráulico 6 que genera una presión de líquido usando potencia de un motor accionado eléctricamente 23 está conectado al paso de suministro/descarga 7. Además, una tercera válvula de apertura/cierre de solenoide normalmente cerrada V3 está interpuesta en el paso de suministro/descarga 7, y la comunicación entre el modulador hidráulico 6 y la pinza de freno 4 y la interrupción de la comunicación pueden ser manipuladas por la tercera válvula de apertura/cierre de solenoide V3.

El simulador de reacción 9 está configurado de tal manera que un pistón 11 se aloje recíprocamente en el interior de un cilindro 10, una cámara de líquido 12 que recibe y guarda el líquido restante salido del lado de cilindro maestro 3 está formado entre el cilindro 10 y el pistón 11, y se ha colocado un muelle de reacción 13 en un lado trasero del pistón 11. Como el muelle de reacción 13, por ejemplo, un muelle helicoidal y un cuerpo elástico de resina de forma irregular o análogos cuyas propiedades difieren en uno y otro están dispuestos en serie y por lo tanto el muelle de reacción 13 puede tener propiedades tales que, en respuesta a la manipulación introducida del pistón 11 (porción de manipulación de freno 2), la reacción se incrementa en primer lugar gradualmente y se eleva fuertemente cerca del final de la carrera.

Además, en el paso de bifurcación 8 se ha dispuesto un paso de derivación 15 que pasa alrededor de la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide V2. En el paso de derivación 15 se ha dispuesto una válvula de retención 16 que permite que el líquido de trabajo fluya en la dirección hacia el cilindro maestro 3 desde el lado del simulador de reacción 9.

Por otra parte, el modulador hidráulico 6 está configurado de tal manera que el pistón 18 esté dispuesto deslizantemente en el interior del cilindro 17, y una cámara de líquido de presión 19 que se define entre el cilindro 17 y el pistón 18 está conectada con el paso de suministro/descarga 7. El pistón 18 es manipulado recíprocamente por un mecanismo de accionamiento accionado eléctricamente 21. El mecanismo de accionamiento accionado eléctricamente 21 está configurado de tal manera que un eje de salida de un motor accionado eléctricamente 23 (accionador accionado eléctricamente) esté enclavado con el pistón 18 por medio de un mecanismo de tornillo de bola 22, y el motor accionado eléctricamente 23 es controlado rotativamente por un controlador 20. El modulador hidráulico 6 manipula la posición de movimiento alternativo del pistón 18 debido a un control del motor accionado eléctricamente 23 por el controlador 20. Debido a dicha manipulación, se controla el suministro y la descarga del líquido de trabajo a y de la cámara de líquido de presión 19.

Además, se ha dispuesto un paso de derivación 26 en el paso de suministro/descarga 7 al mismo tiempo que pasa alrededor de una tercera válvula de apertura/cierre de solenoide V3, y en el paso de derivación 26 se ha dispuesto una válvula de retención 27 que permite el flujo del líquido de trabajo en la dirección hacia la pinza de freno 4 desde el lado del modulador hidráulico 6.

En el paso de bifurcación 8 que conecta el cilindro maestro 3 y el simulador de reacción 9 se ha dispuesto un sensor de presión de lado de entrada 28 en el lado del simulador de reacción 9 intercalando al mismo tiempo la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide V2 entre el cilindro maestro 3 y el sensor de presión de lado de entrada 28. El sensor de presión de lado de entrada 28 detecta una presión interior en un paso en el lado de cilindro maestro 3 en un estado en el que la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide V2 abre el paso de bifurcación 8 y envía una señal de detección al controlador 20.

De la misma manera, en el paso de suministro/descarga 7 que conecta el modulador hidráulico 6 y la pinza de freno 4, se ha dispuesto un sensor de presión de lado de salida 29 en el lado del modulador hidráulico 6 intercalando al mismo tiempo la tercera válvula de apertura/cierre de solenoide V3 entre el sensor de presión de lado de salida 29 y la pinza de freno 4. El sensor de presión de lado de salida 29 detecta una presión interior en un paso en el lado de pinza de freno 4 en un estado en el que la tercera válvula de apertura/cierre de solenoide V3 abre el paso de suministro/descarga y envía una señal de detección al controlador 20.

Además, sensores de velocidad de rueda 31 (medio de detección de estado de marcha) que detectan las respectivas velocidades rotacionales de las ruedas delantera y trasera están dispuestos cerca de la rueda delantera y la rueda trasera respectivamente, y las señales de detección de los respectivos sensores de velocidad de rueda 31 son introducidas en el controlador 20.

