

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 524**

51 Int. Cl.:

B60G 15/06 (2006.01)

B60G 17/027 (2006.01)

B60G 17/04 (2006.01)

B60G 11/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.10.2013 PCT/IB2013/002216**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.04.2014 WO14057334**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2013 E 13805508 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 2903840**

54 Título: **Suspensión para un vehículo sobre ruedas**

30 Prioridad:

08.10.2012 IT MI20121683

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.05.2019

73 Titular/es:

GIULIANI, FEDERICO (33.3%)

Via Nazario Sauro 3

06034 Foligno (PG), IT;

BELLANI, GABRIELE (33.3%) y

GIULIANI, FERNANDO (33.3%)

72 Inventor/es:

GIULIANI, FEDERICO;

BELLANI, GABRIELE y

GIULIANI, FERNANDO

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 714 524 T3

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

DESCRIPCIÓN

Suspensión para un vehículo sobre ruedas.

Campo de la invención

La presente invención versa acerca de una suspensión para vehículos sobre ruedas.

5 En particular, la presente invención se utiliza en el campo de los automóviles y de las motocicletas.

Técnica anterior conocida

De hecho, en este campo se conocen las suspensiones para vehículos, que comprenden un amortiguador fluídico que está colocado entre al menos la rueda y el bastidor del vehículo y dotado de un cilindro y un pistón que se desliza en el interior de dicho cilindro, y un elemento de muelle, tal como un muelle helicoidal, acoplable con dicho amortiguador fluídico coaxialmente con este, para la transmisión de cargas entre la rueda y el bastidor cuando la posición de dicho pistón con respecto a dichos cambios del cilindro. Como también es sabido, las suspensiones de vehículos tienen que lograr varias operaciones, tales como absorber los baches del suelo, limitar los movimientos laterales del vehículo y distribuir uniformemente las cargas sobre las ruedas. En este sentido, el muelle desempeña un papel sustancial, que tiene únicamente la función de transmitir las cargas entre la rueda y el bastidor del vehículo para garantizar una mayor comodidad de los pasajeros. Por lo tanto, en la etapa de diseño de las suspensiones, especialmente durante el dimensionamiento del elemento de muelle, es necesario tomar precauciones apropiadas considerando, no obstante, que el módulo de elasticidad de los muelles es constante y, por lo tanto, no puede satisfacer todos los requisitos contrapuestos de los distintos tipos de coches. De hecho, para absorber los amplios recorridos y minimizar las cargas transmitidas es conveniente tener un módulo de elasticidad no demasiado elevado, pero esto implica un balanceo elevado durante el viraje; al contrario, si es necesario evitar un balanceo excesivo del coche, el muelle tiene que estar dimensionado con un módulo de elasticidad elevado. Por lo tanto, los coches deportivos dotados de suspensiones activas tienen, en general, suspensiones muy rígidas con recorridos pequeños, mientras que los turismos tienen suspensiones más blandas con un balanceo elevado.

Se han planteado medios para cambiar la ley de transmisión de cargas del elemento de muelle, cuando cambia la posición de dicho pistón con respecto a dicho cilindro del amortiguador, para lograr un equilibrio entre los requisitos contrapuestos mencionados anteriormente con respecto a la comodidad y a la reducción del balanceo en la suspensión. De esta forma, es posible que haya una progresión del módulo de elasticidad de forma que, al principio, el módulo de elasticidad sea bajo para absorber pequeños baches, y a mayores recorridos, se vuelva mayor para limitar el movimiento del balanceo. Existen varias formas para lograr esto: trabajar sobre la geometría de los brazos de la suspensión, utilizar un elemento de muelle no lineal, tal como por ejemplo aire, o utilizar muelles helicoidales en serie que tienen distintos módulos de elasticidad. Por desgracia, todas las soluciones mencionadas anteriormente tienen desventajas. En realidad, la solución relativa a la geometría de los brazos de la suspensión es fiable, pero es bastante costosa y no permite una regulación dinámica de la propia suspensión. Al contrario, aunque el uso de elementos de muelle no lineales ofrece una versatilidad considerable, dado que se puede regular la característica de un amortiguador neumático cambiando la presión, su implementación actual es muy compleja. La disposición en serie de muelles helicoidales, uno de los cuales es mucho más blando que el otro y tiene un recorrido limitado, permite una curva característica de fuerza-desplazamiento dividida en dos partes. Una primera parte de coeficiente reducido cuando los dos muelles operan en serie, y una segunda parte más rígida que comienza al final de la carrera del muelle más blando, denominado, en general, "muelle secundario". Este sistema proporciona un control pasivo del módulo de elasticidad en función de la posición y tiene una curva que sigue la progresividad del amortiguador neumático pero tan fiable como un muelle helicoidal. El precio que ha de pagarse por este sistema sigue siendo la falta de versatilidad y de adaptabilidad, debido a que es necesario sustituir uno o más muelles para cambiar la característica de la suspensión. Además, esta solución hace que sea muy difícil cambiar la altura libre inferior del vehículo sin sustituir uno o más de los elementos de muelle.

