



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 285 441**

⑤1 Int. Cl.:
B60G 17/015 (2006.01)
B60G 21/067 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **04717241 .6**
⑧6 Fecha de presentación : **04.03.2004**
⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1601542**
⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **07.12.2005**

⑤4 Título: **Sistema de suspensión de un vehículo.**

③0 Prioridad: **12.03.2003 JP 2003-66435**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.11.2007

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.11.2007

⑦3 Titular/es: **Toyota Jidosha Kabushiki Kaisha
1, Toyota-cho
Toyota-shi, Aichi 471-8571, JP**

⑦2 Inventor/es: **Kasamatsu, Akira**

⑦4 Agente: **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

Sistema de suspensión de un vehículo.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un sistema de suspensión para su uso en un vehículo según el preámbulo de la reivindicación 1, de forma que el sistema de suspensión está provisto entre una carrocería y las ruedas (es decir, las ruedas delanteras izquierda y derecha, y las ruedas traseras izquierda y derecha) del vehículo, y en concreto se refiere a mejoras en la construcción del sistema de suspensión.

Arte previo

El documento EP-A-1 103 395 revela un sistema de suspensión genérico, para ser utilizado en un vehículo que incluye una carrocería, ruedas delanteras izquierda y derecha, y ruedas traseras izquierda y derecha. El sistema comprende un dispositivo de cilindro asociado con las ruedas delanteras, que controla un desplazamiento relativo entre las ruedas delanteras izquierda y derecha en los sentidos ascendente y descendente, y que incluye un alojamiento y un pistón acoplado en el alojamiento, para dividir un espacio interno del alojamiento en una primera cámara de fluido y una segunda cámara de fluido; un dispositivo de cilindro asociado con las ruedas traseras, que controla un desplazamiento relativo en de las ruedas traseras izquierda y derecha, en sentidos ascendente y descendente, y que incluye un alojamiento y un pistón acoplado en el alojamiento para dividir un espacio interno del alojamiento en una primera cámara de fluido y una segunda cámara de fluido, que se corresponden con las cámaras de fluido primera y segunda del dispositivo de cilindro asociado con las ruedas delanteras, respectivamente; un conducto asociado con la primera cámara, que conecta entre las respectivas primeras cámaras de fluido de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras; un conducto asociado con la segunda cámara, que conecta entre las respectivas segundas cámaras de fluido, de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras; al menos un dispositivo de alojamiento de fluido, que está conectado al conducto asociado con la primera cámara en un primer punto de conexión, y está conectado con el conducto asociado con la segunda cámara en un segundo punto de conexión, y que puede alojar una cantidad de fluido de trabajo presente en los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara, y en los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, donde el conducto asociado con la primera cámara incluye dos partes localizadas en lados opuestos del primer punto de conexión, respectivamente, donde el conducto asociado con la segunda cámara incluye dos partes localizadas en lados opuestos del segundo punto de conexión, respectivamente; un primer dispositivo de válvula asociado con la primera cámara, que está situado de forma selectiva en una posición de comunicación, para comunicar las respectivas primeras cámaras de fluido de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, entre sí, y una posición de corte para cortar la comunicación entre las mencionadas respectivas primeras cámaras de fluido; y un dispositivo de válvula asociado con la segunda cámara, que está situado de forma selectiva en una posición de comunicación para comunicar las respectivas segundas cámaras de fluido de los dispositivos de cilindros asociado con las ruedas delanteras y asociado con las ruedas traseras, entre sí, y una posición de corte para cortar la comunicación entre las mencionadas respectivas segundas cámaras de fluido.

Además, se conoce un aparato de suspensión para su uso en un vehículo, tal que el aparato de suspensión está provisto entre una carrocería y cuatro ruedas del vehículo. Un ejemplo de un aparato de suspensión mejorado se revela, por ejemplo, en la Publicación de Patente Japonesa JP-A- 11-5107G1.

La publicación de patente indicada arriba, revela un aparato convencional de suspensión en el que un dispositivo de cilindro asociado con las ruedas delanteras y un dispositivo de cilindro asociado con las ruedas traseras, están asociados entre sí mediante un conducto asociado con la primera cámara, un conducto asociado con la segunda cámara y un fluido de trabajo.

Descrito de forma más específica, el dispositivo de cilindro asociado con las ruedas delanteras controla un desplazamiento relativo entre las ruedas delanteras izquierda y derecha, en sentidos ascendente y descendente, de la carrocería del vehículo y, a este respecto, incluye un alojamiento y un pistón ajustado en el alojamiento, para dividir un espacio interno del alojamiento en una primera (por ejemplo, superior) cámara de fluido y una segunda (por ejemplo, inferior) cámara de fluido.

Análogamente, el dispositivo de cilindro asociado con las ruedas traseras controla un desplazamiento relativo entre las ruedas traseras izquierda y derecha, en los sentidos ascendente y descendente, de la carrocería del vehículo y, a este respecto, incluye un alojamiento y un pistón acoplado en el alojamiento, para dividir un espacio interno del alojamiento en una primera cámara de fluido y una segunda cámara de fluido, que corresponden a las cámaras de fluido primera y segunda del dispositivo de cilindro asociado con las ruedas delanteras, respectivamente.

Cuando la carrocería del vehículo se balancea en un sentido, las respectivas presiones en las respectivas primeras cámaras de fluido de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, cambian en un mismo sentido, es decir aumentan o disminuyen. Análogamente, cuando la carrocería del vehículo se balancea en ese sentido, las presiones respectivas en las respectivas segundas cámaras de fluido de los dos dispositivos de cilindro, cambian en un mismo sentido, es decir disminuyen o se incrementan.

El conducto asociado con la primera cámara conecta entre las respectivas primeras cámaras de fluido de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras y, análogamente, el conducto asociado con la segunda cámara conecta entre las respectivas segundas cámaras de fluido de los dos dispositivos de cilindro.

Así en el aparato de suspensión convencional, los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, están conectados entre sí mediante los dos conductos, y el circuito de presión así obtenido se rellena con el fluido de trabajo. El fluido de trabajo se proporciona preferentemente mediante un líquido que es incompresible en su estado natural, pero puede proporcionarse mediante un gas cuya compresibilidad sea considerablemente baja, tal como un gas a alta presión.

Cuando las presiones respectivas en los dos dispositivos de cilindro son sustancialmente iguales entre sí, se impide que el fluido de trabajo fluya entre los dos dispositivos de cilindro. Por consiguiente, el fluido de trabajo se comporta como un cuerpo rígido, de forma que los respectivos desplazamientos de los pistones respectivos de los dos cilindros de trabajo, están ambos limitados. Esto conduce no solo a mejorar una rigidez del balanceo de la carrocería del vehículo, sino también a mejorar el rendimiento del vehículo y la percepción de conducción del conductor.

Por otra parte, cuando las respectivas presiones en los dos dispositivos de cilindro no son iguales entre sí, se permite al fluido de trabajo fluir entre los dos dispositivos de cilindro. Por consiguiente el fluido de trabajo se comporta como un cuerpo blando, de forma que se permite ambos desplazamientos de los respectivos pistones de los dos dispositivos de cilindro. Esto conduce a mejorar las propiedades de articulación del aparato de suspensión, por ejemplo la propiedad de permitir a cada rueda desplazarse rápidamente para seguir irregularidades de la superficie de la carretera, y la propiedad de disminuir, cuando rebota una de las ruedas delantera y trasera del lado izquierdo, o una de las ruedas delantera y trasera del lado derecho, el cambio en la suma de las respectivas cargas de banda de rodadura, de la totalidad de las ruedas, o limitar los rebotes en la otra rueda. Adicionalmente, esto conduce a mejorar no solo la sensación de conducción del conductor, por ejemplo la sensación de "planicie" y/o de "pesadez" de la carrocería cual el vehículo está en marcha, sino además un rendimiento del funcionamiento todoterreno del vehículo.

Así, el aparato de suspensión convencional puede ajustar automáticamente las propiedades de suspensión del vehículo. No obstante, en general se desea que todo producto industrial tenga una fiabilidad superior.

Revelación de la invención

Es un objetivo de la presente invención desarrollar un sistema de suspensión para su uso en un vehículo, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, de tal forma que se asegure una fiabilidad superior del sistema de suspensión del vehículo.

Este objetivo se consigue mediante un sistema de suspensión para ser utilizado en un vehículo, que tiene las características de la reivindicación 1.

En las reivindicaciones dependientes se define desarrollos adicionales ventajosos.

En detalle, este objetivo puede conseguirse de acuerdo con cualquiera de los siguientes modos de la presente invención, en la forma de un sistema de suspensión, y cada uno de los cuales está numerado como las reivindicaciones anexas, y puede depender de otro modo, o de otros modos, cuando ello sea apropiado, para indicar y clarificar posibles combinaciones de características técnicas. No obstante, debe entenderse que la presente invención no está limitada a las características técnicas ni a ninguna combinación de estas, que se describirán en lo que sigue con propósitos solo ilustrativos.

(1) Un sistema de suspensión para su uso en un vehículo que incluye una carrocería, ruedas delanteras izquierda y derecha, y ruedas traseras izquierda y derecha, comprendiendo el sistema:

un dispositivo de cilindro asociado con las ruedas delanteras, que controla un desplazamiento relativo entre las ruedas delanteras izquierda y derecha, en sentidos ascendente y descendente, y que incluye un alojamiento y un pistón acoplado en el alojamiento, para dividir un espacio interno del alojamiento, en una primera cámara de fluido y una segunda cámara de fluido;

un dispositivo de cilindro asociado con las ruedas traseras, que controla un desplazamiento relativo entre las ruedas traseras izquierda y derecha en sentidos ascendente y descendente, y que incluye un alojamiento y un pistón acoplado en el alojamiento, para dividir un espacio interno del alojamiento en una primera cámara de fluido y una segunda cámara de fluido, que se corresponden con las cámaras de fluido primera y segunda del dispositivo de cilindro asociado con las ruedas delanteras, respectivamente;

un conducto asociado con la primera cámara, que conecta entre las respectivas primeras cámaras de fluido, de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras;

un conducto asociado con la segunda cámara, que conecta entre las respectivas segundas cámaras de fluido de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras;

ES 2 285 441 T3

al menos un dispositivo de alojamiento de fluido, que está conectado al conducto asociado con la primera cámara en un primer punto de conexión, y está conectado al conducto asociado con la segunda cámara en un segundo punto de conexión, y que aloja una cantidad de fluido de trabajo presente en los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara, y en los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, incluyendo el conducto asociado con la primera cámara, dos partes localizadas en lados opuestos respecto del primer punto de conexión, respectivamente, incluyendo el conducto asociado con la segunda cámara, dos partes localizadas en lados opuestos de segundo punto de conexión, respectivamente;

un dispositivo de válvula asociado con la primera cámara, que está situado selectivamente en una posición de comunicación, para comunicar las respectivas primeras cámaras de fluido de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, entre sí, y una posición de corte para cortar la comunicación entre las mencionadas respectivas primeras cámaras de fluido;

un segundo dispositivo de válvula asociado con la segunda cámara, que está situado selectivamente en una posición de comunicación para comunicar las respectivas segundas cámaras de fluido de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras como entre sí, y una posición de corte para cortar la comunicación entre las mencionadas respectivas segundas cámaras de fluido; y

estando el dispositivo de válvula asociado con la primera cámara, provisto en una de las dos partes del conducto asociado con la primera cámara, que está más próxima que la otra parte en relación con un primer dispositivo de cilindro, como uno de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, estando el dispositivo de válvula asociado con la segunda cámara, provisto en una de las segundas partes del conducto asociado con la segunda cámara, que está más próxima que la otra parte respecto de un segundo dispositivo de cilindro, como el otro de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras.

De acuerdo con este modo (1), el sistema de suspensión puede ponerse en un estado de comunicación de cilindro, en el que los respectivos dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras y el dispositivo de cilindro asociado con las ruedas traseras, comunican entre sí, y las respectivas segundas cámaras de fluido de los dos dispositivos de cilindro, comunican entre sí.

En el estado de comunicación del cilindro, cuando un par de ruedas delantera y trasera del vehículo, que corresponden con una de las partes laterales del lado izquierdo y del lado derecho de la carrocería (es decir, las ruedas trasera y delantera del lado izquierdo, o las ruedas delantera y trasera del lado derecho) se desplazan en el mismo sentido, en una misma cantidad, las presiones respectivas en las dos primeras cámaras de fluido permanecen iguales entre sí, y las presiones respectivas en las dos segundas cámaras de fluido permanecen también iguales entre sí, de forma que se impide que el fluido de trabajo fluya entre las dos primeras cámaras de fluido, o entre las dos segundas cámaras de fluido. Así, las respectivas rigideces de suspensión de las ruedas delantera y trasera del mismo lado, se incrementan ambas, y eventualmente tales ruedas delantera y trasera están, ambas, limitadas respecto de desplazamiento adicional. Es decir, se incrementa una rigidez al balanceo, de la carrocería.

Adicionalmente, en el estado de comunicación del cilindro, si un par de ruedas delantera y trasera del mismo lado (es decir, del lado izquierdo o del lado derecho) se desplazan en sentidos diferentes, o se desplazan en el mismo sentido pero en cantidades diferentes, las respectivas presiones en las dos primeras cámaras de fluido no pueden permanecer iguales entre sí, y las respectivas presiones en las dos segundas cámaras de fluido no pueden permanecer iguales entre sí, de forma que el fluido de trabajo fluye entre las dos primeras cámaras de fluido y entre las dos segundas cámaras de fluido. Así, las respectivas rigideces de suspensión de ruedas delantera y trasera del mismo lado, se incrementan ambas, y eventualmente se permite a las ruedas delantera y trasera desplazarse ambas, adicionalmente.

Generalmente, cuando el vehículo gira las ruedas delantera y trasera del mismo lado se desplazan en el mismo sentido, y la carrocería tiende a balancearse. A pesar de esto, el sistema de suspensión acorde con este modo (1) asegura que las respectivas rigideces de suspensión de las ruedas delantera y trasera, se incrementan ambas, y por consiguiente se incrementa también la rigidez al balanceo de la carrocería. Así, puede limitarse de forma eficaz el balanceo de la carrocería del vehículo.

Cuando el vehículo marcha sobre una carretera rústica, las ruedas delantera y trasera del mismo lado tienden a desplazarse en sentidos diferentes y/o en diferentes cantidades. Contra esta tendencia, el sistema de suspensión acorde con este modo (1) asegura que las respectivas rigideces de suspensión de las ruedas delantera y trasera se incrementan ambas, y por consiguiente se mejora las respectivas propiedades de articulación de las ruedas delantera y trasera.

Sin embargo, cuando el vehículo gira, las ruedas delantera y trasera del mismo lado no siempre se desplazan en un mismo sentido y en la misma cantidad. Por ejemplo, cuando el vehículo gira mientras está sometido a una gran fuerza centrífuga, debido su radio de giro, en alguna medida demasiado corto y/o a su velocidad de marcha en alguna medida demasiado alta, las ruedas delantera y trasera del mismo lado pueden tender a desplazarse de formas diferentes (por ejemplo en sentidos diferentes y/o en cantidades diferentes).

Cuando el vehículo gira con la gran fuerza centrífuga, es ideal incrementar ambas rigideces de suspensión de las ruedas delantera y trasera, y de ese modo incrementar la rigidez al balanceo, de la carrocería. Sin embargo, cuando las ruedas delantera y trasera del mismo lado se desplazan de forma diferente, se permite a ambas ruedas delantera y trasera comportarse como cuando el vehículo marcha sobre una superficie de carretera rústica, de forma que no puede incrementarse la rigidez al balanceo, del vehículo.

Así, cuando el vehículo gira con la gran fuerza centrífuga, es deseable adoptar medidas especiales para incrementar, contra la tendencia indicada arriba en la que las ruedas delantera y trasera del mismo lado se desplazan de formas diferentes, las respectivas rigideces de suspensión de las ruedas delantera y trasera, e incrementar de ese modo la rigidez al balanceo de la carrocería del vehículo.

Con la medida especial indicada arriba, el presente sistema de suspensión utilizada el dispositivo de válvula asociado con la primera cámara, que está situado selectivamente en la posición de comunicación para comunicar las respectivas primeras cámaras de fluido de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, entre sí, y en la posición de corte para cortar la comunicación entre las respectivas primeras cámaras de fluido; y el dispositivo de válvula asociado con la segunda cámara, que se pone selectivamente en la posición de comunicación para comunicar las respectivas segundas cámaras de fluido de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, entre sí, y en la posición de corte para cortar la comunicación entre las respectivas segundas cámaras de fluido.

Por lo tanto, en el presente sistema de suspensión las respectivas primeras cámaras de fluido de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, pueden ser desconectadas entre sí selectivamente; y las respectivas segundas cámaras de fluido de los dos dispositivos de cilindro, pueden ser desconectadas selectivamente entre sí.

Así, en un ejemplo del presente sistema de suspensión, cuando el vehículo está en marcha y las ruedas delantera y trasera del mismo lado tienden a desplazarse entre sí, de diferentes modos, el dispositivo de cilindro asociado con las ruedas delanteras y el dispositivo de cilindro asociado con las ruedas traseras pueden desconectarse entre sí, de forma que puede incrementarse ambas rigideces de suspensión respectivas, de las ruedas delantera y trasera, y por consiguiente puede también incrementarse la rigidez al balanceo de la carrocería del vehículo.