El controlador 20 recibe una señal de detección del sensor de velocidad de rueda 31 y señales de detección de los respectivos sensores de presión de lado de entrada y de lado de salida 28, 29 y realiza respectivamente un control de apertura/cierre de la primera válvula de apertura/cierre de solenoide V1 y las válvulas de apertura/cierre de solenoide segunda y tercera V2, V3.

Para ser más específicos, el controlador 20 determina si el vehículo está en un estado de marcha o no al recibir una señal de salida del sensor de velocidad de rueda 31. Cuando se determina que el vehículo está en un estado de marcha, la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide V2 se enciende para abrir el paso de bifurcación 8.

Además, el controlador 20 guarda un umbral de determinación de manipulación de presión baja P1 y valores umbral de resistencia a la presión de sensor de presión alta Ph1, Ph2, compara una señal de entrada del sensor de presión de lado de entrada 28 con el valor umbral de determinación de manipulación P1 y un valor umbral de resistencia a la presión de sensor Ph1 y, al mismo tiempo, compara una señal de entrada del sensor de presión de lado de salida 29 con un valor umbral de resistencia a la presión de sensor Ph2, y realiza un control de apertura/cierre de las válvulas de apertura/cierre de solenoide primera a tercera V1 a V3 en base a los resultados de estas comparaciones.

Aquí, el valor umbral de determinación de manipulación P1 es un valor umbral de determinación para determinar si la porción de manipulación de freno 2 es manipulada por un motorista o no y se pone a un valor fino de aproximadamente 0,05 MPa. Además, el valor umbral de resistencia a la presión de sensor Ph1 es un valor umbral de determinación para proteger el sensor de presión de lado de entrada 28 contra una presión alta. El valor umbral de resistencia a la presión de sensor Ph1 se pone a una presión arbitraria inferior a un valor de presión alta límite que produce mal funcionamiento del sensor de presión de lado de entrada 28 e igual o superior a un valor máximo de una presión de manipulación en una región de uso normal del freno. Por otra parte, el valor umbral de resistencia a la presión de sensor Ph2 es un valor umbral de determinación para proteger el sensor de presión de lado de salida 29 contra una presión alta. El valor umbral de resistencia a la presión de sensor Ph2 se pone a una presión arbitraria inferior a un valor de presión alta límite que produce mal funcionamiento del sensor de presión de lado de salida 29 e igual o superior a un valor máximo de una presión de manipulación en una región de uso normal del freno.

Además, el controlador 20 recibe las señales de detección de los respectivos sensores de presión de lado de entrada y de lado de salida 28, 29, y realiza un control de accionamiento del motor accionado eléctricamente 23 del modulador hidráulico 6 en base a estas señales. Además, el controlador 20 recibe las respectivas señales de detección de los sensores de velocidad de rueda 31 de la rueda delantera y la rueda trasera, determina relaciones de deslizamiento de las ruedas respectivas en base a estas señales de detección, y realiza un control de accionamiento del motor accionado eléctricamente 23 del modulador hidráulico 6 manteniendo al mismo tiempo las relaciones de deslizamiento de las ruedas respectivas dentro de un rango apropiado (control ABS).

A continuación se explica la forma de operar del dispositivo de freno. Aquí, aunque las presiones de líquido en las respectivas porciones del paso se explican usando valores numéricos específicos, las aberturas numéricas aquí descritas describen simplemente un ejemplo.

<Estado no operativo del sistema>

Cuando el interruptor de encendido asume un estado de apagado, las respectivas válvulas de apertura/cierre de solenoide V1 a V3 en el circuito hidráulico 1 también se mantienen en un estado de apagado. Consiguientemente, como se representa en la figura 1, la primera válvula de apertura/cierre de solenoide normalmente abierta V1 abre el paso principal de freno 5 y las válvulas de apertura/cierre de solenoide segunda y tercera normalmente cerradas V2,

V3 respectivamente cierran el paso de bifurcación 8 y el paso de suministro/descarga 7. Consiguientemente, cuando el motorista realiza la manipulación del freno en dicho estado, la presión de líquido correspondiente a la manipulación es suministrada a la pinza de freno 4 desde el cilindro maestro 3 a través del paso principal de freno 5. Aquí, la presión de líquido es suministrada a la pinza de freno 4 de la misma manera también cuando un sistema eléctrico del sistema tiene problemas.