45 El documento JP S59 165287 U da a conocer un sistema de suspensión de motocicleta que comprende una suspensión delantera y una suspensión trasera.

El documento JP 2007 0300660 A da a conocer un sistema de regulación de la altura del vehículo que puede mejorar la sensación de marcha reduciendo los rozamientos y que puede reducir el volumen y el peso del sistema general.

50 El documento JP S58 26612 A versa acerca de un nivel de un coche que se controla automáticamente según un estado de marcha del coche, produciendo aceite comprimido en un alojamiento de bomba hidráulica a fuerza de una salida de vibración externa.

El documento DE102005008814 A1 versa acerca de una regulación hidráulica de la altura para un tren de aterrizaje de un vehículo de motor, en particular para un tirante de muelle con un muelle espiral y una unidad de amortiguación. Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar una suspensión, de forma alternativa a los otros sistemas mencionados anteriormente, garantizando al mismo tiempo una comodidad elevada y un

balanceo limitado del coche en todas las condiciones de recorrido del coche y en cualquier tipo de carretera al que se enfrente el coche.

Otro objeto es proporcionar una suspensión que sea sencilla, fiable y con una mayor versatilidad con respecto a las suspensiones de la técnica conocida, dotadas de medios conocidos para cambiar la ley de transmisión de cargas del elemento de muelle.

Se logran estos y otros objetos mediante la presente suspensión para un vehículo sobre ruedas que comprende al menos un amortiguador fluídico colocado entre al menos una rueda y el bastidor de dicho vehículo y dotado de un cilindro y un pistón que se desliza en el interior de dicho cilindro, al menos un elemento de muelle acoplable con dicho amortiguador fluídico para la transmisión de cargas entre dicha al menos una rueda y dicho bastidor cuando cambia la posición de dicho pistón con respecto a dicho cilindro, y medios para cambiar la ley de transmisión de cargas de dicho al menos un elemento de muelle cuando cambia la posición de dicho pistón con respecto a dicho cilindro, caracterizada porque dichos medios para cambiar la ley de transmisión de las cargas comprenden al menos un amortiguador de gas acoplado operativamente en serie con dicho al menos un elemento de muelle y que actúa en al menos parte de la carrera de dicho pistón con respecto a dicho cilindro, siendo dicho al menos un amortiguador de gas fluídicamente independiente de dicho al menos un amortiguador fluídico.

Sustancialmente, según la invención, la suspensión comprende un elemento de muelle, o muelle principal, tal como un muelle helicoidal, que tiene, preferentemente, un módulo de elasticidad elevado, pero, no obstante, constante o predeterminado, colocado operativamente en serie con un amortiguador neumático, que tiene, preferentemente, un recorrido menor que el elemento de muelle y, en cualquier caso, con un módulo de elasticidad variable en función del desplazamiento relativo del pistón y del cilindro del amortiguador fluídico, también en función del volumen y de la presión inicial del propio amortiguador de gas. Básicamente, los medios para cambiar la ley de transmisión de cargas del elemento de muelle permiten cambiar el módulo de elasticidad general K de la suspensión, de forma que se añada la inversa del módulo de elasticidad del muelle helicoidal, es decir $1/k_1$, a la inversa del módulo de elasticidad k_2 del amortiguador de gas, cuyo valor cambia en función de la posición del pistón con respecto al cilindro del amortiguador. Por último, se proporciona el módulo de elasticidad total K de la suspensión por las aportaciones del muelle helicoidal y del amortiguador de gas, que pueden obtenerse matemáticamente añadiendo la inversa del módulo de elasticidad constante k_1 del muelle helicoidal a la inversa del módulo de elasticidad variable k_2 del amortiguador de gas, es decir $1/K = 1/k_1 + 1/k_2$. El módulo de elasticidad k_2 , representado por una curva que cambia en función del desplazamiento del pistón con respecto al cilindro del amortiguador, también depende del volumen inicial (V_0) y de la presión inicial (P_0), al igual que en función de una superficie de referencia en el interior del propio amortiguador de gas. Al contrario, tal módulo de elasticidad es completamente independiente de la geometría del amortiguador fluídico.