Asimismo, el sistema de suspensión acorde con este modo (1) se ilustra conceptualmente en la figura 9. En la figura, el dispositivo de válvula 400 asociado con la primera cámara, está provisto en una de las dos partes del conducto 402 asociado con la primera cámara, que están localizadas en lados opuestos de un punto de conexión CP1, respectivamente, donde el conducto 402 asociado con la primera cámara está conectado a un primer dispositivo 404 de alojamiento de fluido, siendo una parte más próxima al primer dispositivo o de cilindro 406, como uno entre el dispositivo de cilindro 406 asociado con la rueda delantera y el dispositivo de cilindro 408 asociado con la rueda trasera. Es decir, el dispositivo de válvula 400 asociado con la primera cámara, está provisto en el conducto 402 asociado con la primera cámara, que conecta entre las respectivas primeras cámaras de fluido 416 de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras 406, 408, de forma que el dispositivo de válvula 400 asociado con la primera cámara está localizado entre la primera cámara 416 del dispositivo de cilindro 406 asociado con la rueda delantera, y el primer dispositivo de alojamiento de fluido 404.

Adicionalmente, el dispositivo de válvula 410 asociado con la segunda cámara, está provisto en una de las dos partes del conducto 412 asociado con la segunda cámara, que están localizadas en lados opuestos de un punto de conexión CP2, respectivamente, donde el conducto 412 asociado con la segunda cámara está conectado con un segundo dispositivo 414 de alojamiento de fluido siendo, la parte, más próxima al segundo dispositivo de cilindro 408 que el otro de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras 406, 408. Es decir, el dispositivo de válvula 410 asociado con la segunda cámara, está provisto en el conducto 412 asociado con la segunda cámara, que conecta entre las respectivas segundas cámaras de fluido 418 de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras 406, 408, de forma que la válvula 410 asociada con la segunda cámara está localizada entre la segunda cámara 418 del dispositivo de cilindro 408 asociado con la segunda cámara, y el segundo dispositivo de alojamiento de fluido 414.

Así, el sistema de suspensión acorde con este modo (1) tiene un primer circuito de presión 420 que conecta entre las dos primeras cámaras de fluido 416, 416, y un segundo circuito de presión 422 que conecta entre las dos segundas cámaras de fluido 418, 418, y un circuito de presión global del sistema del presente sistema de suspensión tiene una disposición en la que los circuitos de presión primero y segundo 420, 422 están en disposición mutua de simetría puntual, en relación con sus funciones esenciales.

En la medida en la que atañe a la presente invención, no se utiliza el término “simetría puntual” de acuerdo con su definición matemática estricta, con respecto a la totalidad de los elementos (es decir, factores geométricos) de la totalidad del circuito de presión del sistema de suspensión. De hecho, solo o aquellos elementos que tienen funciones esenciales están seleccionados conceptualmente de entre el circuito global de presión del sistema de suspensión, y así el término “simetría puntual” se aplica a una disposición conceptual (o una relación de posiciones conceptual) en la que se dispone los elementos así seleccionados.

ES 2 285 441 T3

Por lo tanto aunque se utiliza el término “simetría puntual”, la presente invención no debe concebirse de forma limitada de modo que el término se aplique a la totalidad de los elementos del circuito real global de presión, del sistema de suspensión. Por el contrario, el término “simetría puntual” debe aplicarse solo a la disposición conceptual indicada arriba, en la que se dispone los elementos que tienen funciones esenciales. Por ejemplo, de acuerdo con la presente invención no se necesita esencialmente que las respectivas posiciones y/o tamaños reales de los dos dispositivos de alojamiento 404, 414 de fluido, los dos dispositivos de cilindro 406, 408, los dos conductos 402, 412 o los otros elementos, posean estrictamente simetría puntual entre sí.

La figura 12 muestra conceptualmente un sistema de suspensión de un vehículo, como ejemplo comparativo. Un circuito global de presión de este ejemplo comparativo tiene una disposición conceptual, en la que un primer circuito 430 de presión que conecta entre las dos primeras cámaras de fluido 416, 416 y un segundo circuito de presión 432 que conecta entre las dos segundas cámaras de fluido 418, 418, están en mutua relación de simetría lineal con respecto a sus funciones esenciales.

Descrito más específicamente, en este ejemplo comparativo tanto el dispositivo de válvula 400 relacionado con la primera cámara como el dispositivo de válvula 410 relacionado con la segunda cámara, están conectados al mismo, entre el dispositivo de cilindro 406 asociado con la rueda delantera y el dispositivo de 408 asociado con la rueda trasera (es decir, el dispositivo de cilindro 406 asociado con la rueda delantera en el ejemplo específico mostrado en la figura 12), directamente, es decir sin hacerlo a través de los puntos de conexión PC1, PC2, donde los conductos 402, 412 de están conectados a los dispositivos de alojamiento de fluido 404, 414, respectivamente.

Por lo tanto, sí en este ejemplo comparativo se produce simultáneamente, un primer modo de fallo en el que el dispositivo de válvula 400 relacionado con la primera cámara, sigue conteniendo o bloqueando el fluido de trabajo en la primera cámara de fluido 416 del dispositivo de cilindro 406 asociado con la rueda delantera, y un segundo modo de fallo en el que el dispositivo de válvula 410 relacionado con la segunda cámara sigue conteniendo o bloqueando el fluido de trabajo en la segunda cámara de fluido 408 del dispositivo de cilindro 406 asociado con la rueda delantera, entonces un pistón 440 no puede moverse en ningún sentido en el dispositivo de cilindro 406.

Por contraste, en el sistema de suspensión acorde con este modo (1), ejemplificado como se muestra en la figura 9, una 416 de las cámaras de fluido primera y segunda 416, 418, de uno 406 de los dos dispositivo de cilindro 406, 408, está conectada directamente a uno 400 de los dos dispositivos de válvula 400, 410, es decir sin hacerlo a través de uno PC1 de los puntos de conexión PC1, PC2 donde los conductos 402, 412 de están conectados a los dispositivos de alojamiento de fluido 404, 414, respectivamente, y la otra 418 de las cámaras de fluido primera y segunda 416, 418 de un dispositivo de cilindro 406, está conectada al otro 410 de los dos dispositivos de válvula 400, 410, indirectamente, es decir a través del otro PC2 de los puntos de conexión PC1, PC2; y una 416 de las cámaras de fluido primera y segunda 416, 418 del otro dispositivo de cilindro 408, está conectada indirectamente a uno 400 de los dos dispositivos de válvula 400, 410, es decir a través de uno PC1 de los puntos de conexión PC1, PC2, y la otra 418 de las cámaras de fluido primera y segunda 416, 418 del otro dispositivo de cilindro 408, está conectada directamente al otro 410 de los dos dispositivos de válvula 400, 410, es decir sin hacerlo a través del otro PC2 de los puntos de conexión PC1, PC2.

Por lo tanto, en el sistema de suspensión acorde con este modo (1), una de las cámaras de fluido primera y segunda de cada uno de los dos dispositivos de cilindro, está conectada a uno de los dos dispositivos de válvula, en un estado tal en el que la cámara de fluido comunica con uno de los dos dispositivos de alojamiento de fluido.

Si en el sistema de suspensión que nos ocupa, se produce simultáneamente los modos de fallo primero y segundo indicados arriba, el pistón 440 puede moverse en uno de los sentidos opuestos, en cada uno de los dos dispositivos de cilindro 406, 408.

Así, en incluso si el sistema de suspensión que nos ocupa acusase el grave supuesto indicado arriba, la presión superior en cada uno de los dos dispositivos de cilindro no se incrementa tanto como en el ejemplo comparativo mostrado en la figura 12. Así, se mejora la fiabilidad del sistema de suspensión que nos ocupa.

De acuerdo con este modo (1), cada uno de los dispositivos de válvula asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara, puede estar esencialmente provisto bien mediante una sola válvula, o mediante una combinación de dos o más válvulas.

Adicionalmente, de acuerdo con este modo (1) cada uno de los dos dispositivos de válvula indicados arriba puede construirse para incluir bien un elemento móvil o un elemento estacionario. Una o más válvulas de solenoide son un ejemplo de la primera construcción, y una o más válvulas mecánicas son otro ejemplo de la primera construcción; y uno o más limitadores de flujo son un ejemplo de la última construcción.

Además de acuerdo con este modo (1), para cada uno de los dos dispositivos de válvula indicados arriba se requiere precisamente que sea conectado a una de las dos cámaras de fluido de uno de los dos dispositivos de cilindro, de forma que cada dispositivo de válvula está localizado entre una cámara de fluido de un dispositivo de cilindro, y al menos un dispositivo de alojamiento de fluido. Por lo tanto no se necesita esencialmente que cada dispositivo de válvula sea conectado a la correspondiente cámara de fluido, a través de un conducto que tenga una longitud sustancial. Es decir, cada dispositivo de válvula puede unirse directamente a la correspondiente cámara de fluido.

ES 2 285 441 T3

Adicionalmente, de acuerdo con este modo (1) el sistema de suspensión puede utilizar uno o más dispositivos de cilindro comunes asociados con la rueda delantera, que están por lo común asociados con las ruedas delanteras izquierda y derecha, o dos grupos de dispositivos de cilindro asociados con la rueda delantera, que están asociados respectivamente con las dos ruedas delanteras. En el primer caso, por ejemplo, un dispositivo de cilindro común puede asociarse por lo general con las dos ruedas delanteras; y el último caso, por ejemplo, dos dispositivos de cilindro individuales pueden asociarse respectivamente con las dos ruedas delanteras. Esta construcción también es posible con el dispositivo o dispositivos de cilindro asociados con las ruedas traseras, del sistema de suspensión acorde con este modo (1).

De acuerdo con este modo (1), el sistema de suspensión puede utilizar uno o más dispositivos de alojamiento de fluido, los cuales pueden alojar una cantidad de fluido de trabajo a presión.

De acuerdo con este modo (1) el sistema de suspensión puede utilizar los dos dispositivos de cilindro, cada uno de los cuales incluye un alojamiento que tiene una pared inferior, un pistón acoplado en el alojamiento, y una barra de pistón que se extiende desde una de las superficies opuestas del pistón, y se proyecta hacia afuera a través de una pared opuesta del alojamiento, que es opuesta a la pared inferior de este. En este caso, el alojamiento puede sujetarse a una parte del vehículo que está localizada en el lado de la carrocería, y la barra del pistón puede sujetarse a una parte del vehículo que está localizada en el lado de las ruedas. No obstante, a la inversa, el alojamiento puede estar sujeto al lado de las ruedas, y la barra del pistón puede estar sujeta al lado de la carrocería.

(2) El sistema acorde con el modo (1), en el que una velocidad de conversión, con la que una cantidad de cambio de un volumen de la primera cámara de fluido del dispositivo de cilindro asociado con la rueda delantera, se convierte en una cantidad de desplazamiento de un pistón del dispositivo de cilindro asociado con la rueda delantera, es menor que una velocidad de conversión con la que una cantidad de cambio de un volumen de la segunda cámara de fluido del dispositivo de cilindro asociado con la rueda delantera, se convierte en una cantidad de desplazamiento del pistón del dispositivo de cilindro asociado con la rueda delantera, y

en el que el primer dispositivo de cilindro comprende el dispositivo de cilindro asociado con la rueda delantera, de forma que el dispositivo de válvula asociado con la primera cámara está provisto en la mencionada parte del conducto asociado con la primera cámara, que es más próxima al dispositivo de cilindro asociado con la rueda delantera.

En el sistema de suspensión acorde con el modo (1) descrito arriba, una de las dos cámaras de fluido de cada uno de los dos dispositivos de cilindro, está conectada directamente a uno de los dos dispositivos de válvula, es decir sin hacerlo o por medio de cualquiera de los dos puntos de conexión en los que los dos conductos están conectados al, al menos, un dispositivo de alojamiento de fluido.

Si en la cámara de fluido indicada arriba, de cada dispositivo de cilindro que está conectado al dispositivo de válvula sin hacerlo a través de los puntos de conexión, el fluido de trabajo es bloqueado por el dispositivo de válvula y sí, en este estado, la temperatura del fluido de trabajo en la cámara de fluido se incrementa, el fluido de trabajo se expande térmicamente y por consiguiente se incrementa el volumen del fluido.

En el caso en que cada dispositivo de cilindro y el correspondiente dispositivo de válvula, están conectados entre sí a través de un conducto que tiene una longitud sustancial, el fluido de trabajo presente en tal conducto se expande también térmicamente. Por lo tanto, en este caso se toma en consideración la suma de las respectivas cantidades de incremento de los respectivos volúmenes, no solo del fluido de trabajo en una cámara de fluido sino también el fluido de trabajo en tal conducto.

Así, en cada dispositivo de cilindro el pistón es desplazado en una cantidad correspondiente a la cantidad de incremento de volumen del fluido de trabajo en una cámara de fluido. Esto provoca cierto desplazamiento de la rueda correspondiente, y eventualmente cierta inclinación de la carrocería del vehículo. Descrito más específicamente, una posición neutral real del pistón se desvía respecto de una posición neutral nominal de este.

Asimismo, en relación con un dispositivo de cilindro en el que una velocidad de conversión, con la que una cantidad de cambio de volumen de la primera cámara de fluido de este, se convierte en una cantidad de desplazamiento del pistón de este, es menor que una velocidad de conversión con la que una cantidad de cambio de volumen de la segunda cámara de fluido de este, se convierte en una cantidad de desplazamiento del pistón de este, se sabe que la cantidad de desplazamiento del pistón, es decir la cantidad de desplazamiento de la rueda o la cantidad de inclinación de la carrocería, provocados por cierta cantidad de cambio de volumen de la primera cámara de fluido, es menor que el provocado por la misma cantidad del cambio de volumen de la segunda cámara de fluido.

Basándose en los conocimientos explicados arriba, en el sistema de suspensión acorde con este modo (2), el dispositivo de cilindro asociado con la rueda delantera está construido de forma que una velocidad de conversión (es decir, una velocidad de conversión volumen-carrera) con la que una cantidad del cambio de volumen de la segunda cámara de fluido de este, es menor que una velocidad de conversión (es decir una velocidad de conversión volumen-carrera) con la que una cantidad de cambio del volumen de la segunda cámara de fluido de este, se convierte en una cantidad de desplazamiento del pistón de este, y el primer dispositivo de cilindro comprende el dispositivo de cilindro asociado con la rueda delantera.

Por lo tanto, en el sistema de suspensión que nos ocupa, la primera cámara de fluido del primer dispositivo de cilindro, que está conectado directamente con el dispositivo de válvula asociado con la primera cámara, es decir sin hacerlo a través del punto de conexión en el que el conducto asociado con la primera cámara está conectado con el, al menos, un dispositivo de alojamiento de fluido, está provista mediante una de las cámaras de fluido primera y segunda del dispositivo de cilindro asociado con la rueda delantera, que tiene la menor velocidad de compresión volumen-carrera, es decir cuyo volumen de cambio resulta en la menor carrera del pistón, es decir la primera cámara de fluido del dispositivo de cilindro asociado con la primera rueda.

Por lo tanto, incluso si el fluido de trabajo puede contenerse o bloquearse accidentalmente en la primera cámara de fluido del dispositivo de cilindro asociado con la primera rueda, el presente sistema de suspensión puede minimizar la cantidad de desviación de la posición neutral del pistón, y eventualmente la cantidad de desplazamiento de la rueda o ruedas delanteras, o la cantidad inclinación de la carrocería del vehículo.

(3) El sistema acorde con este modo (1), en el que una velocidad de conversión con la que una cantidad de cambio de un volumen de la primera cámara de fluido del dispositivo de cilindro asociado con la rueda trasera, se convierte en una cantidad de desplazamiento de un pistón del dispositivo de cilindro asociado con la rueda trasera, es menor que una velocidad de conversión en la que una cantidad de cambio de un volumen de la segunda cámara de fluido del dispositivo de cilindro asociado con la rueda trasera, se convierte en una cantidad de desplazamiento del pistón del dispositivo de cilindro asociado con la segunda cámara, y

en el que el primer dispositivo de cilindro comprende el dispositivo de cilindro asociado con la rueda trasera, de forma que el dispositivo de válvula asociado con la primera cámara está provisto en la mencionada parte del conducto asociado con la primera cámara, que es más próxima al dispositivo de cilindro asociado con la rueda trasera.

En el sistema de suspensión acorde con este modo (3), el dispositivo de cilindro asociado con la rueda trasera está construido de forma que una velocidad de conversión (es decir una velocidad de conversión volumen-carrera) a la que una cantidad del cambio de volumen de la primera cámara de fluido de este, se convierte en una cantidad de desplazamiento del pistón de este, es menor que una velocidad de conversión (es decir, una velocidad de conversión volumen-carrera) a la que una cantidad de cambio del volumen de la segunda cámara de fluido de este, se convierte en una cantidad de desplazamiento del pistón de este, y el primer dispositivo de cilindro comprende el dispositivo de cilindro asociado con la rueda delantera.

Por lo tanto, en el presente sistema de suspensión, la primera cámara de fluido del primer dispositivo de cilindro que está conectado directamente al dispositivo de válvula asociado con la primera cámara, es decir sin hacerlo a través del punto de conexión en el que el conducto asociado con la primera cámara está conectado con el, al menos, un dispositivo de alojamiento de fluido, está provista mediante una de las cámaras de fluido primera y segunda del dispositivo de cilindro asociado con la rueda trasera, que tiene la menor velocidad de conversión volumen-carrera, es decir cuyo cambio de volumen tiene como resultado la menor carga del pistón, es decir la primera cámara de fluido del dispositivo de cilindro asociado con la rueda trasera.

Por lo tanto, incluso si el fluido de trabajo puede bloquearse accidentalmente en la segunda cámara de fluido del dispositivo de cilindro asociado con la rueda trasera, el presente sistema de suspensión puede minimizar la cantidad de desviación de la posición neutral del pistón, y eventualmente la cantidad de desplazamiento de la rueda o ruedas traseras, o la cantidad inclinación de la carrocería del vehículo.