Aquí, incluso cuando el sistema está en un estado no operativo, se puede considerar una situación en la que se genera gran presión de líquido en el interior del sistema debido a alguna razón tal como una manipulación excesiva de la porción de manipulación de freno 2. Sin embargo, el sensor de presión de lado de entrada 28 está colocado en el interior del paso de bifurcación 8 en el lado del simulador de reacción 9 intercalando al mismo tiempo la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide V2 en un estado cerrado entre el sensor de presión de lado de entrada 28 y el cilindro maestro 3 y por lo tanto no hay posibilidad de que la presión alta en el interior del paso principal de freno 5 se aplique directamente al sensor de presión de lado de entrada 28. Además, el sensor de presión de lado de salida 29 está colocado, de la misma manera, en el paso de suministro/descarga 7 en un estado cerrado entre el sensor de presión de lado de salida 29 y la pinza de freno 4 y por lo tanto no hay posibilidad de que la presión alta en el interior del paso principal de freno 5 se aplique directamente al sensor de presión de lado de salida 29.

Al objeto de explicarlo más específicamente, por ejemplo, con respecto a los sensores de presión 28, 29 que detectan de 0 a 4,9 MPa, cuando hay posibilidad de que el funcionamiento siguiente de los sensores de presión 28, 29 se cambie cuando se aplique la presión de líquido de 9,8 MPa o más a los sensores de presión 28, 29, hay que evitar que la presión de líquido de 9,8 MPa o superior se aplique a los sensores de presión 28, 29. En esta realización, cuando el sistema está en un estado no operativo, ambos sensores de presión 28, 29 están interrumpidos con respecto al paso principal de freno 5 por las válvulas de apertura/cierre de solenoide segunda y tercera V2, V3. Consiguientemente, incluso cuando la presión interior del paso principal de freno 5 se incrementa a 9,8 MPa o más, no hay posibilidad de que la presión se aplique a los sensores de presión 28, 29 y por lo tanto los sensores de presión 28, 29 pueden estar ciertamente protegidos contra la elevación de la presión interior del sistema.

<Estado de preparación de operación del sistema>

Cuando arranca el vehículo en un estado de parada y el arranque es detectado por el sensor de velocidad de rueda 31, como se representa en la figura 2, el controlador 20 enciende la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide V2 para abrir el paso de bifurcación 8 haciendo así que el sensor de presión de lado de entrada 28 comunique con el lado de cilindro maestro 3. Consiguientemente, el sensor de presión de lado de entrada 28 puede detectar la presión de líquido en el lado de cilindro maestro 3 y se completa la preparación de la operación de freno por el método por cable. Aquí, la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide V2 puede ser controlada con una corriente más pequeña que una corriente de régimen, reduciendo más así el consumo de potencia del sistema.

Por ejemplo, cuando la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide V2 está configurada de manera que exhiba el funcionamiento máximo a una corriente de régimen de 0,5A, puede ser suficiente mantener la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide V2 en un estado abierto con una corriente mínima de aproximadamente 0,24A que opera un elemento de válvula.

<Estado de operación del sistema>

Cuando el motorista manipula la porción de manipulación de freno 2 a partir de dicho estado, la elevación de la presión en el cilindro maestro 3 atribuida a la manipulación (la presión igual o superior al valor umbral de determinación de manipulación P1) es detectada por la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide V2. Aquí, como se representa en la figura 3, la primera válvula de apertura/cierre de solenoide V1 y la tercera válvula de apertura/cierre de solenoide V3 son encendidas por el controlador 20 y, al mismo tiempo, el modulador hidráulico 6 es controlado para generar la presión correspondiente al valor de detección del sensor de presión de lado de entrada 28. Debido a dicha operación, el paso principal de freno 5 es interrumpido por la primera válvula de apertura/cierre de solenoide V1 y la presión de líquido generada por el modulador hidráulico 6 se aplica a la pinza de freno 4. Aquí, la presión de la pinza de freno 4 es detectada por el sensor de presión de lado de salida 29, y el controlador 20 realiza un control de realimentación del modulador hidráulico 6 (motor accionado eléctricamente 23) de tal manera que la presión de la pinza de freno 4 llegue a un valor deseado.

Por otra parte, la presión de líquido generada por el cilindro maestro 3 es introducida al simulador de reacción 9 a través del paso de bifurcación 8 y deforma el muelle de reacción 13 en el interior del simulador de reacción 9. Debido a dicha operación, a la porción de manipulación de freno 2 se le aplica una reacción similar a la reacción que se genera cuando la pinza de freno 4 es manipulada directamente, dando así al motorista una sensación natural de manipulación del freno.