Esta suspensión es tan versátil como una suspensión que tiene únicamente un amortiguador neumático, debido a que se puede obtener una gama ilimitada de curvas características de transmisión de cargas cambiando la presión y el volumen del aire incluido en dicho amortiguador de gas, sin sustituir ninguna parte. Adicionalmente, junto con las ventajas mencionadas anteriormente, la suspensión tiene una estructura sencilla y un elevado grado de seguridad dado que, en caso de fuga de aire del amortiguador de gas, el coche estaría soportado, en cualquier caso, por los muelles helicoidales, por lo tanto las suspensiones actuarían como la tradicional.

Además, se debería hacer notar que el amortiguador de gas es fluídicamente independiente de dicho al menos un amortiguador fluídico. Básicamente, cuando se mueve el aceite en el interior del amortiguador, durante el desplazamiento del pistón con respecto al cilindro, la operación del amortiguador de gas no se ve afectada, estando separados estructuralmente los dos elementos.

Esto proporciona la ventaja de desacoplar la regulación de la transmisión de cargas estáticas, es decir las cargas que dependen de la posición relativa de los componentes de la suspensión, de la regulación de las cargas dinámicas que dependen de la velocidad del desplazamiento relativo de los componentes de la amortiguación. Matemáticamente, si se representa la fuerza F transmitida por la suspensión como $F = Kx + cdx/dt$, en la que x es la posición relativa de la parte fija con respecto a la parte amovible de la suspensión o, más sencillamente, el desplazamiento relativo del pistón con respecto al cilindro del amortiguador, K es el módulo de elasticidad total dado por las aportaciones del muelle helicoidal y el amortiguador de gas, que puede obtenerse matemáticamente añadiendo la inversa del módulo de elasticidad constante k_1 del muelle helicoidal a la inversa del módulo de elasticidad variable k_2 del amortiguador de gas, es decir $1/K = 1/k_1 + 1/k_2$, en la que c es el coeficiente de amortiguación del amortiguador, por lo que los medios para cambiar la ley de transmisión de cargas permitan una regulación del K en función del desplazamiento x de la parte fija con respecto a la parte amovible de la suspensión, mientras que $c(dx/dt)$ es una función de la velocidad de desplazamiento dx/dt , o, en cualquier caso, depende únicamente del amortiguador fluídico. De lo contrario, en caso de un acoplamiento fluídico entre el amortiguador de gas y el amortiguador fluídico, el coeficiente c también dependería, en cualquier caso, de K(x). Por lo tanto, el coeficiente c sería una función tanto de dx/dt como de K(x). Esta condición de dependencia es difícil de analizar y, en cualquier caso, sería difícil de controlar.

Además, $K(x)$ es completamente independiente de la geometría del amortiguador fluídico, dado que la superficie de referencia en la que actúa la presión del amortiguador neumático se encuentra dentro del propio muelle y no afecta a los componentes del amortiguador.

5 Por lo tanto, la eliminación de tal dependencia permite facilitar considerablemente el diseño y la regulación de los componentes individuales, es decir el amortiguador de gas y el amortiguador fluídico.

10 Además, dicho al menos un amortiguador de gas comprende al menos una primera cámara que contiene un gas. Dicha al menos una primera cámara está dotada de al menos una pared, o un separador, que se desliza, o es deformable, en el interior de dicha al menos una primera cámara en función de la posición de dicho pistón con respecto a dicho cilindro, para cambiar el volumen, o la presión, del gas en el interior de dicha al menos una primera cámara.