(4) El sistema acorde con cualquiera de los modos (1) a (3), que comprende además:

un conducto de derivación asociado con la primera cámara, que comunica las respectivas primeras cámaras de fluido de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, entre sí, mientras que sorteas sustancialmente el dispositivo de válvula asociado con la primera cámara; y un conducto de derivación asociado con la segunda cámara, que comunica las respectivas segundas cámaras de fluido de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, entre sí, mientras que sorteas sustancialmente el dispositivo de válvula asociado con la segunda cámara.

En el sistema de suspensión acorde con cualquiera de los modos descritos (1) a (3), si el dispositivo de válvula asociado con la primera cámara bloquea el fluido de trabajo en una de las respectivas primeras cámaras de fluido de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, que está conectado directamente con el dispositivo de válvula asociado con la primera cámara, es decir sin hacerlo a través del punto de conexión donde el conducto asociado con la primera cámara está conectado con el, al menos, un dispositivo de alojamiento de fluido, es decir la primera cámara de fluido del primer dispositivo de cilindro, entonces cierto incremento de volumen del fluido de trabajo en la primera cámara de fluido del primer dispositivo de cilindro, tiene como resultado cierto desplazamiento de la rueda o ruedas correspondientes, o cierta inclinación de la carrocería del vehículo.

Adicionalmente, en el sistema de suspensión acorde con cualquiera de los modos (1) a (3), si el dispositivo de válvula asociado con la segunda cámara de fluido bloquea el fluido de trabajo en una de las respectivas segundas cámaras de fluido de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, que está directamente conectada al dispositivo de válvula asociado con la segunda cámara, es decir sin hacerlo a

través del punto de conexión donde el conducto asociado con la segunda cámara está conectado con el dispositivo de alojamiento de fluido, es decir la segunda cámara de fluido del segundo dispositivo de cilindro, entonces cierto incremento de volumen del fluido de trabajo en la segunda cámara de fluido del segundo dispositivo de cilindro, tiene como resultado cierto desplazamiento de la correspondiente rueda o ruedas, o cierta inclinación de la carrocería del

5 vehículo.

Por contraste, el sistema de suspensión acorde con este modo (4) utiliza el conducto de derivación asociado con la primera cámara, que comunica las respectivas primeras cámaras de fluido de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, entre sí, mientras que sortea sustancialmente el dispositivo de

10 válvula asociado con la primera cámara; y el conducto de derivación asociado con la segunda cámara, que comunica las respectivas segundas cámaras de fluido de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, entre sí, sorteando a la vez sustancialmente el dispositivo de válvula asociado con la segunda cámara.

Por lo tanto, en el presente sistema de suspensión, aunque los dispositivos de válvula asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara están provistos entre los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, el fluido de trabajo puede fluir entre los dispositivos de cilindro.

Así, el presente sistema de suspensión puede impedir que la carrocería del vehículo se incline accidentalmente

20 demasiado.

A este respecto, se hace notar que la característica técnica acorde con este modo (4) puede ser realizada independientemente de la característica técnica acorde con el modo (1).

(5) El sistema acorde con el modo (4), que comprende además:

un primer limitador de flujo, que está provisto en el conducto de derivación asociado con la primera cámara, y limita un flujo del fluido de trabajo en el conducto de derivación asociado con la primera cámara; y

un segundo limitador de flujo, que está provisto en el conducto de derivación asociado con la segunda cámara, y limita un flujo del fluido de trabajo en el conducto de derivación asociado con la segunda cámara.

En el sistema de suspensión acorde con el modo (4) descrito arriba, los conductos de derivación asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara, están provistos entre los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, de forma que los dos conductos de derivación pueden funcionar así para inhabilitar las respectivas funciones de los dispositivos de válvula asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara.

Por contraste, el sistema de suspensión acorde con este modo (5) utiliza el primer limitador de flujo que está provisto en el conducto de derivación asociado con la primera cámara, y limita el flujo del fluido de trabajo en el conducto de derivación asociado con la primera cámara, y el segundo limitador de flujo que está provisto en el conducto de derivación asociado con la segunda cámara, y limita el flujo del fluido de trabajo en el conducto de derivación asociado con la segunda cámara. La resistencia al flujo de cada limitador de flujo, aumenta según se incrementa la velocidad a la que fluye el fluido de trabajo entre los dos dispositivos de cilindro.

Por lo tanto, en el sistema de suspensión que nos ocupa, dependiendo de la velocidad a la que fluye el fluido de trabajo entre los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, uno o ambos limitadores de flujo primero y segundo, inhabilitan las respectivas funciones, de uno o ambos de los conductos de derivación asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara, y de ese modo habilitan de nuevo la función o respectivas funciones, de uno o ambos de los dos dispositivos de cilindro.

(6) El sistema acorde con cualquiera de los modos (1) a (5), en el que el mencionado, al menos un, dispositivo de alojamiento de fluido comprende:

al menos un acumulador que puede alojar la cantidad de fluido de trabajo presente en los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara, y en los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras; y

al menos una válvula asociada con el acumulador, que se pone selectivamente en una posición de comunicación para comunicar el mencionado, al menos, un acumulador con los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara, y una posición de corte para cortar la comunicación entre el mencionado, al menos, un acumulador y los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara.

En relación con un circuito de presión en el que los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras estén conectados entre sí, por vía de los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara, y tales dos dispositivos de cilindro y tales dos conductos estén rellenos con fluido de trabajo, es deseable no conectar el circuito de presión a ningún elemento adicional elástico de aplicación de presión.

ES 2 285 441 T3

5 Sin embargo, el fluido de trabajo que llena el circuito de presión puede expandirse térmicamente. Así, en el caso en que se permite conectar el circuito de presión a uno o más elementos de aplicación de presión adicionales, es deseable conectar el circuito de presión a uno o más elementos que puedan alojar una cantidad de fluido de trabajo que se incrementa mediante su expansión térmica, y de ese modo compensar la expansión térmica del fluido de trabajo.

10 En función de los conocimientos explicados arriba, el sistema de suspensión acorde con este modo (6) utiliza el, al menos, un dispositivo de alojamiento de fluido, que incluye al menos un acumulador que puede alojar una cantidad del fluido de trabajo, y al menos una válvula asociada con el acumulador, que está situada selectivamente en una posición de comunicación para comunicar el, al menos, un acumulador con, al menos, uno de los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara, y una posición de corte para cortar la comunicación.

15 La válvula asociada con el acumulador indicada arriba, puede construirse para incluir bien un elemento móvil o un elemento estacionario. Una o más válvulas de solenoide son un ejemplo de la primera construcción, y una o más válvulas mecánicas son un ejemplo de la primera construcción; y uno o más limitadores de flujo son un ejemplo de la última construcción.

20 (7) El sistema acorde con el modo (6) que comprende además, al menos, un conducto de descarga que libera la cantidad de fluido de trabajo procedente de los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara, en el mencionado, al menos, un acumulador, mientras que sortea sustancialmente la mencionada, al menos, una válvula asociada con el acumulador.

25 En un modo de avería, en el que la válvula asociada con el acumulador contiene o bloquea el fluido de trabajo, en el circuito de presión en el que los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras están conectados entre sí, a través de los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara, si el fluido de trabajo en cualquiera de los dos dispositivos de cilindro se expande térmicamente, cada uno de los dispositivos de cilindro puede estar sometido a una carga mayor de la carga nominal.

30 Sin embargo, el sistema de suspensión acorde con este modo (7), utiliza el, al menos, un conducto de descarga, que descarga una cantidad del fluido de trabajo procedente de los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara, en el, al menos, un acumulador, mientras que sortea sustancialmente la, al menos, una válvula asociada con acumulador.

35 Por lo tanto en el presente sistema de suspensión, incluso si la válvula asociada con el acumulador puede estar en funcionamiento irregular, el acumulador puede alojar la cantidad incrementada del fluido de trabajo.

A este respecto, se hace notar que la característica técnica acorde con este modo (7), puede realizarse independientemente de la característica técnica acorde con el modo (1).

40 (8) El sistema acorde con el modo (7), que comprende además al menos una válvula de descarga que está provista en el mencionado, al menos, un conducto de descarga, y que se abre cuando una presión del fluido de trabajo presente en los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara excede un valor de referencia, de forma que la cantidad del fluido de trabajo fluye desde los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara al mencionado, al menos, un acumulador, mientras que sortea sustancialmente la mencionada, al menos, una válvula asociada con el acumulador.

50 En el sistema de suspensión acorde con el modo descrito arriba (7), el conducto de descarga a está provisto entre el acumulador y los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara, de forma que el conducto de descarga puede desactivar la función de la válvula asociada con el acumulador.

55 Por contraste, el sistema de suspensión acorde con este modo (8) utiliza la, al menos, una válvula de descarga que está provista en el, al menos, un conducto de descarga, y que se abre cuando una presión del fluido de trabajo presente de en los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara, excede un valor de referencia.

60 Por lo tanto, en el sistema de suspensión que nos ocupa, la función del conducto de descarga se deshabilita selectivamente, dependiendo de la presión del fluido de descarga en los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara, de forma que puede restablecerse la función propia de la válvula asociada al acumulador.

(9) El sistema acorde con cualquiera de los modos (6) a (8), en el que la mencionada, al menos una, válvula asociada con el acumulador está situada normalmente en la posición de comunicación.

65 En el sistema de suspensión acorde con este modo (9), la válvula asociada con el acumulador está normalmente situada en la posición de comunicación, para comunicar los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara, con el acumulador. Así, cuando el presente sistema de suspensión no está en uso, el fluido de trabajo puede fluir entre los dos conductos y el acumulador. Por lo tanto, si el volumen del fluido de trabajo en cada uno de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras cambia

cuando el sistema de suspensión no está en uso, una cantidad del fluido de trabajo puede fluir entrando, o saliendo, de cada dispositivo de cilindro para compensar así el cambio de volumen del fluido de trabajo.

(10) El sistema acorde con cualquiera de los modos (6) a (9), que comprende dos de las mencionadas válvulas asociadas con acumulador, que están asociadas con los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara, respectivamente.

(11) El sistema acorde con el modo (10), que comprende dos mencionados acumuladores (200) que están asociados con los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara, respectivamente.

(12) El sistema acorde con cualquiera de los modos (6) a (9), en el que la mencionada válvula asociada con el acumulador, está por lo común asociada con los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara.

(13) El sistema acorde con el modo (12), en el que el mencionado acumulador está generalmente asociado con los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara.

(14) El sistema acorde con cualquiera de los modelos (1) a (13), en el que el dispositivo de válvula asociado con la primera cámara comprende una válvula mecánica asociada con la primera cámara, que es conmutada mecánicamente entre una posición de comunicación para comunicar las respectivas primeras cámaras de fluido de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, entre sí, y una posición de corte para cortar la comunicación entre las mencionadas respectivas primeras cámaras de fluido, con una primera presión de cilindro, en base a las respectivas presiones de los respectivos fluidos de trabajo en las respectivas primeras cámaras, y el dispositivo de válvula asociado con la segunda cámara comprende una válvula mecánica asociada con la segunda cámara, que es conmutada mecánicamente entre una posición de comunicación para comunicar las respectivas segundas cámaras de fluido de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, entre sí, y una posición de corte para cortar la comunicación entre las mencionadas respectivas segundas cámaras de fluido, con una segunda presión de cilindro, en base a las respectivas presiones de los respectivos fluidos de trabajo en las mencionadas respectivas segundas cámaras.

En el sistema de suspensión acorde con cualquiera de los modos descritos arriba (1) a (13), cada uno de los dispositivos de válvula asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara, pueden comprender una o más válvulas de solenoide.

Por contraste, en el sistema de suspensión acorde con este modo (14), cada uno de los dispositivos de válvula asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara comprende la válvula mecánica que se conmuta mecánicamente entre la posición de comunicación para comunicar las respectivas cámaras de fluido primera o segunda de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, entre sí, y la posición de corte para cortar la comunicación, con la presión del cilindro basada en las respectivas presiones de los respectivos fluidos de trabajo en las respectivas cámaras primera o segunda.

(15) El sistema acorde con el modo (14), en el que cada una, entre la válvula mecánica asociada con la primera cámara y la válvula mecánica asociada con la segunda cámara, está situada normalmente en una posición de comunicación, y cuando un correspondiente cilindro de presión, de los cilindros de presión primero y segundo, excede un valor de referencia, cada válvula mecánica es conmutada desde la posición de comunicación a la posición de corte.

Cuanto mayor es la fuerza de giro del vehículo, mayor es la fuerza centrífuga, y eventualmente mayor el momento de balanceo de la carrocería, al que está sometido el vehículo. El momento de balanceo provoca que se incremente los respectivos fluidos de presión en las cámaras primera o segunda, de forma que cuanto mayor es el momento del balanceo mayor es son las presiones de fluido. Asimismo, cuanto mayor es el momento del balanceo, mayor es la necesidad de incrementar la rigidez al balanceo de la carrocería.

En base a los conocimientos explicados arriba, el sistema de la presente invención es manejado de forma que cada una de las dos válvulas mecánicas está normalmente situada en la posición de comunicación, y cuando las correspondientes presiones de cilindro exceden el valor de referencia, cada una de las válvulas mecánicas es conmutada desde la posición de comunicación a la posición de corte.

Por lo tanto, en el presente sistema de suspensión, cada una de las dos válvulas mecánicas es conmutada selectivamente a la posición de comunicación y a la posición de corte, dependiendo de la presión del cilindro correspondiente.

(16) El sistema acorde con el modo (15), en el que cada una, entre la válvula mecánica asociada con la primera cámara y la válvula mecánica asociada segunda cámara, comprende:

un alojamiento;

una parte de válvula que incluye un elemento de válvula y un asiento de válvula que comprende un primer elemento móvil;

ES 2 285 441 T3

un segundo elemento móvil, que es móvil con el primer elemento móvil, y que está acoplado en el alojamiento para dividir un espacio interno del alojamiento, en un primer espacio del lado de la parte de válvula, y un segundo espacio opuesto al primer espacio; y

un dispositivo de polarización, que polariza el segundo elemento móvil en un sentido en que el elemento de válvula se mueve separándose del asiento de válvula.

(17) El sistema acorde con el modo (16), en el que el fluido de trabajo comprende un líquido de trabajo,

en el que el mencionado, al menos, un dispositivo de alojamiento de fluido puede alojar una cantidad del fluido de trabajo, y

en el que el segundo espacio de cada mencionada válvula mecánica está conectado al mencionado, al menos, un dispositivo de alojamiento de fluido.

En el sistema de suspensión acorde con el modo descrito arriba (16), si el fluido de trabajo comprende un líquido de trabajo, y el dispositivo de alojamiento de fluido puede alojar una cantidad del fluido de trabajo, el fluido de trabajo puede salirse, en el alojamiento de cada válvula mecánica, desde el primer espacio (es decir, la cámara de líquido) en el lado de la parte de válvula, al segundo espacio opuesto al primer espacio, a través de una separación provista entre el alojamiento y el segundo elemento móvil ajustado en el alojamiento.

Por contraste, en el sistema de suspensión acorde con este modo (17), el segundo espacio de cada válvula mecánica está conectado al dispositivo de alojamiento de fluido.

Por lo tanto en el presente sistema de suspensión, el dispositivo de alojamiento de fluido puede capturar una cantidad del fluido de trabajo que se fuga de forma imprevista desde cada válvula mecánica.

(18) Un sistema de suspensión a modo de ejemplo, para ser utilizado en un vehículo, que no se reivindica, incluyendo una carrocería, ruedas delanteras izquierda y derecha, y ruedas traseras izquierda y derecha, comprendiendo el sistema:

un dispositivo de cilindro asociado con las ruedas delanteras, que controla un desplazamiento relativo entre las ruedas delanteras izquierda y derecha, en sentidos ascendente y descendente, y que incluye un alojamiento y un pistón acoplado en el alojamiento, para dividir un espacio interno del alojamiento, en una primera cámara de fluido y una segunda cámara de fluido;

un dispositivo de cilindro asociado con las ruedas traseras, que controla un desplazamiento relativo entre las ruedas traseras izquierda y derecha, en sentidos ascendente y descendente, y que incluye un alojamiento y un pistón acoplado en el alojamiento, para dividir un espacio interno del alojamiento en una primera cámara de fluido y una segunda cámara de fluido, que se corresponden con las cámaras de fluido primera y segunda del dispositivo de cilindro asociado con las ruedas delanteras, respectivamente;

un conducto asociado con la primera cámara, que conecta entre las respectivas primeras cámaras de fluido de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras;

un conducto asociado con la segunda cámara, que conecta entre las respectivas segundas cámaras de control de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras;

al menos un positivo de alojamiento de fluido, que está conectado con el conducto asociado con la primera cámara en un primer punto de conexión, y está conectado al conducto asociado con la segunda cámara en un segundo punto de conexión, y que puede alojar una cantidad de fluido de trabajo presente en los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, incluyendo el conducto asociado con la primera cámara, dos partes en lados opuestos respecto del primer punto de conexión, respectivamente; incluyendo el conducto asociado con la segunda cámara, dos partes en lados opuestos respecto del segundo punto de conexión, respectivamente;

un dispositivo de válvula asociado con la primera cámara, que está colocado selectivamente en una posición de comunicación, para comunicar las respectivas primeras cámaras de fluido de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, entre sí, y una posición de corte para cortar la comunicación entre las mencionadas primeras cámaras de fluido, respectivas;

un dispositivo de válvula asociado con la segunda cámara, que está situado selectivamente en una posición de comunicación, para comunicar las respectivas segundas cámaras de fluido de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, entre sí, y una posición de corte para cortar la comunicación entre las mencionadas segundas cámaras de fluido, respectivas;

comprendiendo el dispositivo de válvula asociado con la primera cámara, una válvula mecánica asociada con la primera cámara, que es conmutada mecánicamente entre una posición de comunicación para comu-

nicar las respectivas primeras cámaras de fluido de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, entre sí, y una posición de corte para cortar la comunicación entre las mencionadas primeras cámaras de fluido, con una primera presión de cilindro en base a las respectivas presiones de los respectivos fluidos de trabajo en las mencionadas respectivas primeras cámaras;

y

comprendiendo el dispositivo de válvula asociado con la segunda cámara, una válvula mecánica asociada con la segunda cámara, que es conmutada mecánicamente entre una posición de comunicación para comunicar las respectivas segundas cámaras de fluido de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, entre sí, y una posición de corte para cortar la comunicación entre las mencionadas segundas cámaras de fluido, respectivas, con una segunda presión de cilindro basada en las respectivas presiones de los respectivos fluidos de trabajo en las mencionadas segundas cámaras, respectivas.