Aquí, dicha forma de operación al tiempo de efectuar la operación del sistema se lleva a cabo sustancialmente de la misma manera también con respecto al lado de circuito hidráulico que constituye el lado esclavo además del lado de

circuito hidráulico 1 que es manipulado por la porción de manipulación de freno 2 y constituye el lado principal. Es decir, cuando se lleva a cabo la manipulación del freno del circuito hidráulico 1 que constituye el circuito principal, en el circuito hidráulico que constituye el lado esclavo, el controlador 20 enciende la primera válvula de apertura/cierre de solenoide V1 y la tercera válvula de apertura/cierre de solenoide V3 y por lo tanto la presión de líquido es suministrada a la pinza de freno 4 en el lado esclavo desde el modulador hidráulico 6 en un estado en el que el paso principal de freno 5 está interrumpido.

<Estado de operación del sistema (protección del sensor de presión de lado de entrada)>

Además, en dicho estado de operación del sistema, cuando se genera gran presión de líquido (presión de líquido igual o superior al valor umbral de resistencia a la presión de sensor Ph1) en el lado de cilindro maestro 3 debido a la operación excesiva o análogos de la porción de manipulación de freno 2, en un punto de tiempo en el que el sensor de presión de lado de entrada 28 detecta la presión de líquido igual o superior al valor umbral de resistencia a la presión de sensor Ph1, como se representa en la figura 4, el controlador 20 interrumpe el paso de bifurcación 8 apagando la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide V2. Como resultado, el sensor de presión de lado de entrada 28 está interrumpido con respecto al lado de cilindro maestro 3 de modo que la presión excesiva de líquido en el lado de cilindro maestro 3 no se aplique directamente al sensor de presión de lado de entrada 28.

Por ejemplo, en caso de que el sensor de presión de lado de entrada 28 que detecta dichos 0 a 4,9 MPa, en un punto de tiempo en el que se detecta la presión de 4,9 MPa o más, la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide V2 se cierra. Consiguientemente, incluso cuando la presión de líquido en el lado de cilindro maestro 3 se incrementa sumamente, la presión de líquido de 9,8 MPa o más que produce un cambio del funcionamiento del sensor no se aplica al sensor de presión de lado de entrada 28.

<Estado de operación del sistema (protección del sensor de presión de lado de salida)>

Además, en dicho estado de operación del sistema, cuando se genera una presión grande de líquido (presión de líquido igual o superior al valor umbral de resistencia a la presión de sensor Ph2) en el lado de pinza de freno 4, en un punto de tiempo en el que el sensor de presión de lado de salida 29 detecta la presión de líquido igual o superior al valor umbral de resistencia a la presión de sensor Ph2, como se representa en la figura 5, el controlador 20 interrumpe el paso de suministro/descarga 7 apagando la tercera válvula de apertura/cierre de solenoide V3. Consiguientemente, también en este caso, la tercera válvula de apertura/cierre de solenoide V3 se interrumpe con respecto al lado de pinza de freno 4 de modo que la presión excesiva de líquido en el lado de pinza de freno 4 no se aplique directamente al sensor de presión de lado de salida 29.

También en este caso, por ejemplo, con el uso del sensor de presión de lado de salida 29 que detecta dicho 0 a 4,9 MPa, la presión de líquido de 9,8 MPa o más que produce un cambio del funcionamiento del sensor no se aplica al sensor de presión de lado de salida 29.

Como se ha descrito anteriormente, independientemente del tiempo operativo de sistema o el tiempo no operativo del sistema, el dispositivo de freno de la presente invención puede evitar ciertamente que la presión alta superior a los valores umbral de resistencia a la presión de sensor Ph1, Ph2 se aplique directamente al sensor de presión de lado de entrada 28 o el sensor de presión de lado de salida 29 y por lo tanto es posible adoptar un sensor de presión de alta resolución como el sensor de presión de lado de entrada 28 y el sensor de presión de lado de salida 29 sin tener en consideración el funcionamiento resistente a la presión. Consiguientemente, cuando el motorista inicia la manipulación del freno a partir de dicho estado de preparación de operación del sistema, la presión de líquido puede ser detectada con alta sensibilidad por el sensor de presión de lado de entrada 28 a partir de un tiempo inicial de inicio de manipulación del freno por lo que el sistema se puede conmutar rápidamente al método por cable. Consiguientemente, incluso después de conmutar el sistema al sistema por cable, es posible realizar el control de alta exactitud usando el sensor de presión de lado de entrada 28 y el sensor de presión de lado de salida 29.

Aquí, la presente invención no se limita a dicha realización y se puede concebir varias modificaciones sin apartarse de lo esencial de la presente invención.

La invención se refiere a un dispositivo de freno para uso en vehículo que es capaz de realizar un control por el método por cable de alta exactitud en respuesta a una presión interior en un paso adoptando un sensor de presión que tiene alta resolución sin originar al mismo tiempo problemas en vista del funcionamiento resistente a la presión.