15 En detalle, dicho al menos un amortiguador de gas también comprende al menos unas cámaras segunda y tercera que se comunican fluídicamente entre sí y que contienen un fluido incompresible, donde dicha al menos una tercera cámara está dotada de al menos una primera porción conectada directa o indirectamente con dicho cilindro, y una segunda porción colocada de forma amovible y estanca con respecto a dicha al menos una primera porción para transferir dicho fluido incompresible entre dicha al menos una segunda cámara y dicha al menos una tercera cámara, y viceversa, cuando cambia la posición de dicho pistón con respecto a dicho cilindro. Básicamente, el fluido incompresible transferido desde dicha al menos una segunda cámara y dicha al menos una tercera cámara nunca hace contacto con el fluido que se encuentra dentro del amortiguador y que es movido por el pistón cuando se desliza en el interior del cilindro y nunca transfiere la presión de dicha al menos una segunda cámara y de al menos una tercera cámara a los componentes del amortiguador. Después de todo, en este caso el amortiguador de gas es fluídicamente independiente de dicho al menos un amortiguador fluídico.

20 Adicionalmente, dicha al menos una pared divisoria también se desliza, o es deformable, en el interior de dicha al menos una primera cámara y en el interior de dicha al menos una segunda cámara, en función del volumen de fluido incompresible transferido desde dicha al menos una segunda cámara hasta al menos una tercera cámara, y viceversa.

25 Por lo tanto, cuando el pistón es comprimido por la suspensión tiende a entrar en el cilindro y mover el aceite desde dicha tercera cámara hasta dicha segunda cámara. La fuerza producida por la presión del gas en el interior de dicha al menos una primera cámara contrarrestará el movimiento, y se aplicará sobre la superficie del pistón.

30 Según la invención, dicha al menos una primera cámara y dicha al menos una segunda cámara están formadas en el interior de un depósito y dicha al menos una pared se desliza, o es deformable, en el interior de dicho depósito para definir al menos dicha una primera cámara y dicha al menos una segunda cámara.

35 En la práctica, esta solución hace que no sea necesario proporcionar un amortiguador de gas sellado contra fugas de gas por medio de dos partes que se mueven recíprocamente para comprimir un gas. En cambio, la presencia de dicha al menos una segunda cámara y dicha al menos una tercera cámara permite realizar un amortiguador de gas cuyos problemas de estanqueidad son transferidos a dichas porciones primera y segunda de dicha al menos una tercera cámara que aloja, según se ha mencionado, un líquido y no un gas.

40 En detalle, dicha al menos una primera porción y dicha al menos una segunda porción de dicha al menos una tercera cámara están dispuestas coaxialmente con respecto a dicho amortiguador fluídico, al igual que dicho elemento de muelle. La tercera cámara tiene forma sustancialmente anular y dicha al menos una primera porción comprende al menos un primer manguito hueco y dicha al menos una segunda porción comprende al menos un segundo manguito hueco conformado para deslizarse de forma estanca con respecto a dicho al menos un primer manguito hueco. Además, dicha al menos una primera porción tiene una zona colocada por apriete a dicho cilindro de dicho amortiguador. Según la invención, por lo tanto, dicho al menos un elemento de muelle tiene un extremo en contacto con dicha al menos una segunda porción de dicha al menos una tercera cámara. Preferentemente, el recorrido del amortiguador de gas es menor que el del elemento de muelle.

45 Según una realización de la invención, dicho amortiguador de gas comprende al menos un conducto para conectar fluídicamente dicha al menos una segunda cámara con dicha al menos una tercera cámara para transferir dicho fluido incompresible entre dicha al menos una segunda cámara y dicha al menos una tercera cámara, y viceversa.