Como el sistema de suspensión acorde con el modo (14) descrito arriba, el sistema de suspensión ejemplar acorde con este modo (18) utiliza los dispositivos de válvula asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara, cada uno de los cuales comprende la válvula mecánica que es conmutada mecánicamente entre la posición de comunicación para comunicar las respectivas primera o segunda cámaras de fluido de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, entre sí, y la posición de corte para cortar la comunicación, con la presión de cilindro basada en las respectivas presiones de los respectivos fluidos de trabajo en las dos cámaras primera o segunda.

(19) El sistema ejemplar acorde con el modo (18), en el que cada una entre la válvula mecánica asociada con la primera cámara y la válvula mecánica asociada con la segunda cámara, está colocada normalmente en la posición de comunicación de esta, y cuando una correspondiente presión de las presiones de cilindro primera y segunda, excede un valor de referencia, cada válvula mecánica es conmutada desde la posición de comunicación a la posición de corte.

Como el sistema de suspensión acorde con el modo (15) descrito arriba, el sistema de suspensión a modo de ejemplo acorde con este modo (19) utiliza las dos válvulas mecánicas, cada una de las cuales se conmuta selectivamente a la posición de comunicación y a la posición de corte, dependiendo de la presión del cilindro correspondiente.

(20) El sistema ejemplar acorde con el modo (19), en el que cada una de las mencionadas válvula mecánica asociada con la primera cámara y válvula mecánica asociada con la segunda cámara, comprende:

un alojamiento;

una parte de válvula que incluye un elemento de válvula y un asiento de válvula que comprende un primer elemento móvil;

un segundo elemento móvil, que es móvil con el primer elemento móvil, y que está acoplado en el alojamiento, para dividir un espacio interno del alojamiento, en un primer espacio en el lado de la parte de válvula, y un segundo espacio opuesto al primer espacio; y

un dispositivo de polarización, que polariza el segundo elemento móvil en un sentido en que el elemento de válvula se mueve separándose del asiento de válvula.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva, de un sistema de suspensión de una primera realización de la presente invención;

la figura 2 es una vista en sección transversal, del alzado frontal de un dispositivo de cilindro del sistema de la figura 1;

la figura 3 es una vista parcialmente en sección transversal, del alzado frontal de una válvula mecánica, una válvula de solenoide, y un acumulador del sistema de la figura 1;

la figura 4 es una vista diagramática, para explicar conceptualmente una construcción de equipamiento físico del sistema de la figura 1, incluyendo dos circuitos de presión del sistema;

la figura 5 es una vista diagramática, para explicar conceptualmente una construcción de soporte lógico del sistema;

la figura 6 es un diagrama de flujo, para explicar conceptualmente un programa de control de la válvula, que está implementado mediante un ordenador mostrado en la figura 5;

la figura 7 es una vista diagramática correspondiente a la figura 4, para explicar conceptualmente una construcción de equipamiento físico de otros sistemas de suspensión, como una segunda realización de la presente invención, incluyendo dos circuitos de presión del sistema;

ES 2 285 441 T3

la figura 8 es una vista en sección transversal, del alzado frontal correspondiente a la figura 2, para mostrar otro dispositivo de cilindro de otros sistemas de suspensión, como una tercera realización de la presente invención;

la figura 9 es una vista diagramática, para explicar conceptualmente un circuito de presión, de un ejemplo de un sistema de suspensión acorde con la presente invención;

la figura 10 es una vista diagramática correspondiente a la figura 9, para explicar conceptualmente un circuito de presión de otro sistema de suspensión, como una cuarta realización de la presente invención;

la figura 11 es una vista diagramática correspondiente a la figura 9, para explicar conceptualmente un circuito de presión de otro sistema de suspensión más, como una quinta realización de la presente invención; y

la figura 12 es una vista diagramática correspondiente a la figura 9, para explicar conceptualmente un circuito de presión de un sistema de suspensión, como ejemplo comparativo.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

En lo que sigue, se describirá en detalle algunas realizaciones de la presente invención, con referencia a los dibujos.

La figura 1 muestra un sistema de suspensión 20, como una realización de la presente invención, en un estado en que el sistema de suspensión 20 está en uso, en un vehículo en el que las ruedas delanteras izquierda y derecha 10, 10 y las ruedas traseras izquierda y derecha 12, 12 están soportadas mediante una carrocería, no mostrada, y el sistema de suspensión 20 está provisto entre las ruedas 10, 12 y la carrocería del vehículo.

La carrocería del vehículo está conectada, a través del sistema de suspensión 20, a las ruedas delanteras izquierda y derecha 10, 10 y a las ruedas traseras izquierda y derecha 12, 12, de forma que la carrocería es desplazable en relación con cada una de las ruedas 10, 12. El sistema de suspensión 20 soporta las ruedas delanteras izquierda y derecha 10, 10, a través de brazos inferiores izquierdo y derecho 22, 22 respectivamente, de forma que cada una de las ruedas delanteras 10 puede balancearse en relación con la carrocería. Adicionalmente, el sistema de suspensión 20 soporta las ruedas traseras izquierda y derecha 12, 12 a través de un alojamiento 26 del eje trasero, de forma que cada una de las ruedas 12 puede balancearse en relación con la carrocería. El alojamiento 26 del eje trasero sujeta un eje trasero, no mostrado, de forma que el eje trasero es rotatorio, y coaxialmente, con las ruedas traseras 12, 12. El eje trasero distribuye, como es bien conocido en el arte, el par motor de un eje de la transmisión, no mostrado, a las dos ruedas traseras 12, 12 mediante un dispositivo diferencial 28.

El sistema de suspensión 20 incluye una barra estabilizadora delantera 30 y una barra estabilizadora trasera 32. Cada una de las dos barras estabilizadoras 30, 32 se extiende a lo ancho de la carrocería del vehículo, y conecta entre las correspondientes ruedas izquierda y derecha 10, 12, como es bien conocido en el arte. Cada barra estabilizadora 30, 32 incluye una parte de torsión de tipo barra 36, que se extiende en la dirección de la anchura de la carrocería; y dos partes de brazo 38, 38 que se extienden desde extremos opuestos de la parte de torsión 36, de forma que las dos partes del brazo 38 son curvas en un plano común. En una descripción más específica, las dos partes curvas del brazo 38 de la barra estabilizadora delantera 30, se extienden hacia la barra estabilizadora trasera 32; y las dos partes curvas del brazo 38 de la barra estabilizadora trasera 32, se extienden hacia la barra estabilizadora delantera 30.

Las respectivas partes extremas de las dos partes del brazo 38, 38 de la barra estabilizadora 30, están conectadas de forma pivotante a respectivas partes de los dos brazos inferiores 22, 22, que están descentradas hacia fuera respecto de sus respectivos centros de balanceo, vistas en una dirección a lo ancho de la carrocería del vehículo. Por otra parte, las respectivas partes extremas de las dos partes de brazo 38, 38 de la barra estabilizadora trasera 32, están conectadas de forma pivotante con el alojamiento 26 del eje trasero.

Cuando las ruedas delanteras izquierda y derecha 10, 10 tienden a moverse en fases opuestas, respectivamente, la barra estabilizadora frontal 30 funciona para incrementar una rigidez de balanceo de la carrocería del vehículo. Análogamente, cuando las ruedas traseras izquierda y derecha 12, 12 tienden a moverse en fases opuestas, respectivamente, la barra estabilizadora trasera 32 funciona para incrementar la rigidez de balanceo de la carrocería.

En un sistema de suspensión convencional, las barras estabilizadoras delantera y trasera controlan la rigidez de balanceo de la carrocería del vehículo, de forma independiente entre sí. Por contraste, en el presente sistema de suspensión 20 las barras estabilizadoras delantera y trasera 30, 32 están asociadas mecánicamente entre sí, como se describirá en detalle en lo que sigue.

En el presente sistema de suspensión 20, la barra estabilizadora delantera 30 está conectada a la carrocería del vehículo, mediante dos partes de la parte de torsión 36, que son distantes respecto son de un eje longitudinal de la carrocería, respectivamente en sentidos opuestos de este. En una descripción más específica, una de tales dos partes de la parte de torsión 36 está conectada a la carrocería mediante una barra de conexión 50, cuya longitud es fija; y la otra parte está conectada a la carrocería a través de un dispositivo de cilindro 52 cuya longitud es cambiable. La barra de conexión 50 y el dispositivo de cilindro 52 se extienden en una dirección generalmente vertical.

ES 2 285 441 T3

Como la barra estabilizadora delantera 30, la barra estabilizadora trasera 32 está conectada a la carrocería del vehículo mediante dos partes de la parte de torsión 36, que son distantes respecto del eje longitudinal de la carrocería en las direcciones de este opuestas a lo ancho, respectivamente. Una de tales dos partes de la parte de torsión 36 está conectada a la carrocería mediante una barra de conexión 60, cuya longitud es fija; y la otra parte está conectada a la carrocería mediante un dispositivo de cilindro 62 cuya longitud es cambiable. La barra de conexión 60 y el dispositivo de cilindro 62 se extienden en una dirección generalmente vertical.

En la presente realización, el dispositivo de cilindro 52 proporciona un dispositivo de cilindro delantero; y el dispositivo de cilindro 62 proporciona un dispositivo de cilindro trasero.

En la presente realización, cada uno de los dos cilindros 52, 62 conecta una, correspondiente, de las dos barras estabilizadoras 30, 32 a la carrocería del vehículo, de forma que tal barra estabilizadora 30, 32 es desplazable en relación con la carrocería. Sin embargo la presente invención puede, por otra parte, realizarse de forma que cada barra estabilizadora 30, 32 esté dividida en dos partes izquierda y derecha, y cada dispositivo de cilindro 52, 62 se utiliza para conectar entre las dos partes, de forma que las dos partes son desplazables, una en relación con la otra. Es decir, de acuerdo con la presente invención cada uno de los dispositivos de cilindro 52, 62 se requiere precisamente para permitir el desplazamiento relativo de las correspondientes ruedas izquierda y derecha 10, 12 en la dirección generalmente vertical.

Adicionalmente, de acuerdo con la presente invención cada dispositivo de cilindro 52, 62 no se necesita esencialmente para conectar las correspondientes ruedas 10, 12 a la carrocería, mediante la correspondiente barra estabilizadora 30, 32. Por ejemplo, la presente invención puede realizarse de modo que cada una de las ruedas delantera y trasera 10, 12 esté asociada con un dispositivo de cilindro que conecta cada una de las ruedas a la carrocería, mediante un elemento que es móvil con cada rueda.

Los dispositivos de cilindro delantero y trasero 52, 62 tienen una construcción idéntica. La figura 2 es una vista en sección transversal, del alzado frontal de cada dispositivo de cilindro 52, 62. Cada dispositivo de cilindro 52, 62 incluye un alojamiento hueco 70 cuyos extremos opuestos están cerrados; y un pistón 72 que es sustancialmente estanco a líquidos, y está ajustado de forma deslizante en el alojamiento 70. Este acoplamiento divide un espacio interno del alojamiento 70, en dos cámaras 74, 76. En la presente realización, cada dispositivo de cilindro 52, 62 está montado sobre el vehículo de modo que cada dispositivo de cilindro 52, 62 se extiende en la dirección generalmente vertical. Así en lo que sigue, una superior 74 de las dos cámaras 74, 76 será aludida como la cámara superior 74; y la inferior será aludida como la cámara inferior 76.

Como se muestra en la figura 2, una barra 80 de pistón se extiende desde un lado del pistón 72, en disposición coaxial con el mismo 72, y se proyecta a través de la pared del alojamiento 70 hacia la atmósfera. En la realización que nos ocupa, la barra 80 del pistón se extiende hacia abajo desde la superficie inferior del pistón 72, que se opone a la cámara inferior 76. Como se muestra en la figura 1, una parte extrema de la barra 80 del pistón está conectada de forma pivotante con la correspondiente barra estabilizadora 30, 32. Como se muestra en la figura 2, una barra 84 fija se extiende, coaxial con la barra 80 del pistón, desde uno de los extremos opuestos del alojamiento 70, que es opuesto al otro extremo de este, a través del cual la barra 80 del pistón se proyecta hacia la atmósfera. En la presente realización, un extremo de la barra 84 fija está conectado de forma pivotante con la carrocería del vehículo, no mostrada (compárese la figura 1).

Como es evidente a partir de la descripción anterior, cada una de las dos barras estabilizadoras 30, 32 está conectada, como se muestra en la figura 1, a la carrocería del vehículo en una parte lateral de cada barra, mediante uno, correspondiente, de los dispositivos de cilindro 52, 62 y en la parte del otro lado de cada barra, mediante una, correspondiente, de las barras de conexión 50, 60. Los dispositivos de cilindro delantero y trasero 52, 62 están correspondientemente provistos en una misma parte lateral de la carrocería del vehículo, es decir en una parte lateral del lado derecho de la carrocería, según se ve en la figura 1.

Por lo tanto en la presente realización, cuando la parte lateral del lado derecho de la carrocería del vehículo tiende a balancearse hacia abajo, ambos respectivos pistones 72 de los dispositivos de cilindro delantero y trasero 52, 62 se mueven hacia arriba en los respectivos alojamientos 70, es decir las respectivas barras 80 de pistón se retraen en a los respectivos alojamientos 70, de forma que se incrementa las respectivas presiones en las respectivas cámaras superiores 74 de los dispositivos de cilindro 52, 62.

En la presente realización, las respectivas cámaras superiores 74 de los dispositivos de cilindro delantero y trasero 52, 62 proporcionan respectivas primeras cámaras de estos, y las respectivas cámaras inferiores 76 de los dos dispositivos de cilindro 52, 62 proporcionan respectivas segundas cámaras de estos.

Como se muestra en la figura 1, las respectivas cámaras superiores 74 de los dispositivos de cilindro delantero y trasero 52, 62 están conectadas entre sí, mediante un primer conducto 90; y análogamente, las respectivas cámaras inferiores 76 de los dispositivos de cilindro 52, 62 están conectadas entre sí, mediante un segundo conducto 92. Así, en la presente realización, el primer conducto 90 proporciona un conducto de la primera cámara; y el segundo conducto 92 proporciona un conducto de la segunda cámara.

ES 2 285 441 T3

Como se muestra en la figura 1, una primera unidad 100 de presión del líquido está conectada a una parte intermedia del primer conducto 90; y una segunda unidad 102 de presión del líquido está conectada a una parte intermedia del segundo conducto 92.

La figura 3 es una vista en sección transversal, del alzado delantero de la primera unidad de presión del líquido 100. La unidad de presión 100 incluye un alojamiento 110 que tiene un agujero 112 de válvula gradual. Un elemento 114 de definición de asiento de válvula, el cual define un asiento de válvula 126 que se describe más abajo, es acoplado sustancialmente de forma estanca a líquidos, y ajustado en el agujero 112 de válvula. Una posición del elemento de definición 114 del asiento de válvula, en una dirección axial de la unidad de presión 100, se define mediante una superficie 116 de hombro, del agujero 112 de válvula gradual.

El elemento de definición 114 del asiento de válvula tiene un agujero transversal 122 que es coaxial con el propio elemento 114, y define el asiento de válvula 126 alrededor del agujero transversal 122, de forma que el asiento de válvula 126 se opone a un espacio vacío 124, y tiene tal forma que asegura que el elemento de válvula 128 puede asentarse sobre el asiento de válvula 126. Así, en la presente realización el asiento de válvula 126 y el elemento de válvula 128 cooperan entre sí, para proporcionar una parte de válvula 132.

Además, un émbolo 134 es ajustado de forma deslizante en el agujero de válvula 112, de forma que el émbolo 134 está en oposición coaxial con la parte de válvula 132. Una parte extrema del émbolo 134 proporciona una parte 136 de abertura de la válvula; y la otra parte extrema del mismo 134 proporciona una parte de ajuste 138.

La parte de abertura 136 de la válvula, del émbolo 134, se proyecta a través del agujero transversal 122, y alcanza el elemento de válvula 128. En la presente realización, la parte de abertura 136 de la válvula y el elemento de válvula 128, están formadas integralmente entre sí. Cuando la parte 136 de abertura de la válvula es activada, tal parte 136 separa el elemento de válvula 128 respecto del asiento de válvula 126. La parte de ajuste del émbolo 134 está ajustada de forma deslizante en el agujero de válvula 112. Un elemento de sellado bidireccional 140, fijo en el agujero de válvula 112, asegura que la parte de ajuste 138 está en un ajuste estanco a líquidos en el agujero 112 de la válvula.

Un resorte helicoidal 150, como elemento o dispositivo de polarización, se proporciona entre el émbolo 134 y el alojamiento 110. Descrito más específicamente, una parte del resorte helicoidal 150 es insertada en un agujero poco profundo del émbolo 134, de forma que el resorte helicoidal 150 es coaxial con el émbolo 134. Un extremo del resorte helicoidal 150 descansa sobre el alojamiento 110, y el otro extremo del mismo 150 descansa sobre el émbolo 134. El resorte helicoidal 150 empuja siempre al émbolo 134 en el sentido en que separa el elemento de válvula 128 respecto del asiento de válvula 126.