Un cilindro maestro 3 y una pinza de freno 4 están conectados uno con otro por un paso principal de freno 5 y en el paso 5 se ha dispuesto una válvula de apertura/cierre de solenoide normalmente abierta V1. Un simulador de reacción 9 está conectado al paso 5 más próximo al lado de cilindro maestro que la válvula de apertura/cierre V1 por medio de un paso de bifurcación 8, y un modulador hidráulico 6 está conectado al paso 5 más próximo al lado de pinza de freno 4 que la válvula de apertura/cierre V1 por medio de un paso de suministro/descarga 7. Se ha dispuesto una válvula de apertura/cierre de solenoide normalmente cerrada V2 en el paso de bifurcación 8, mientras que se ha dispuesto una válvula de apertura/cierre de solenoide normalmente cerrada V3 en el paso de suministro/descarga 7. Un sensor de presión de lado de entrada 28 está dispuesto en el lado del simulador 9 con la

ES 2 399 351 T3

válvula de apertura/cierre V2 del paso de bifurcación 8 intercalada entre el sensor de presión de lado de entrada 28 y el cilindro maestro 3, y un sensor de presión de lado de salida 29 está dispuesto en el lado del modulador 6 del paso de suministro/descarga 7 con la válvula de apertura/cierre V3 intercalada entre el sensor de presión de lado de salida 29 y la pinza de freno 4.

5

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de freno para uso en vehículo incluyendo:

- 5 un cilindro maestro (3) que puede operar con enclavamiento con una porción de manipulación de freno (2);
medio de frenado de rueda (4) que imparte una fuerza de frenado a una rueda en base a una manipulación hidráulica;
- 10 un paso principal de freno (5) que conecta el cilindro maestro (3) y el medio de frenado de rueda (4);
una primera válvula de apertura/cierre de solenoide normalmente abierta (V1) que se ha dispuesto en el paso principal de freno (5) y manipula la comunicación entre el cilindro maestro (3) y el medio de frenado de rueda (4) y la interrupción de la comunicación;
- 15 un simulador de reacción (9) que aplica una reacción pseudohidráulica correspondiente a una variable manipulada de la porción de manipulación de freno (2) al cilindro maestro (3);
- 20 un paso de bifurcación (8) que se bifurca de una porción del paso principal de freno (5) en una posición más próxima al cilindro maestro (3) que la primera válvula de apertura/cierre de solenoide (V1) y conecta el paso principal de freno (5) y el simulador de reacción (9);
- 25 una segunda válvula de apertura/cierre de solenoide normalmente cerrada (V2) que está interpuesta en el paso de bifurcación (8) y manipula la comunicación entre el cilindro maestro (3) y el simulador de reacción (9) y la interrupción de la comunicación;
- 30 un modulador hidráulico (6) que genera una presión de líquido por un accionador accionado eléctricamente (23);
un paso de suministro/descarga (7) que se une a una porción del paso principal de freno (5) en una posición más próxima al medio de frenado de rueda (4) que la primera válvula de apertura/cierre de solenoide (V1) y conecta el modulador hidráulico (6) y el medio de frenado de rueda (4);
- 35 una tercera válvula de apertura/cierre de solenoide normalmente cerrada (V3) que está interpuesta en el paso de suministro/descarga (7) y manipula la comunicación entre el modulador hidráulico (6) y el medio de frenado de rueda (4) y la interrupción de la comunicación;
- 40 un sensor de presión de lado de entrada (28) que detecta una presión interior de un paso en un lado del cilindro maestro (3);
un sensor de presión de lado de salida (29) que detecta una presión interior de un paso en un lado del medio de frenado de rueda (4); y
- 45 un medio de control (20) que controla el modulador hidráulico (6) y las válvulas de apertura/cierre de solenoide primera a tercera (V1 a V3) en respuesta a un estado de operación de un vehículo y una manipulación del freno, **caracterizado** porque
- 50 el sensor de presión de lado de entrada (28) está dispuesto en el paso de bifurcación (8) en un lado del simulador de reacción (9) intercalando al mismo tiempo la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide (V2) entre el cilindro maestro (3) y el sensor de presión de lado de entrada (28), y
- 55 el sensor de presión de lado de salida (29) está dispuesto en el paso de suministro/descarga (7) en un lado del modulador hidráulico (6) intercalando al mismo tiempo la tercera válvula de apertura/cierre de solenoide (V3) entre el medio de frenado de rueda (4) y el sensor de presión de lado de salida (29).
- 60 2. Un dispositivo de freno para uso en vehículo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el dispositivo de freno para uso en vehículo incluye un medio de detección de estado de marcha que detecta un estado de marcha del vehículo, y el medio de control (20) realiza un control para poner la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide (V2) en un estado abierto en respuesta a la detección de marcha del vehículo por el medio de detección de estado de marcha.
- 65 3. Un dispositivo de freno para uso en vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado** porque cuando el sensor de presión de lado de entrada (28) detecta una presión igual o superior a un valor umbral de determinación de manipulación para determinar la presencia o ausencia de la manipulación del freno después de que la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide (V2) es controlada para que asuma un estado abierto, el medio de control (20) realiza un control para poner la primera válvula de apertura/cierre de solenoide (V1) en un estado cerrado y realiza un control para poner la tercera válvula de apertura/cierre de solenoide (V3) en un estado