El émbolo 134 cuya parte de ajuste 138 está ajustada en el agujero de válvula 112, divide el espacio interno del agujero de válvula 112, en una primera cámara de líquido 160 localizada en un lado de la parte de válvula 132, y una segunda cámara de líquido 162 localizada en el lado opuesto.

El asiento de válvula 126 divide la primera cámara de líquido 160 en una tercera cámara de líquido 170 localizada sobre el elemento de válvula 128, y una cuarta cámara de líquido 172 sobre el lado opuesto. La tercera cámara de líquido 170 está conectada a la cámara superior 174 del dispositivo de cilindro delantero 52 mediante un conducto 174 formado en el alojamiento 110, y después mediante una parte 180 del lado de la rueda delantera, de un primer conducto 90, mostradas en la figura 1 en el orden de descripción. Por otra parte, la cuarta cámara de líquido 172 está conectada a la cámara superior 174 del dispositivo de cilindro trasero 62, mediante un conducto 182 formado en el alojamiento 110, y después mediante una parte 184 del lado de la rueda trasera, del primer conducto 90, en el orden de la descripción.

Normalmente, en la presente realización el émbolo 134 separa el elemento de válvula 128 respecto del asiento de válvula 126, de forma que las cámaras de líquido tercera y cuarta 170, 172 comunican entre sí. En este estado, si la presión en las cámaras de líquido tercera y cuarta 170, 172 se incrementa, y eventualmente excede una presión de abertura de la válvula, correspondiente a la fuerza operativa del émbolo 134, el émbolo 134 es retraído y el elemento de válvula 128 se asienta sobre el asiento de válvula 126.

En este estado, si la presión en la tercera cámara de líquido 170 es superior que la que hay en la cuarta cámara de líquido 172, el elemento de válvula 128 se mantiene sentado sobre el asiento de válvula 126, de forma que se detiene el flujo de líquido de trabajo desde la cámara superior 74 del dispositivo de cilindro delantero 52, a la cámara superior 74 del dispositivo de cilindro trasero 62.

En este estado, si la presión en la cuarta cámara de líquido 172 desciende por debajo de la presión de apertura de la válvula, se restituye el émbolo 134 a su posición inicial, de forma que el elemento de válvula 128 se separa respecto del asiento de válvula 126. Así, las cámaras de líquido tercera y cuarta 170, 172 son restituidas a su estado inicial, en el que las dos cámaras 170, 172 comunican entre sí, y por consiguiente se detiene el flujo de líquido de trabajo entre las respectivas cámaras superiores 74 de los dispositivos de cilindro delantero y trasero 52, 62.

Tal como es evidente a partir de la descripción anterior de la presente realización, el alojamiento 110, la parte de válvula 132 que incluye el asiento de válvula 126 y el elemento de válvula 128, y el resorte 150, cooperan entre sí para proporcionar una válvula mecánica 190, como primer dispositivo de válvula.

ES 2 285 441 T3

Como se muestra en la figura 4, un acumulador 200 está conectado a un punto de conexión, CP1, del primer conducto 90, y la válvula 190 está provista en una parte del primer conducto 90, que está localizada entre el punto de conexión CP1 y el dispositivo del cilindro delantero 52.

Como se muestra en la figura 3, el alojamiento 110 soporta el acumulador 200. Tal como es bien sabido en el arte, el acumulador 200 incluye un alojamiento que tiene una pared inferior, y un pistón ajustado de forma sustancialmente estanca líquidos y deslizable, en el alojamiento, que no se muestra. El alojamiento 200 tiene, en la parte trasera del pistón, una cámara de alta presión rellena con gas nitrógeno como gas comprimido y, frente al pistón, una cámara de almacenamiento que puede almacenar el líquido de trabajo, a presión.

Una entrada del acumulador 200 está conectada con la cuarta cámara de líquido 172, mediante un conducto 202 formado en el alojamiento 110, una válvula de solenoide 206 y otro conducto 208 formado en el alojamiento 110, en el orden de la descripción.

Tal como es bien conocido en el arte, la válvula de solenoide 206 incluye un solenoide que genera una fuerza magnética, tras la aplicación de una corriente eléctrica, y una parte de válvula que es activada selectivamente mediante la fuerza magnética, a una posición de abertura en la que la parte de válvula abre un conducto interno, y una posición de cierre en la que la parte de válvula cierra el conducto interno, si bien no se muestran. En la presente realización, la válvula de solenoide 206 es de tipo normalmente abierto, es decir mientras que la corriente eléctrica no se aplica a la válvula 206, la válvula 206 adopta una posición de comunicación (es decir la posición de abertura) en la que la válvula 206 comunica la cuarta cámara de líquido 172 y el acumulador 200, entre sí, y mientras se aplica corriente eléctrica a la válvula 206, la válvula 206 adopta una posición de corte (es decir, la posición de cierre) donde la válvula 206 desconecta la cuarta cámara de líquido 172 y el acumulador 200, entre sí.

En el estado en que la válvula de solenoide 206 se mantiene en la posición abierta, si el líquido de trabajo presente en cada uno de los dispositivos de cilindro 52, 62 se expande térmicamente, y el volumen del líquido se incrementa en una cierta cantidad, entonces tal cantidad de líquido se devuelve al acumulador 200. Así, el volumen del líquido de trabajo en cada dispositivo de cilindro 52, 62 se compensa por el incremento de la temperatura del líquido.

Adicionalmente, en el estado indicado arriba, si el volumen del líquido de trabajo en cada dispositivo de cilindro 52,62 disminuye en una cierta cantidad, entonces tal cantidad de líquido se repone desde el acumulador 200. Así, el volumen del líquido de trabajo en cada cilindro 52, 62 es también compensado.

Así, en la presente realización la válvula de solenoide 206 proporciona una válvula asociada al acumulador, que coopera con el acumulador 200 para proporcionar un dispositivo de almacenamiento del fluido de trabajo.

La segunda cámara de líquido 162 está siempre en comunicación con la entrada del acumulador 200. Por lo tanto, el émbolo 134 recibe la presión aplicada por el acumulador 200, en el sentido de separar el elemento de válvula 128 respecto del asiento de válvula 126. Así el émbolo 134 recibe, como una fuerza para separar el elemento de válvula 128 respecto del asiento de válvula 126, la suma de la fuerza elástica del resorte helicoidal 150 y la presión del líquido aplicada por el acumulador 200.

Por lo tanto, en la válvula mecánica 190 el émbolo 134 no se retrae desde su posición inicial, antes de que la presión en la cuarta cámara de líquido 172 exceda la presión de abertura de válvula, correspondiente a la suma de la fuerza elástica del resorte 150 y la presión del líquido del acumulador 200. Esta retracción del émbolo 134 provoca que el elemento de válvula 128 se asiente sobre el asiento de válvula 126, de forma que las cámaras de líquido tercera y cuarta 170, 172 se desconectan entre sí.

La válvula mecánica 190 tiene, en una parte que separa las cámaras de líquido tercera y cuarta 170, 172 una de otra, un conducto de derivación 218, que sorte el agujero transversal 122 y el asiento de válvula 126, y un orificio 220 como limitador de flujo. En la presente realización, el conducto de derivación 218 y el orificio 220 están formados en serie, a través del grosor del asiento de válvula que define el elemento 114, como se muestra en la figura 3. A causa del conducto de derivación 218 y del orificio 220, las cámaras de líquido tercera y cuarta 170, 172 pueden comunicar entre sí, independientemente de si la parte de válvula 132 está abierta o cerrada.

La descripción precedente se refiere a la construcción de la válvula mecánica 190 asociada con la cámara superior, que está asociada con el primer conducto 90 que conecta entre las respectivas cámaras superiores 74, 74 de los dispositivos de cilindro delantero y trasero 52, 62. Una válvula mecánica 230 asociada con la cámara inferior 230 (figura 4), está asociada con el segundo conducto 92 que conecta entre las respectivas cámaras inferiores 76, 76 de los dispositivos de cilindro delantero y trasero 52, 62. Puesto que la válvula mecánica 230 asociada con la cámara inferior, tiene una construcción idéntica a la de la válvula mecánica 190 asociada con la cámara superior, se omite una descripción redundante de la válvula mecánica 230.

Sin embargo, una primera manera en la que la primera válvula mecánica 190 está conectada a los dispositivos de cilindro delantero y trasero 52, 62, difiere respecto de una segunda manera en la que la segunda válvula mecánica 230 está conectada a los dos dispositivos de cilindro 52, 62. En lo que sigue, se describe las formas de conexión primera y segunda, con referencia a la figura 4.

ES 2 285 441 T3

La figura 4 conceptualiza construcciones de equipamiento físico y soporte lógico del sistema de suspensión 20, como primera realización de la presente invención.

Como es evidente partir de la presente realización mostrada en la figura 4, en la primera forma indicada arriba, la cámara superior 74 del dispositivo de cilindro delantero 52, está conectada a la primera válvula mecánica 190, de forma que la primera válvula mecánica 190 está localizada entre la cámara superior 74 del dispositivo de cilindro delantero, y el acumulador 200 de la primera unidad de presión del líquido 100, mientras que la cámara superior 74 del dispositivo de cilindro trasero 62, está conectada a la primera válvula mecánica 190 de forma que la primera válvula mecánica 190 no está localizada entre la cámara superior 74 del dispositivo de cilindro trasero 62, y el acumulador 200 de la primera unidad de presión del líquido 100.

En la segunda forma indicada arriba, que es conceptualmente simétrica a la primera forma, la cámara inferior 76 del dispositivo de cilindro delantero 52 está conectada a la segunda válvula mecánica 230, de forma que la segunda válvula mecánica 230 no está localizada entre la cámara inferior 76 del dispositivo de cilindro delantero 52 y el acumulador 200 de la segunda unidad de presión del líquido 102, mientras que la cámara inferior 76 del dispositivo de cilindro trasero 62 está conectada a la segunda válvula mecánica 230, de forma que la segunda válvula mecánica 230 está localizada entre la cámara inferior 76 del dispositivo de cilindro trasero 62 y el acumulador 200 de la segunda unidad de presión de líquido 102. Es decir, como se muestra en la figura 4, el acumulador 200 de la segunda unidad de presión de líquido 102 está conectado a un punto de conexión CP2 del segundo conducto 92, y la segunda válvula mecánica 230 está provista en una parte del segundo conducto 92, que está localizada entre el segundo punto de conexión CP2 y el dispositivo de cilindro trasero 62.

Así, en la presente realización la válvula mecánica 190, el primer conducto 90, y el acumulador 200 y la válvula de solenoide 206 de la primera unidad de presión del líquido 100, cooperan entre sí para proporcionar un circuito de presión 240 asociado con la cámara superior; y la válvula mecánica 230, el segundo conducto 92, y el acumulador 200 y la válvula de solenoide 206 de la segunda unidad de presión del líquido 102 cooperan entre sí para proporcionar un circuito de presión 242 asociado con la cámara inferior. La figura 4 muestra conceptualmente las respectivas funciones de los circuitos de presión primero y segundo 240, 242. Como es evidente partir de la figura 4, los dos circuitos de presión 240, 242 están diseñados para tener una distribución en la que los dos circuitos 240, 242 tienen simetría puntual entre sí.

Como la primera unidad de presión del líquido 100 mostrada en la figura 3, la segunda unidad de presión de líquido 102 incluye la válvula mecánica 230, el segundo conducto 92, el acumulador 200 y la válvula de solenoide 206.

En la presente realización, cada uno de los dispositivos de cilindro delantero y trasero 52, 62 está diseñado de forma que una velocidad de conversión volumen-carrera de la cámara superior 74 de estos, es menor que la de la cámara inferior 76. La velocidad de conversión volumen-a-carrera, significa una velocidad a la que una cantidad de cambio del volumen de la cámara superior o inferior 74, 76 de cada dispositivo de cilindro 52, 62, se convierte en una cantidad de desplazamiento (es decir, un cambio de la posición) del pistón 72 del mismo 52, 62, que está provocada por el cambio de volumen.

Es decir, en la presente realización la cámara superior 74 del dispositivo de cilindro delantero 52, que tiene la velocidad de conversión volumen-carrera inferior, está conectada a la válvula mecánica 190, de modo que la válvula mecánica 190 está localizada entre la cámara superior 74 del dispositivo de cilindro delantero 52 y el primer acumulador 200; y la cámara inferior 76 del dispositivo de cilindro trasero 62, que tiene la velocidad de conversión volumen-carrera superior, está conectada a la válvula mecánica 230 de forma que la válvula mecánica 230 está localizada entre la cámara inferior 76 del dispositivo de cilindro trasero 62 y el segundo acumulador 200, como se muestra en la figura 4.

Como se muestra en la figura 4, el sistema de suspensión 20 que nos ocupa incluye una unidad de control electrónico 250 (en adelante aludida como "ECU 250"), que controla las dos válvulas de solenoide 206, 206. La ECU 250 obtiene información relacionada con la presión de cada uno de los dos acumuladores 200; información relacionada con una velocidad de cada una de las cuatro ruedas 10, 12, como información relacionada con un estado del vehículo; información relacionada con una aceleración en la dirección de la anchura (es decir, una gravedad lateral) de la carrocería del vehículo (indicada como "G LATERAL" en el dibujo); y una información relativa al ángulo de dirección, es decir un ángulo de rotación del volante del vehículo, que está controlado manualmente por el conductor, controla cada una de las válvulas de solenoide 206 en función de los diversos conjuntos de información así obtenidos, y controla un indicador 252 para mostrar información útil al conductor.

La figura 5 es una vista diagramática, para explicar conceptualmente la construcción del soporte lógico del sistema de suspensión 20. La ECU 250 se proporciona esencialmente mediante un ordenador 260 que está constituido, como es bien sabido en el arte, mediante una CP1 (unidad central de procesamiento) 262, una ROM (memoria de solo lectura) 264, una RAM (memoria de acceso aleatorio) 266 y un bus 268 que conecta a estos elementos 262, 264, 266 entre sí. El ordenador 260 está conectado mediante un puerto E/S (entrada y salida) 270, a varios dispositivos externos.

En una descripción más específica, la ECU 250 está conectada a dos sensores de presión 280, 280 que detectan respectivos valores de presión de los dos acumuladores 200, 200. Adicionalmente, la ECU 250 está conectada a un sensor de G-lateral 282, que detecta la gravedad lateral de la carrocería del vehículo, y a un sensor del ángulo del

ES 2 285 441 T3

volante 284, que detecta el ángulo del volante. Tales sensores 282, 284 pueden ser utilizados para estimar si el vehículo está girando, y/o para reconocer una cantidad de movimiento de balanceo de la carrocería del vehículo.

Además, la ECU 250 está conectada a dos sensores de velocidad de las ruedas (DI, DD) 286, 286 que detectan respectivas velocidades (es decir, respectivas velocidades angulares) de las ruedas delanteras izquierda y derecha 10, 10, y a dos sensores de velocidad de las ruedas (TI, TD) 288, 288 que detectan respectivas velocidades (es decir respectivas velocidades angulares) de las ruedas traseras izquierda y derecha 12, 12. Tales sensores 286, 288 se utilizan para estimar si el vehículo está en marcha, y/o si el vehículo está girando.

Además, la ECU 250 está conectada a las dos válvulas de solenoide 206, 206 y al indicador 252. El indicador 252 puede utilizarse para informar visiblemente de la información útil al conductor. El indicador 252 es una clase dispositivo de salida, y puede reemplazarse, o acompañarse, con un dispositivo de alarma (por ejemplo un zumbador o un dispositivo de salida de pseudo-voz) que proporciona, de forma audible, información útil al conductor.

La ROM 264 almacena diversos programas que son utilizados por el ordenador 260 para manejar el sistema de suspensión 20. Uno de tales programas es un programa de control de válvula, que se utiliza para controlar las válvulas de solenoide 206 como válvulas asociadas con el acumulador, y está representado conceptualmente mediante un diagrama de flujo mostrado en la figura 6.

Este programa de control de válvula se implementa de forma iterativa después de que un interruptor apropiado (por ejemplo de interruptor de encendido) del vehículo, es ACTIVADO por el conductor. Cada vez que el ordenador 260 implementa este programa, primero en la etapa S1 el ordenador estima si el vehículo está girando, en función de las respectivas señales suministradas desde el sensor de G-lateral 282, el sensor del ángulo de la dirección 284, etcétera.

En el caso de que el vehículo esté girando, se proporciona un resultado negativo en la tapa S1, y el control del ordenador prosigue con la tapa S2, donde el ordenador se dedica a DESACTIVAR el solenoide de cada una de las dos válvulas de solenoide 206.

Puesto que ambas dos válvulas de solenoide 206 son del tipo apertura normal, como se ha descrito arriba, tales válvulas 206 están, cada una, en el estado cerrado antes de que se implemente el presente programa. Es decir, los dispositivos de cilindro delantero y trasero 52, 62 están en comunicación con los correspondientes acumuladores 200. Por lo tanto, si el volumen del líquido de trabajo presente en cada uno de los dispositivos de cilindro 52, 62 se incrementa en una cierta cantidad debido a la expansión térmica, tal cantidad de líquido de trabajo se devuelve, a presión, a un correspondiente acumulador de los acumuladores 200, mediante una correspondiente de las válvulas de solenoide 206.

Puesto que el ciclo de control actual es el primero, o inicial, de una serie de ciclos de control acordes con este programa, se mantiene cada una de las dos válvulas de solenoide 206 en la posición abierta (es decir la posición de comunicación), incluso si la etapa S2 no puede llevarse a cabo.

Así, se pone terminó un ciclo de control de acuerdo con el programa de control de válvula.

Por otra parte, en el caso de que el vehículo esté girando se genera un resultado positivo en la etapa S1, y el control pasa a la etapa S3 para ACTIVAR el solenoide de cada una de las válvulas de solenoide 206 del lado delantero y el lado trasero. Es decir, las dos válvulas de solenoide 206 cortan las respectivas comunicaciones entre los dispositivos de cilindro delantero y trasero 52, 62, y los correspondientes acumuladores 200. Así, el líquido de trabajo es contenido en cada uno de los circuitos de presión 240, 242 que están provistos mediante los conductos primero y segundo 90, 92 respectivamente, cada uno de los cuales se conecta entre los dispositivos de cilindro primero y segundo 52, 62.

Así, llega a término un ciclo de control acorde con el programa de control de válvula.

En el estado en que los dispositivos de cilindro delantero y trasero 52, 62 son cortados desde los correspondientes acumuladores 200, y el fluido de trabajo está contenido en cada uno de los circuitos de presión 240, 242, si la carrocería del vehículo está balanceando mientras este gira, las respectivas presiones en los dispositivos de cilindro delantero y trasero 52, 62 son iguales entre sí, y se inhibe el flujo del líquido de trabajo entre los dos dispositivos de cilindro 52, 62. Por consiguiente se inhibe a los respectivos pistones 72, 72 de los dos dispositivos de cilindro 52, 62, respecto de moverse en un mismo sentido, por ejemplo en un sentido en que reboten las ruedas 10, 12. Por lo tanto, igual que en un vehículo convencional que no utiliza los dispositivos de cilindro delantero y trasero 52, 62, las dos barras estabilizadoras 30, 32 pueden torcerse, y por consiguiente pueden exhibir de forma efectiva su función propia, de modo que se limita el balanceo de la carrocería del vehículo.

Por otra parte, si el vehículo no está girando y una de las ruedas delantera y trasera del mismo lado 10, 12, es decir una de las ruedas delantera y trasera del lado derecho 10, 12 o de las ruedas delantera y trasera del lado izquierdo 10, 12, está rebotando, las respectivas presiones en los dispositivos de cilindro delantero y trasero 52, 62 no son iguales entre sí, y se permite el flujo del líquido de trabajo entre los dos dispositivos de cilindro 52, 62. Por consiguiente, se permite a los respectivos pistones 72 de los dos dispositivos de cilindro 52, 62 moverse de en sentidos opuestos, respectivamente. Es decir, se permite al pistón 72 de uno de los dos dispositivos de cilindro 52, 62 moverse en un sentido en el que la rueda correspondiente rebota, y se permite al pistón 72 del otro dispositivo de cilindro moverse

en un sentido en que la rueda correspondiente rebota. Por tanto, a diferencia del vehículo convencional que no utiliza el dispositivo de cilindro delantero o trasero 52, 62, puede limitarse la torsión de las dos barras estabilizadoras 30, 32, y por consiguiente puede impedirse que exhiban su función propia, de modo que se mejora las propiedades de articulación del sistema de suspensión 20.

En la presente realización, según se ha descrito arriba con referencia a la figura 4, la cámara superior 74 del dispositivo de cilindro delantero 52 que tiene la velocidad de conversión volumen-carrera inferior respecto de la cámara inferior 76 de este, es conectada a la válvula mecánica 190 de forma que la válvula mecánica 190 está localizada entre la cámara superior 74 del dispositivo de cilindro delantero 52, y el primer acumulador 200; y la cámara inferior 76 del dispositivo de cilindro trasero 62, que tiene la velocidad de conversión volumen-carrera superior a la de la cámara superior 74 de este, está conectada a la válvula mecánica 230, de forma que la válvula mecánica 230 está localizada entre la cámara inferior 76 del dispositivo de cilindro trasero 62, y el segundo acumulador 200.

Por lo tanto, en un modo de avería en que la válvula mecánica 190 contiene el líquido de trabajo en la cámara superior 74 del dispositivo de cilindro delantero 52, la expansión térmica del líquido de trabajo tiene como resultado la extensión de la barra 80 del pistón del dispositivo de cilindro 52, desde su posición normal, neutral. El líquido de trabajo que se expande térmicamente incluye, además del líquido presente en el dispositivo de cilindro 52, el líquido presente en una parte del primer conducto 90 que está localizada entre el dispositivo de cilindro 52 y la válvula mecánica 190.

Sin embargo si el primer caso, donde una cierta cantidad de líquido trabajo se carga en la cámara superior 74, se compara con el segundo caso, donde la misma cantidad de líquido de trabajo se carga en la cámara inferior 76, la cantidad de desplazamiento de la barra 80 del pistón, provocada por el cambio del fluido en el primer caso, es menor que en el segundo caso debido a que la cámara superior 74 tiene una velocidad de compresión volumen-carrera menor que la de la cámara inferior 76.

Por lo tanto, en la presente realización en que la válvula mecánica 190 está conectada a la cámara superior 74 del dispositivo de cilindro delantero 52, una cantidad de desviación de la posición real de la barra 80 del pistón del dispositivo de cilindro 52, respecto de su posición neutral nominal, provocada por la expansión térmica del líquido de trabajo, es menor que en una disposición en la que la válvula mecánica 190 esté conectada a la cámara inferior 76 del dispositivo de cilindro 52.

Por otra parte, en otro modo de avería en el que la válvula mecánica 230 contiene el líquido de trabajo en la cámara inferior 76 del dispositivo de cilindro trasero 62, la expansión térmica del líquido de trabajo tiene como resultado la retracción de la barra 80 del pistón del dispositivo de cilindro 62, desde su posición nominal, neutral. El líquido de trabajo que se expande térmicamente incluye, además de líquido presente en el dispositivo de cilindro 62, el líquido presente en una parte del segundo conducto 92, que está localizada entre el dispositivo de cilindro 62 y la válvula mecánica 230.

El segundo modo de avería indicado arriba, difiere respecto del primer modo de avería indicado previamente, en que la cantidad incrementada de líquido de trabajo en el segundo conducto 92, es cargada en la cámara inferior 76 del dispositivo de cilindro trasero 62, que tiene la velocidad de conversión volumen-carrera superior que el de la cámara superior 74. Sin embargo, en el vehículo de nos ocupa, una unidad de motor del vehículo, no mostrada, que funciona no solo como una fuente de potencia sino también como una fuente de calor, está localizada en una posición más próxima al dispositivo de cilindro delantero 52 que al dispositivo de cilindro trasero 62. Por lo tanto el dispositivo de cilindro trasero 62 y una parte del segundo conducto 92 que está más próxima al mismo 62, están menos influidos por el calor generado por el motor, que el dispositivo de cilindro delantero 52 y una parte del primer conducto 52 que está cerca del mismo 52.

Por lo tanto, aunque la válvula mecánica 230 no está conectada a la cámara superior 74 si no a la cámara inferior 76, del dispositivo de cilindro trasero 62, la cantidad de desviación de la barra 80 del pistón del dispositivo de cilindro 62 respecto de su posición neutral, provocada por la contención del líquido de trabajo es, de hecho, considerablemente pequeña.

Como es evidente a partir de la descripción precedente, en la primera realización, la cámara superior 74 del dispositivo de cilindro delantero 52 que tiene la velocidad de conversión volumen-carrera menor que la de la cámara inferior 76, está conectada a la válvula mecánica 190, de forma que la válvula mecánica 190 está localizada entre la cámara superior 74 del dispositivo de cilindro delantero 52 y el primer acumulador 200 mientras que, no la cámara superior 74 sino la cámara inferior 76 del dispositivo de cilindro trasero 62, que tiene la velocidad de conversión volumen-carrera superior a la de la cámara superior 74 de este, está conectada a la válvula mecánica 230 de forma que la válvula mecánica 230 está localizada entre la cámara inferior 76 del dispositivo de cilindro trasero 62 y el segundo acumulador 200. Sin embargo, en la parte del lado de las ruedas delanteras del vehículo, donde es más probable que el líquido de trabajo se expanda térmicamente, la cámara superior 74 del dispositivo de cilindro delantero 52, que tiene la velocidad de conversión volumen-carrera superior a la de la cámara inferior 76 de este, está conectada a la válvula mecánica 190, de forma que la válvula mecánica 190 está localizada entre la cámara superior 74 del dispositivo de cilindro delantero 52 y el primer acumulador 200. Por lo tanto, incluso si ambas dos válvulas mecánicas 190, 230 pueden estar bloqueadas en las respectivas posiciones donde tales válvulas 190, 230 contienen el fluido de trabajo en los correspondientes dispositivos de cilindro 52, 62, se limita eficazmente las respectivas desviaciones de las barras 80

ES 2 285 441 T3

de pistón de ambos dispositivos de cilindro delantero y trasero 52, 62 respecto de sus posiciones neutrales, provocadas por la expansión térmica del líquido de trabajo.

A continuación se describirá una segunda realización de la presente invención, que se refiere también a un sistema de suspensión para ser utilizado en un vehículo. Sin embargo, la segunda realización difiere respecto de la primera realización solo con respecto a una parte de su construcción de equipamiento físico, y la segunda realización es idéntica a la primera realización con respecto a las partes restantes de su construcción de equipamiento físico y a la totalidad de su construcción de soporte lógico. Por lo tanto, la siguiente descripción se refiere solo a las partes de la segunda realización diferentes respecto de la primera realización, y los mismos números de referencia utilizados en la primera realización, se utilizan para designar las piezas y elementos correspondientes de la segunda realización. Se omite una descripción redundante de tales elementos.

En la segunda realización, como se muestra en la figura 7, las dos válvulas de solenoide 206, 206 están asociadas con respectivos conductos de descarga 310, 310 que las sortean 206, 206, y se proporciona una válvula de descarga 312 en cada uno de los conductos de descarga 310, 310. Cuando la presión en cada uno de los conductos primero y segundo 90, 92 excede una presión de descarga, es decir la presión de apertura de la válvula de una correspondiente de las dos válvulas de descarga 312, la válvula de descarga 312 se abre de forma que se permite a cada conducto 90, 92 comunicar con un correspondiente acumulador, de los dos acumuladores 200, a través de la válvula de descarga 312 que se abre, mientras que se sortea una correspondiente válvula de las válvulas de solenoide 206.

Por lo tanto en la segunda realización, en el caso de que cada una de las válvulas de solenoide 206 puede estar bloqueada o atascada en su posición cerrada, se abre una correspondiente de las válvulas de descarga 312 cuando la presión en uno correspondiente de los dispositivos de cilindro delantero y trasero 52, 62 excede, debido a la expansión térmica del líquido de trabajo, la presión de apertura de válvula, de una válvula de descarga 312. Así, se impide que se incremente excesivamente la presión en cada uno de los dos dispositivos de cilindro 52, 62.

A continuación, se describirá una tercera realización de la presente invención, que se refiere también a un sistema de suspensión para ser utilizado en un vehículo. Sin embargo, la tercera realización difiere respecto de la primera realización solo con respecto una parte de su construcción de equipamiento físico, y la tercera realización es idéntica a la primera realización con respecto a las partes restantes de su construcción de equipamiento físico y con respecto a la totalidad de su construcción de soporte lógico. Por lo tanto la siguiente descripción se refiere solo a las partes de la tercera realización diferentes respecto a la primera realización, y los mismos números de referencia que se utiliza en la primera realización, son utilizados para designar los elementos y piezas correspondientes de la tercera realización. Se omite una descripción redundante de tales piezas y elementos.

En la primera realización, como se muestra en la figura 2, cada uno de los dispositivos de cilindro delantero y trasero 52, 62 incluye la barra 80 de pistón que está localizada, no en la cámara superior 74 sino solo en la cámara superior 76. Por lo tanto, las cámaras superior e inferior 74, 76 tienen diferentes velocidades de conversión volumen-carrera.

Por contraste, en la tercera realización los dispositivos de cilindro delantero y trasero 52, 62 utilizados en la primera realización son reemplazados por un dispositivo de cilindro delantero 330 y un dispositivo de cilindro trasero 332, respectivamente, mostrados en la figura 8. Cada uno de los dispositivos de cilindro 330, 332 incluye un alojamiento 334 que tiene una pared divisoria 336, que divide un espacio interno del alojamiento 334 en una cámara de control 338 que aloja un líquido de trabajo, y una cámara de presión atmosférica 340 cuya presión es igual a una presión atmosférica. Un pistón 342 divide la cámara de control 338 en una cámara superior 344 y una cámara inferior 346.

Dos barras de pistón 348, 350 se extienden desde superficies opuestas del pistón 342, respectivamente, de forma coaxial con este 342 y en sentidos opuestos respectivamente. La barra 348 del pistón inferior se extiende a través de una pared inferior del alojamiento 334, y se proyecta hacia un espacio exterior, y una parte extrema de la parte de proyección de la barra 348 del pistón inferior está conectada a una parte prescrita de una, correspondiente, de las barras estabilizadoras delantera y trasera 30, 32. Por otra parte, la barra 350 del pistón superior se extiende a través de la pared divisoria 336, y se proyecta hacia la cámara de presión atmosférica 340.

En cada uno de los dispositivos de cilindro delantero y trasero 330, 332, las cámaras superior e inferior 344, 346 tienen la misma velocidad de conversión volumen-carrera.

En la primera realización, la cámara superior 74 del dispositivo de cilindro delantero 52, está preferentemente conectada a la válvula mecánica 190, de forma que la válvula mecánica 190 está localizada entre la cámara superior 74 del dispositivo de cilindro delantero 52, y el primer acumulador 200, con el propósito de limitar eficazmente la cantidad de desviación de la barra 80 del pistón del dispositivo de cilindro delantero 52, respecto de su posición neutral nominal, como se ha descrito arriba. Incluso aunque esta forma de conexión puede estimarse como una limitación a la primera realización, la tercera realización está libre de esta limitación debido a que tanto la cámara superior 344 como la cámara inferior 346 del dispositivo de cilindro delantero 330, pueden preferentemente conectarse a la válvula mecánica 190, de forma que la válvula mecánica 190 está localizada entre la cámara superior o inferior 344, 346 del dispositivo de cilindro delantero 330, y el primer acumulador 200, con el propósito de limitar eficazmente la cantidad de desviación de la barra 348 del pistón del dispositivo de cilindro delantero 330 respecto de su posición neutral nominal. Por lo tanto, en la tercera realización se mejora un grado de libertad de la disposición de las válvulas mecánicas 190, 230.

ES 2 285 441 T3

La figura 10 muestra conceptualmente un circuito de presión 520, 522, de otro sistema de suspensión, como una cuarta realización de la presente invención. La cuarta realización difiere respecto de la primera realización mostrada en la figura 9, en que un dispositivo de válvula 500 asociado a la primera cámara está provisto en una 184 (figura 1) de las dos partes 180, 184 de un conducto 402 asociado con la primera cámara, que es más próxima que la otra parte 180, a un dispositivo de cilindro 408 asociado con la rueda trasera, y un primer dispositivo de alojamiento de fluido 504 está conectado, en un primer punto de conexión PC1, a la otra parte del conducto 402 asociado con la primera cámara; y un dispositivo de válvula 510 asociado con la segunda cámara, está provisto en una 180 de las dos partes 180, 184 de un conducto 412 asociado con la segunda cámara, que está más próxima que la otra parte 184, a un dispositivo de cilindro 406 asociado con la rueda delantera, y un segundo dispositivo 514 de alojamiento de fluido está conectado, en un segundo punto de conexión PC2, a la otra parte del conducto 412 asociado con la segunda cámara.

La figura 11 muestra conceptualmente un circuito de presión 620, 622, de otro sistema de suspensión más, como una quinta realización de la presente invención. La quinta realización difiere respecto de la primera realización mostrada en la figura 9, en que un solo dispositivo de alojamiento de fluido 614 incluye un solo acomodador 200 (figura 3), y una sola válvula de solenoide 206 está conectada, en un primer punto de conexión PC1, a un conducto 402 asociado con la primera cámara, y está conectado adicionalmente, en un segundo punto de conexión PC2, a un conducto 412 asociado con la segunda cámara.

Si bien la presente invención ha sido descrita en detalle en sus diversas realizaciones, con referencia a los dibujos, debe entenderse que la presente invención no está limitada a los detalles de tales realizaciones, y puede realizarse con diversos cambios y mejoras que puede ocurrirse a una persona cualificada en el arte, dentro del alcance de la presente invención definido en las reivindicaciones anexas, así como los descritos en la Revelación de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de suspensión (20) para ser utilizado en un vehículo que incluye una carrocería, ruedas delanteras izquierda y derecha (10), y ruedas traseras izquierda y derecha (12), comprendiendo el sistema:

un dispositivo de cilindro (52; 330; 406) asociado con las ruedas delanteras, que controla un desplazamiento relativo entre las ruedas delanteras izquierda y derecha, en sentidos ascendente y descendente, y que incluye un alojamiento (70; 334) y un pistón (72; 342; 440) montado en el alojamiento, para dividir un espacio interno del alojamiento en una primera cámara de fluido (74; 344; 416) y una segunda cámara de fluido (76; 346; 418);

un dispositivo de cilindro (62; 332; 408) asociado con las ruedas traseras, que controla un desplazamiento relativo entre las ruedas traseras izquierda y derecha, en sentidos ascendente y descendente, y que incluye un alojamiento (70; 334) y un pistón (72; 342; 440) montado en el alojamiento, para dividir un espacio interno del alojamiento en una primera cámara de fluido (74; 344; 416) y una segunda cámara de fluido (76; 346; 418), que corresponden a las cámaras de fluido primera y segunda del dispositivo de cilindro asociado con las ruedas delanteras, respectivamente;

un conducto (90; 402) asociado con la primera cámara, que conecta entre las respectivas primeras cámaras de fluido de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras;

un conducto (92; 412) asociado con la segunda cámara, que conecta entre las respectivas segundas cámaras de fluido de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras;

al menos un dispositivo de alojamiento de fluido (200, 206; 404, 414) que está conectado al conducto asociado con la primera cámara en un primer punto de conexión (CP1), y está conectado al conducto asociado con la segunda cámara en un segundo punto de conexión (CP2), y que puede alojar una cantidad de fluido de trabajo presente en los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara, y en los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, incluyendo el conducto asociado con la primera cámara, dos partes (180, 184) localizadas en lados opuestos respecto del primer punto de conexión, respectivamente, incluyendo el conducto asociado con la segunda cámara dos partes (180, 184) localizadas en lados opuestos respecto del segundo punto de conexión, respectivamente;

un dispositivo de válvula (190; 400; 500) asociado con la primera cámara, que se pone selectivamente en una posición de comunicación para comunicar entre sí las respectivas primeras cámaras de fluido de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, y una posición de corte para cortar la comunicación entre las mencionadas respectivas primeras cámaras de fluido; y

un dispositivo de válvula (230; 410; 510) asociado con la segunda cámara, que se pone selectivamente en una posición de comunicación para comunicar entre sí las respectivas segundas cámaras de fluido de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, y una posición de corte para cortar la comunicación entre las mencionadas respectivas segundas cámaras de fluido;

caracterizado porque

el dispositivo de válvula asociado con la primera cámara está provisto en una de las dos partes del conducto asociado con la primera cámara, que está más cerca que la otra parte, de un dispositivo del primer cilindro (52; 408), como uno de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, y

el dispositivo de válvula asociado con la segunda cámara está provisto en una de las dos partes del conducto asociado con la segunda cámara, que está más cerca que la otra parte, respecto de un segundo dispositivo de cilindro (62; 406), como el otro de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras.