abierto.

- 5 4. Un dispositivo de freno para uso en vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque cuando el sensor de presión de lado de entrada (28) detecta una presión igual o superior a un valor umbral de resistencia a la presión del sensor de presión de lado de entrada (28) después de que la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide (V2) es controlada de manera que asuma un estado abierto, el medio de control (20) realiza un control para poner la segunda válvula de apertura/cierre de solenoide (V2) en un estado cerrado.
- 10 5. Un dispositivo de freno para uso en vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque cuando el sensor de presión de lado de salida (29) detecta una presión igual o superior a un valor umbral de resistencia a la presión del sensor de presión de lado de salida (29) después de que la tercera válvula de apertura/cierre de solenoide (V3) es controlada de manera que asuma un estado abierto, el medio de control (20) realiza un control para poner la tercera válvula de apertura/cierre de solenoide (V3) en un estado cerrado.

Fig.1

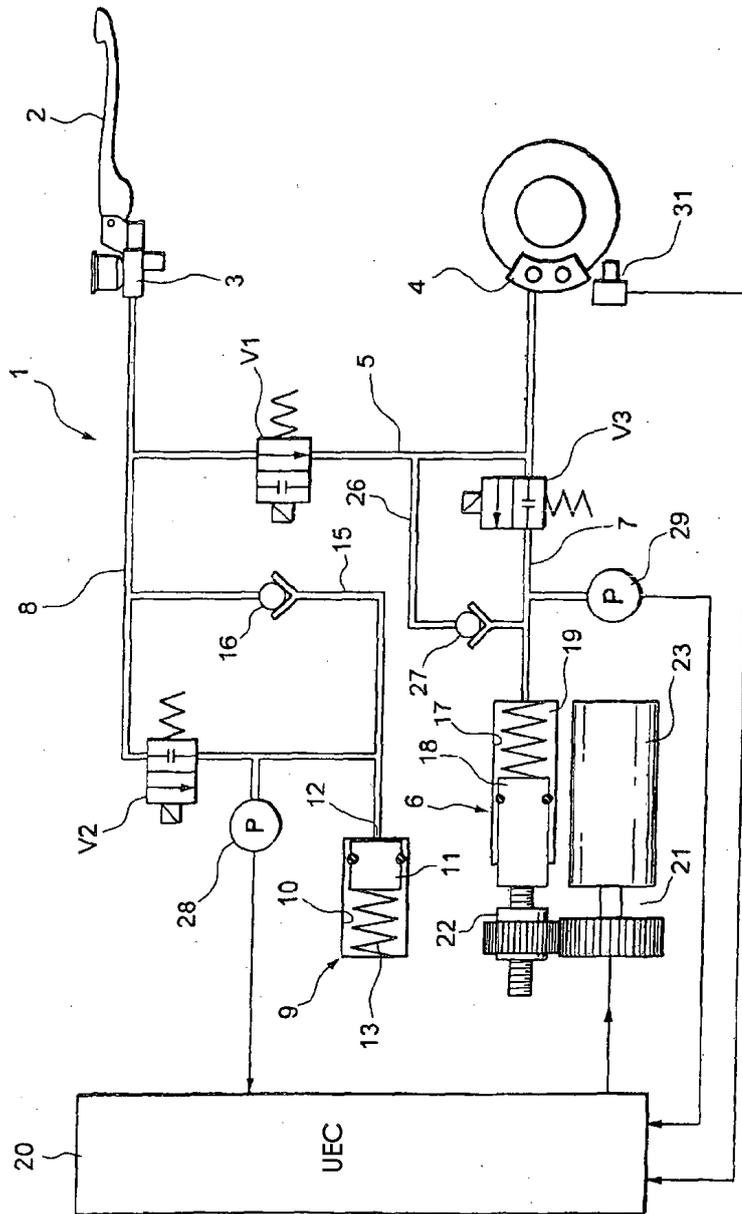


Fig. 2

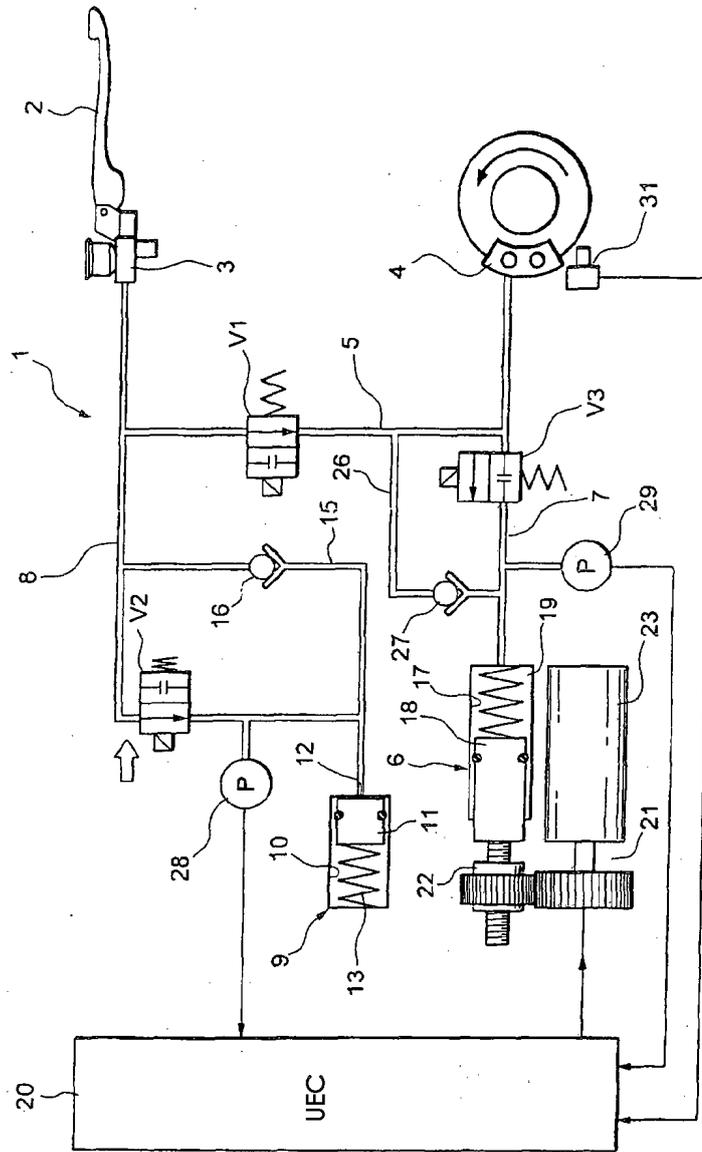


Fig. 3

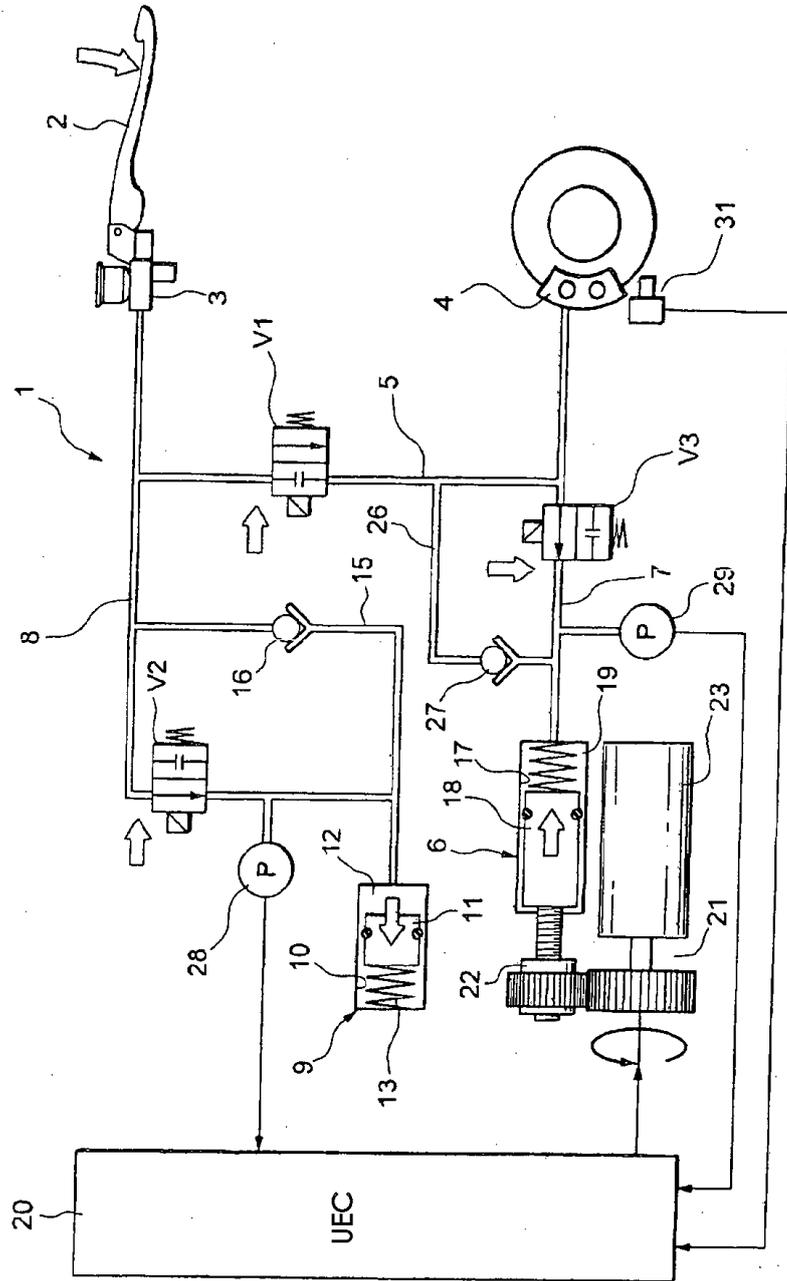


Fig. 4

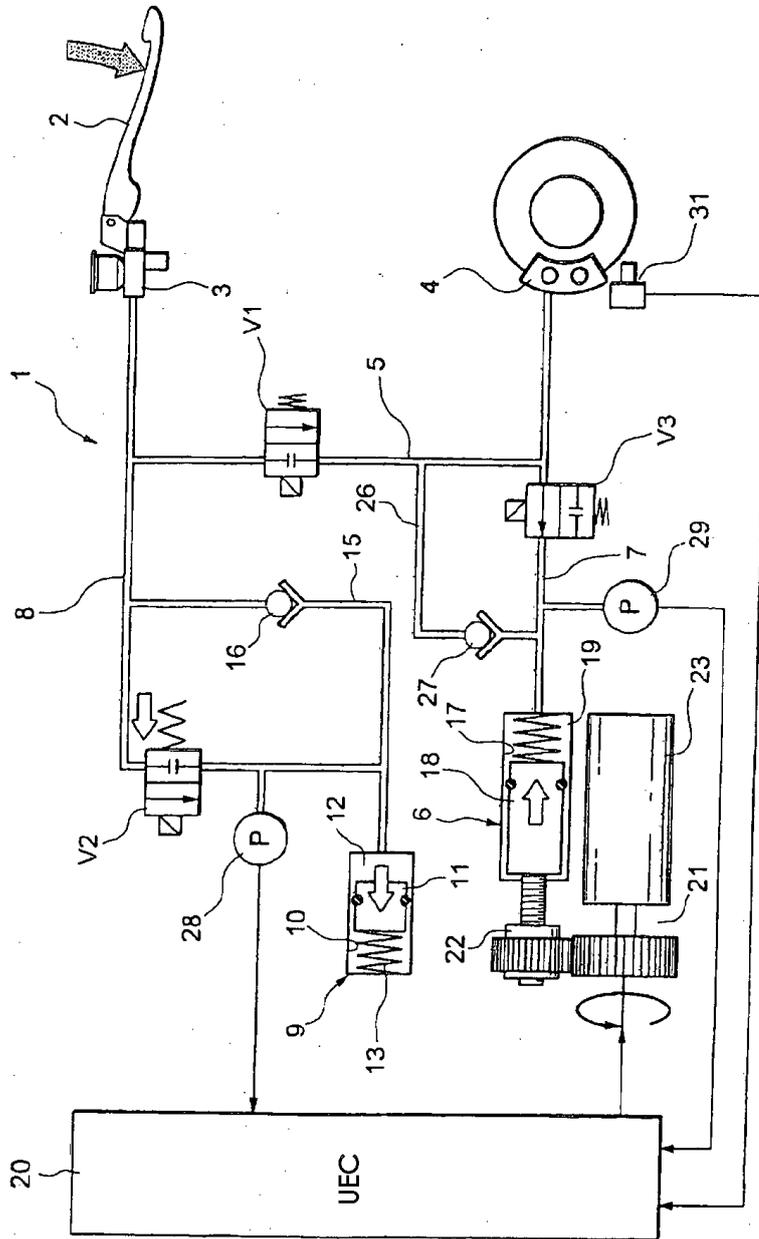


Fig. 5