2. El sistema acorde con la reivindicación 1, en el que una velocidad de conversión con la que una cantidad de cambio de un volumen, de la primera cámara de fluido (74) del dispositivo de cilindro (52) asociado con las ruedas delanteras, se convierte en una cantidad de desplazamiento de un pistón (72) del dispositivo de cilindro asociado con las ruedas delanteras, es menor que una velocidad de conversión con la que una cantidad de cambio, de un volumen de la segunda cámara de fluido (76) del dispositivo de cilindro asociado con las ruedas delanteras, se convierte en una cantidad de desplazamiento del pistón del dispositivo de cilindro asociado con las ruedas delanteras,

ES 2 285 441 T3

donde el primer dispositivo de cilindro comprende el dispositivo de cilindro (52) asociado con las ruedas delanteras, de forma que el dispositivo de válvula (190) asociado con la primera cámara está provisto en la mencionada parte del conducto (90) asociado con la primera cámara, que está más cerca del dispositivo de cilindro asociado con las ruedas delanteras.

5

3. El sistema acorde con la reivindicación 1, en el que una velocidad de conversión a la que una cantidad de cambio, de un volumen de la primera cámara de fluido (416) del dispositivo de cilindro (408) asociado con las ruedas traseras, se convierte en una cantidad de desplazamiento de un pistón (440) del dispositivo de cilindro asociado con las ruedas traseras, es menor que una velocidad de conversión a la que una cantidad de cambio, de un volumen de la segunda cámara de fluido (418) del dispositivo de cilindro asociado con las ruedas traseras, se convierte en una cantidad de desplazamiento del pistón del dispositivo de cilindro asociado con las ruedas traseras, y

10

donde el primer dispositivo de cilindro comprende el dispositivo de cilindro asociado con las ruedas traseras, de forma que el dispositivo de válvula (500) asociado con la primera cámara está provisto en la mencionada parte del conducto (402) asociado con la primera cámara, que está más cerca del dispositivo de cilindro asociado con las ruedas traseras.

15

4. El sistema acorde con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además:

20

un conducto de derivación (218) asociado con la primera cámara, que comunica entre sí las respectivas primeras cámaras de fluido (74) de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras (52, 62), mientras que sorteas sustancialmente el dispositivo de válvula (190) asociado con la primera cámara; y

25

un conducto de derivación (218) asociado con la segunda cámara, que comunica entre sí las respectivas segundas cámaras de fluido (76) de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, mientras que sorteas sustancialmente el dispositivo de válvula (230) asociado con la segunda cámara.

30

5. El sistema acorde con la reivindicación 4, que comprende además:

35

un primer limitador de flujo (220) que está provisto en el conducto de derivación (218) asociado con la primera cámara, y limita un flujo del fluido de trabajo en el conducto de derivación asociado con la primera cámara; y

un segundo limitador de flujo (220) que está provisto en el conducto de derivación (218) asociado con la segunda cámara, y limita un flujo del fluido de trabajo en el conducto de derivación asociado con la segunda cámara.

40

6. El sistema acorde con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el mencionado, al menos, un dispositivo de alojamiento de fluido comprende:

45

al menos un acumulador (200) que puede alojar la cantidad del fluido de trabajo presente en los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara, y los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras; y

50

al menos una válvula (206) asociada con un acumulador, que se pone selectivamente en una posición de comunicación para comunicar el mencionado, al menos, un acumulador con los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara (90, 92), y una posición de corte para cortar la comunicación entre el mencionado, al menos, un acumulador y los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara.

55

7. El sistema acorde con la reivindicación 6, que comprende además al menos un conducto de descarga (310), que descarga una cantidad de fluido de trabajo desde los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara (90, 92) en el mencionado, al menos, un acumulador (200) mientras que sorteas sustancialmente la mencionada, al menos, una válvula (206) asociada con un acumulador.

60

8. El sistema acorde con la reivindicación 7, que comprende al menos una válvula de descarga (312) que está provista en el mencionado, al menos, un conducto de descarga (310), y que se abre cuando una presión del fluido de trabajo presente en los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara (90, 92), excede un valor de referencia, de forma que la cantidad de fluido de trabajo fluye desde los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara (90, 92) al mencionado, al menos, un acumulador (200), mientras que sorteas sustancialmente la mencionada, al menos, una válvula (206) asociada con un acumulador.

65

9. El sistema acorde con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en el que la mencionada, al menos, una válvula (206) asociada con un acumulador está situada normalmente en la posición de comunicación.

10. El sistema acorde con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, que comprende dos mencionadas válvulas (206) asociadas con un acumulador, que están asociadas con los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara (90, 92) respectivamente.

5 11. El sistema acorde con la reivindicación 10, que comprende dos mencionados acumuladores (200) que están asociados con los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara (90, 92), respectivamente.

10 12. El sistema acorde con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en el que la mencionada una válvula (614, 206) asociada con un acumulador, está comúnmente asociada con los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara (402, 412).

13. El sistema acorde con la reivindicación 12, en el que el mencionado un acumulador (614, 200) está comúnmente asociado con los conductos asociados con la primera cámara y asociados con la segunda cámara (402, 412).

15 14. El sistema acorde con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que el dispositivo de válvula asociado con la primera cámara comprende una válvula mecánica (190) asociada con la primera cámara, que es conmutada mecánicamente entre una posición de comunicación para comunicar entre sí las respectivas primeras cámaras de fluido (74) de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras (52, 62), y una posición de corte para cortar la comunicación entre las mencionadas respectivas primeras cámaras de fluido, con una primera presión de cilindro basada en las respectivas presiones de los fluidos de trabajo en las mencionadas primeras cámaras respectivas, y el dispositivo de válvula asociado con la segunda cámara comprende una válvula mecánica (230) asociada con la segunda cámara, que es conmutada mecánicamente entre una posición de comunicación para comunicar entre sí las respectivas segundas cámaras de fluido (76) de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras, y una posición de corte para cortar la comunicación entre las mencionadas respectivas segundas cámaras de fluido, con una segunda presión de cilindro basada en las respectivas presiones de los respectivos fluidos de trabajo en las mencionadas respectivas segundas cámaras.

30 15. El sistema acorde con la reivindicación 14, en el que cada una entre la válvula mecánica (190) asociada con la primera cámara y la válvula mecánica (230) asociada con la segunda cámara, está normalmente situada en la posición de comunicación de esta, y cuando una correspondiente de las presiones de cilindro primera y segunda excede un valor de referencia, cada válvula mecánica en cuestión es conmutada desde la posición de comunicación a la posición de corte.

35 16. El sistema acorde con la reivindicación 15, en el que cada una mencionada, entre la válvula mecánica (190) asociada con la primera cámara y la válvula mecánica (230) asociada con la segunda cámara, comprende:

un alojamiento (110);

40 una parte de válvula (132) que incluye un elemento de válvula (128) y un asiento de válvula (126) que comprende un primer elemento móvil (128);

un segundo elemento móvil (134), que es móvil con el primer elemento móvil y que está ajustado en el alojamiento, para dividir un espacio interno del alojamiento en un primer espacio (160) en el lado de la parte de válvula, y un segundo espacio (162) opuesto al primer espacio; y

45 un dispositivo de polarización (150), que polariza el segundo elemento móvil en un sentido en que el elemento de válvula se mueve separándose del asiento de válvula.

50 17. El sistema acorde con la reivindicación 16, en el que el fluido de trabajo comprende un líquido de trabajo,

en el que el mencionado, al menos, un dispositivo de alojamiento de fluido (200, 206) puede alojar una cantidad del líquido de trabajo, y

55 en el que el segundo espacio (162) de cada mencionada válvula mecánica (190, 230) está conectado con el mencionado, al menos, un dispositivo de alojamiento de fluido.

60 18. El sistema acorde con la reivindicación 1, en el que el dispositivo de válvula asociado con la primera cámara comprende una válvula mecánica (190) asociada con la primera cámara, que es conmutada mecánicamente entre una posición de comunicación para comunicar entre sí las respectivas primeras cámaras de fluido (74) de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras y asociados con las ruedas traseras (52, 62), y una posición de corte para cortar la comunicación entre las mencionadas respectivas primeras cámaras de fluido, con una primera presión de cilindro basada en las respectivas presiones de los respectivos fluidos de trabajo en las mencionadas respectivas primeras cámaras; y

65 donde el dispositivo de válvula asociado con la segunda cámara comprende una válvula mecánica (230) asociada con la segunda cámara, que es conmutada mecánicamente entre una posición de comunicación para comunicar entre sí las respectivas segundas cámaras de fluido (76) de los dispositivos de cilindro asociados con las ruedas delanteras

ES 2 285 441 T3

y asociados con las ruedas traseras, y una posición de corte para cortar la comunicación entre las mencionadas respectivas segundas cámaras de fluido, con una segunda presión de cilindro basada en las respectivas presiones de los respectivos fluidos de trabajo en las mencionadas respectivas segundas cámaras.

5 19. El sistema acorde con la reivindicación 18, en el que cada una entre la válvula mecánica (190) asociada con la primera cámara y la válvula mecánica (230) asociada con la segunda cámara, está situada normalmente en la posición de comunicación de esta, y cuando una correspondiente entre las presiones de cilindro primera y segunda excede un valor de referencia, la válvula mecánica en cuestión es conmutada desde la posición de comunicación a la posición de corte.

10 20. El sistema acorde con la reivindicación 19, en el que cada una de las mencionadas válvula mecánica (190) asociada con la primera cámara y válvula mecánica (230) asociada con la segunda cámara, comprende:

15 un alojamiento (110);

una parte de válvula (132) que incluye un elemento de válvula (128) y un asiento de válvula (126) que comprende un primer elemento móvil (128);

20 un segundo elemento móvil (134), que es móvil con el primer elemento móvil, y que está ajustado en el alojamiento para dividir un espacio interno del alojamiento, en un primer espacio (160) en el lado de la parte de válvula y un segundo espacio (162) opuesto al primer espacio; y

25 un dispositivo de polarización (150), que polariza el segundo elemento móvil en un sentido en que el elemento de válvula se mueve separándose del asiento de válvula.

FIG.1

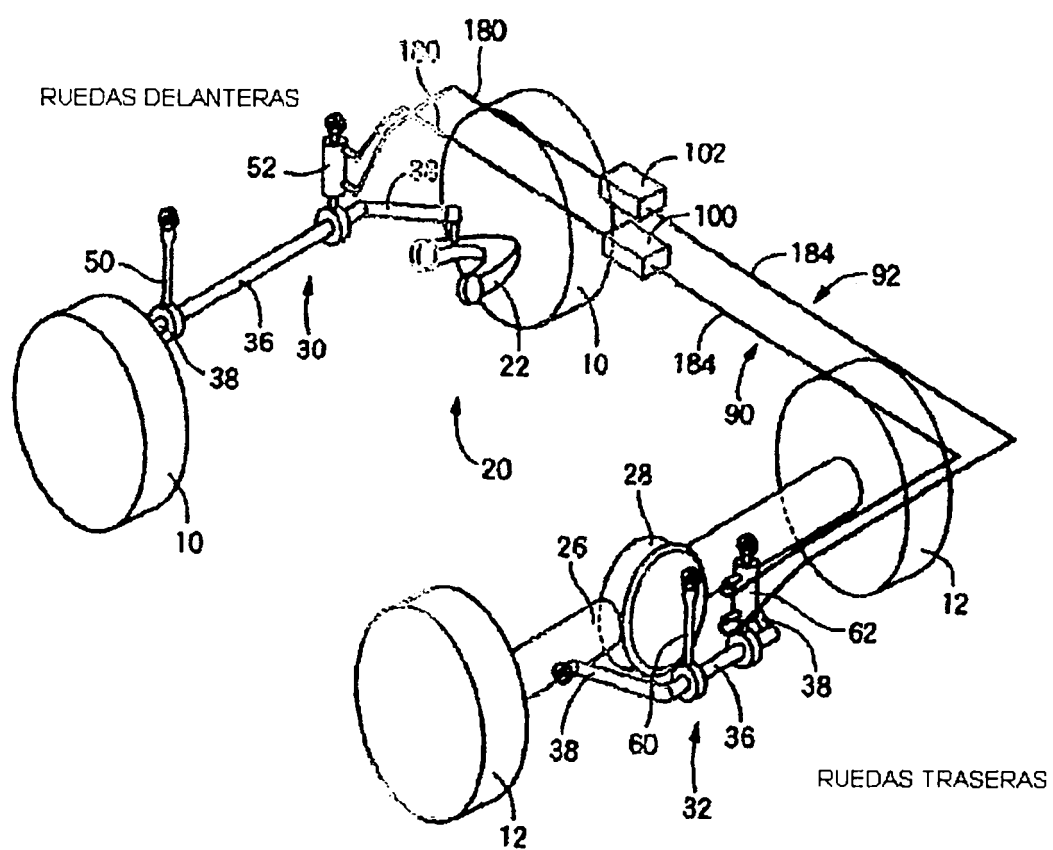


FIG.2

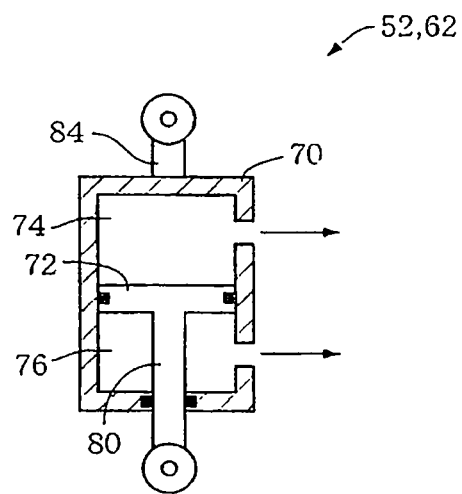


FIG.3

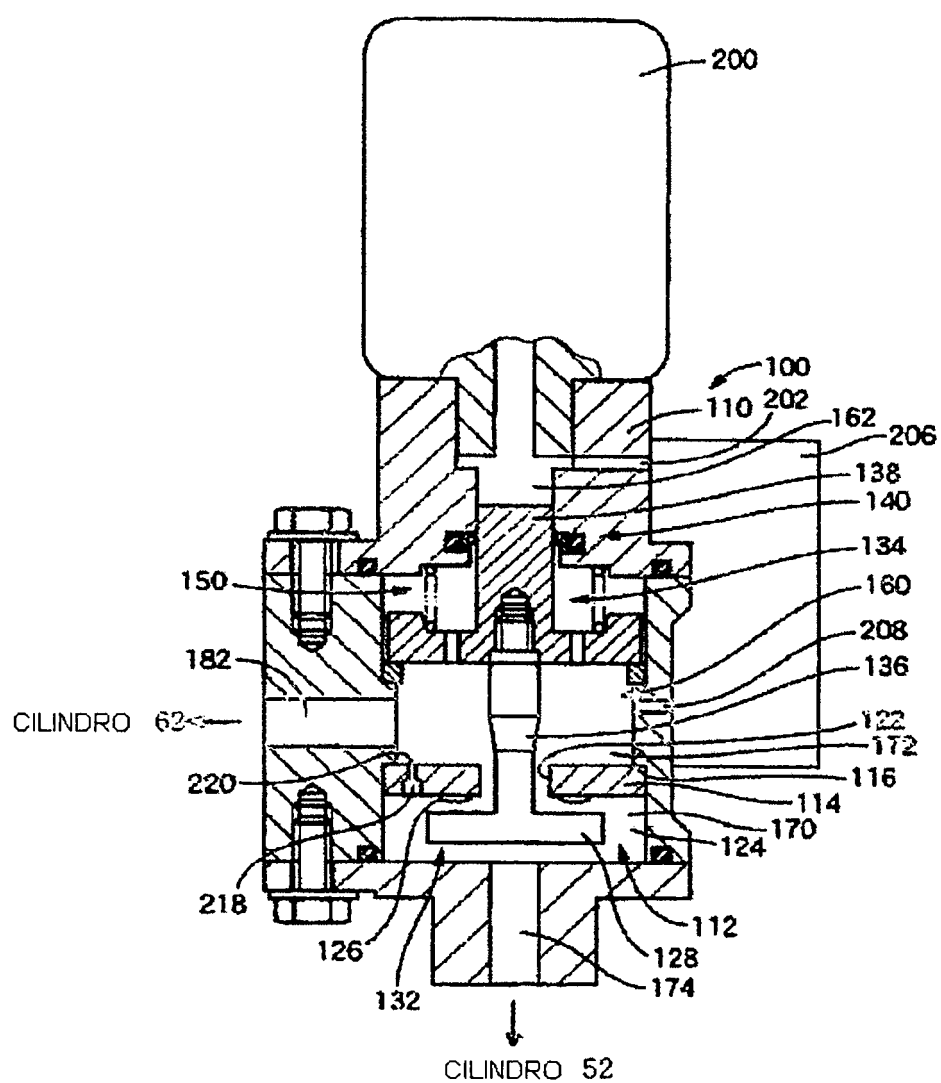


FIG.4

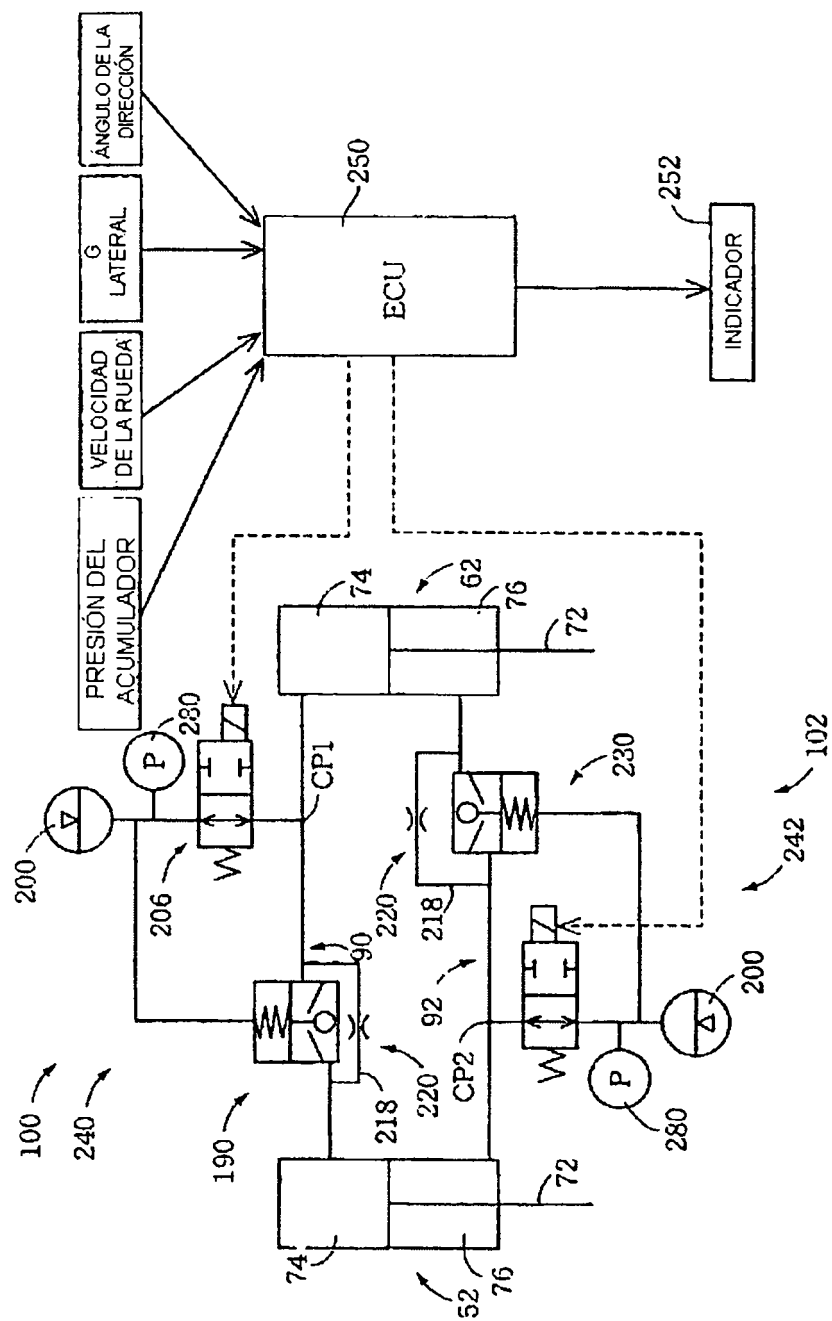


FIG.5

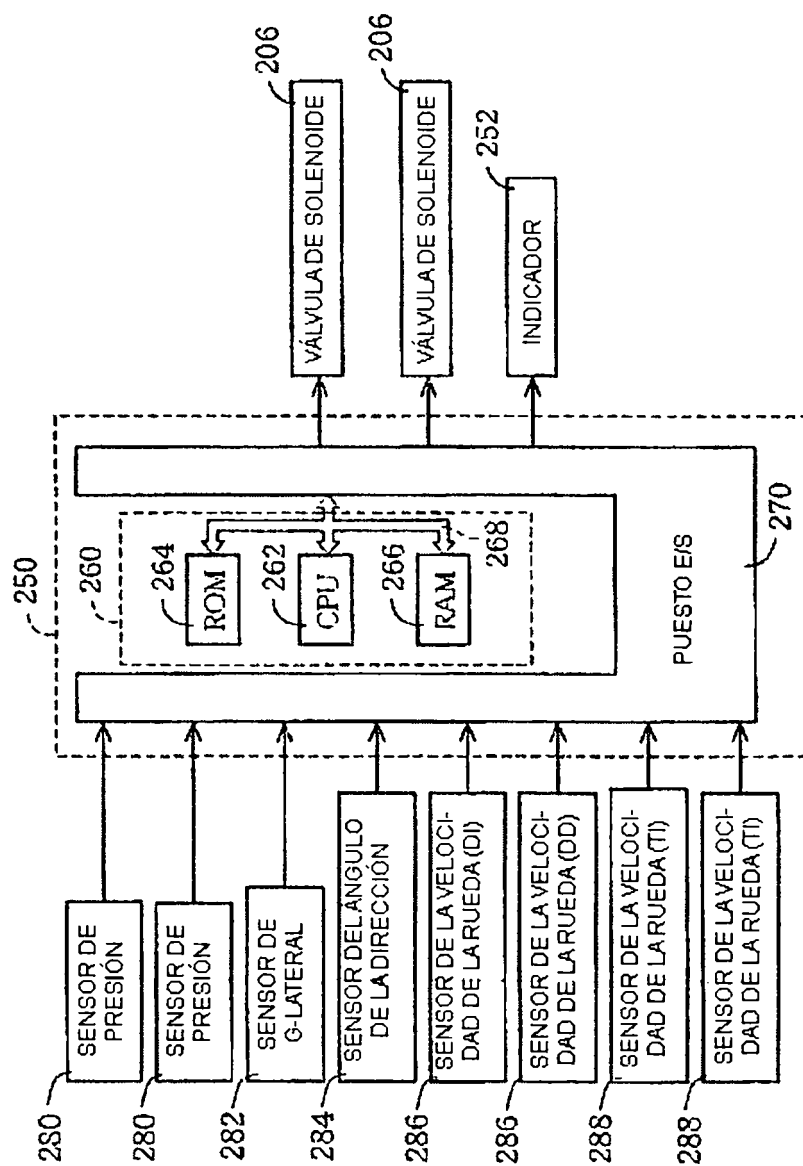


FIG.6

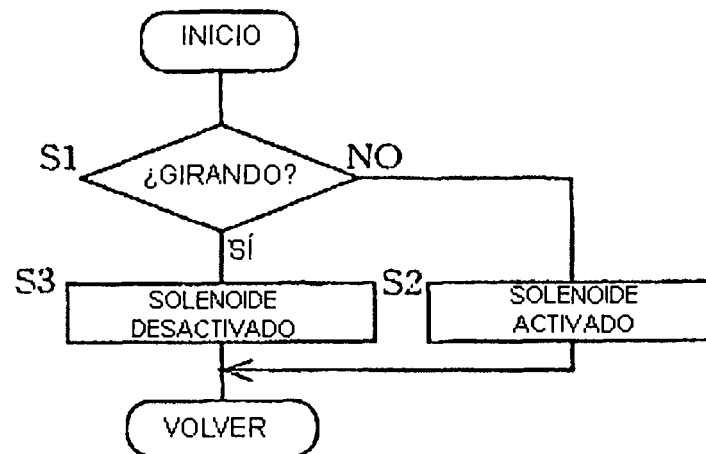


FIG.7

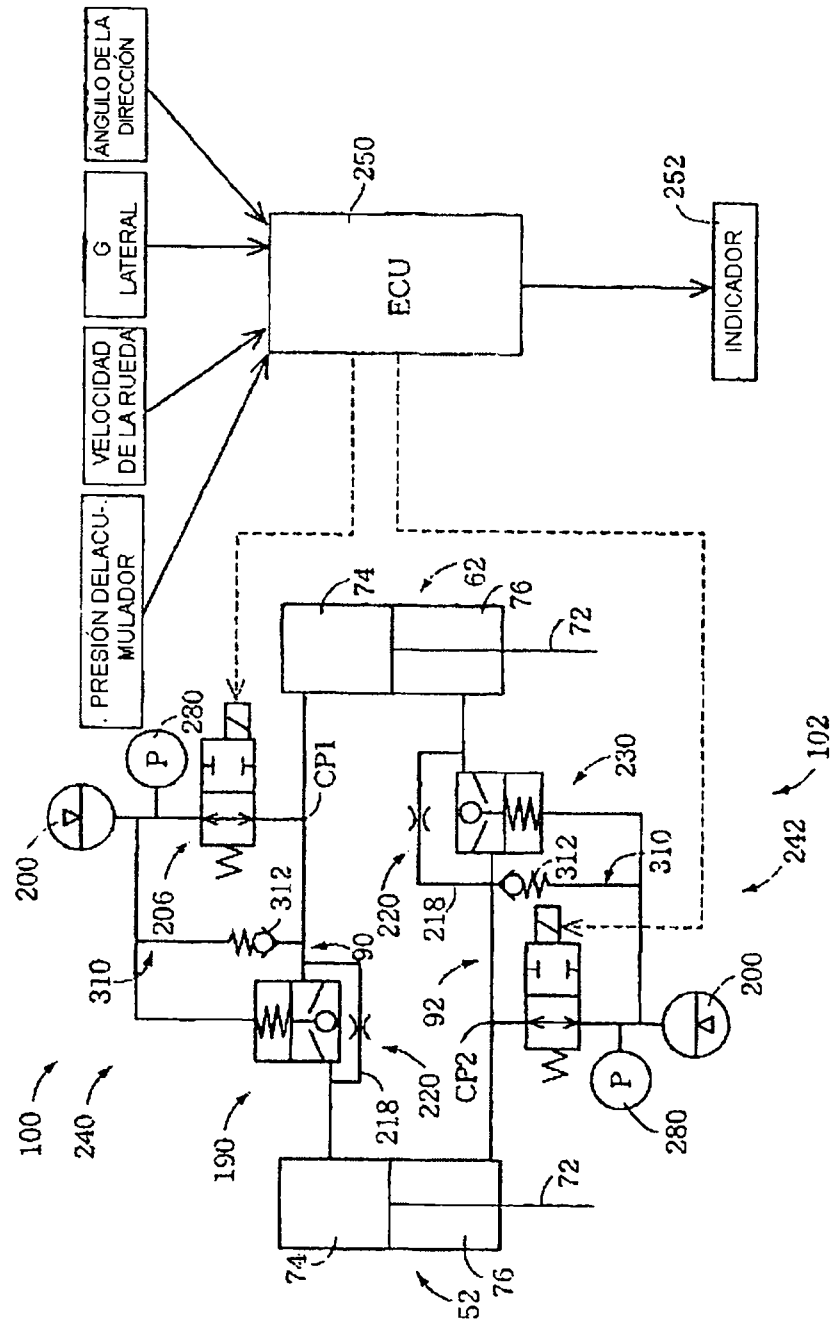


FIG.8

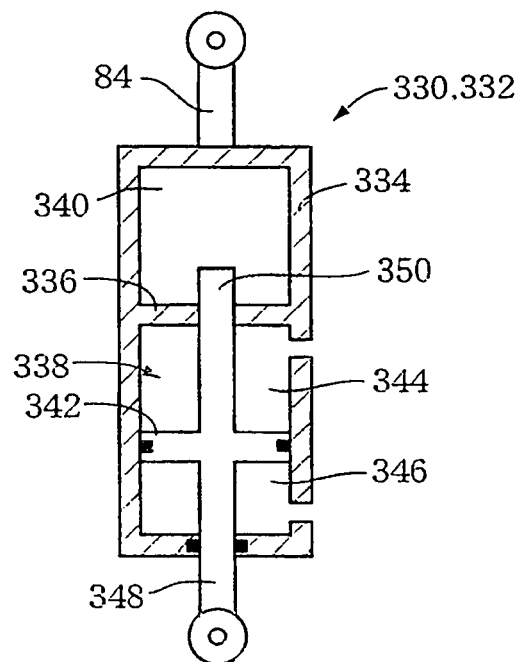


FIG.9

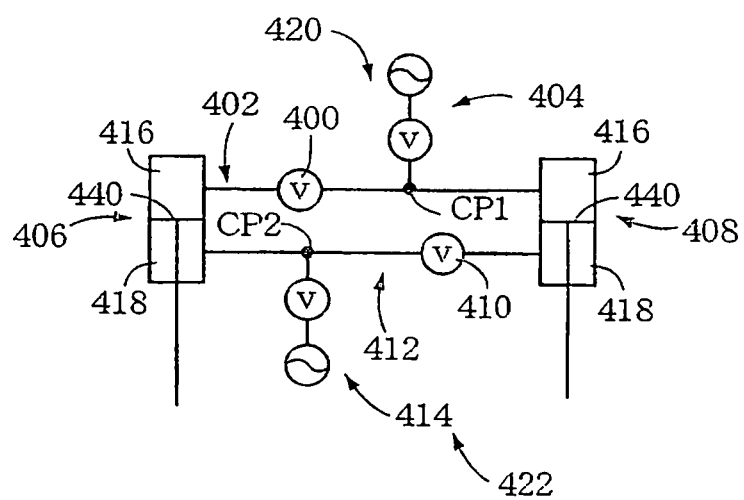


FIG.10

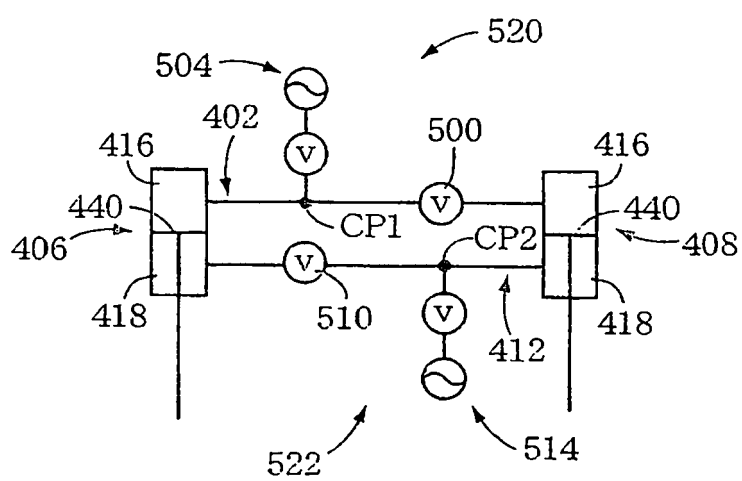


FIG.11

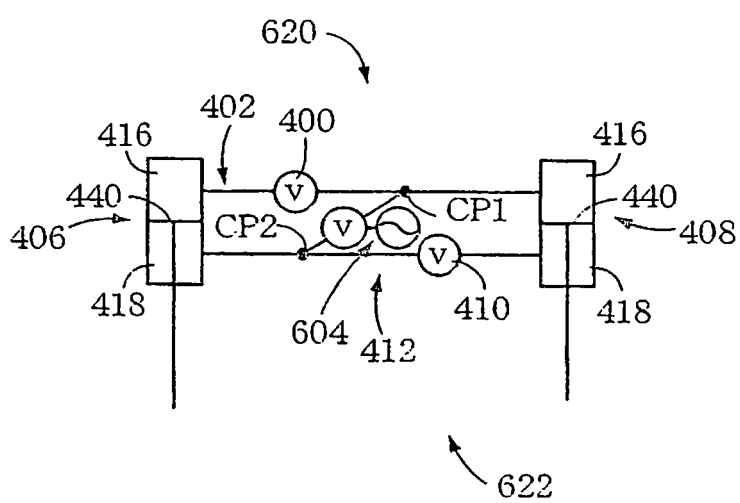
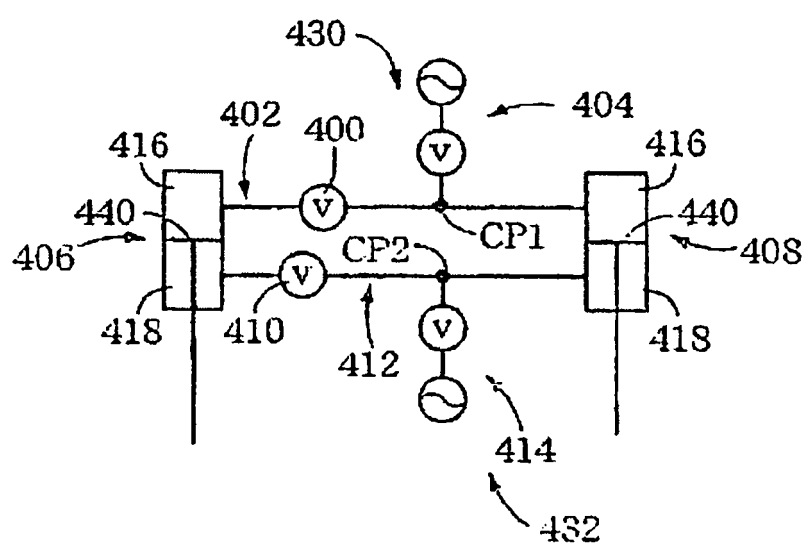


FIG.12



EJEMPLO COMPARATIVO