50 Además, la suspensión también comprende primeros medios para regular la entrada/salida de gas en/desde dicha al menos una primera cámara. Dichos primeros medios de regulación comprenden al menos una válvula, conectada fluídicamente con dicha al menos una primera cámara, y un sistema para la entrada/salida de aire en/desde dicha al menos una primera cámara. Esto permite regular las características del amortiguador de gas bien a discreción del usuario o bien de una forma dinámica. Por lo tanto, dado un intervalo de movimiento para el amortiguador, se puede regular con facilidad la curva característica del amortiguador de gas cambiando la presión de carga de dicha primera cámara. En particular, si se reduce la presión de carga de dicha al menos una primera cámara, se alcanzará la posición de equilibrio con un volumen de dicha al menos una primera cámara inferior que en un caso de una mayor presión inicial, lo que tiene como resultado un aumento en la rigidez de la suspensión.

Además, la suspensión también comprende segundos medios para regular la entrada/salida de dicho fluido incompresible a/desde dichas al menos segunda cámara y tercera cámara. Dichos segundos medios de regulación comprenden al menos una válvula conectada fluidicamente con dicho conducto de conexión, o dicha al menos una segunda cámara o dicha al menos una tercera cámara, y un segundo sistema para la entrada/salida de dicho fluido incompresible desde/en dicho al menos un conducto de conexión.

A modo de válvula de entrada de aceite, se puede introducir cualquier porción del volumen que haya entrado en dicha una primera cámara puede ser introducida en la cámara que contiene gas, de forma que sea posible controlar independientemente la carrera disponible del amortiguador de gas y, en consecuencia, la altura libre inferior del vehículo.

Además, con la suspensión según la invención, se puede obtener una cantidad ilimitada de curvas características de fuerza-desplazamiento de la suspensión regulando la presión inicial y el volumen del aceite introducido en el circuito, no solo durante el reglaje sino también dinámicamente sin sustituir ningún componente mecánico. De esta forma, es posible contar con una gama muy amplia de curvas características que permita adaptar un coche a cualquier condición operativa, bien totalmente orientada a la comodidad o bien orientada a las prestaciones deportivas; sobre asfalto o fuera de él. Por lo tanto, el objeto de suspensión de la presente invención permite regular con facilidad y fiabilidad el módulo de elasticidad en función de la posición del amortiguador. Además, la suspensión permite regular con independencia su curva característica fuerza-desplazamiento y la altura libre inferior del vehículo sin sustituir ninguna parte mecánica, de forma sencilla y fiable.

Cuando se fija la presión inicial requerida para que tenga la ley deseada de movimiento, se puede utilizar la válvula de entrada de aceite para regular la posición inicial del pistón y, por lo tanto, la altura libre inferior del vehículo, en un intervalo definido por el recorrido máximo del sistema de cilindro-pistón.

El recorrido máximo del sistema de cilindro-pistón es una fracción del recorrido total de la suspensión. La parte restante del recorrido de la suspensión es absorbida por un muelle helicoidal con un módulo constante colocado operativamente en serie con dicho amortiguador de gas, garantizando la completa fiabilidad de la suspensión en caso de rotura de dicho amortiguador de gas. La suspensión, que puede definirse como una mezcla de una suspensión dotada de únicamente un muelle helicoidal y de una suspensión dotada únicamente de un amortiguador de gas, permite obtener una gama muy amplia de curvas características, que actúa como una suspensión hidroneumática en términos de progresividad y de versatilidad, pero siendo tan fiable como una suspensión de muelle helicoidal. Además, este sistema híbrido puede permitir un control activo de la suspensión a modo de uno o más sensores, que son capaces de controlar inmediatamente la característica de la suspensión, de forma que se obtenga dinámicamente el cambio de volumen y/o de presión del aire presente en el interior de dicha primera cámara, o el volumen de aceite, o un líquido similar, presente en el interior de dichas al menos una segunda cámara y al menos una tercera cámara.

Además, también se logran los objetos de la presente invención a través de los únicos medios para cambiar la ley de transmisión de cargas para al menos un elemento de muelle de una suspensión que comprende al menos un amortiguador fluidoico dotado de un cilindro y de un pistón que se desliza en el interior de dicho cilindro, donde dicho al menos un elemento de muelle es acoplable con dicho amortiguador fluidoico para transmitir cargas entre dicha al menos una rueda y dicho bastidor cuando cambia la posición de dicho pistón con respecto a dicho cilindro, caracterizado porque comprende al menos un amortiguador de gas acoplado operativamente en serie con dicho al menos un elemento de muelle y que actúa en al menos parte de dicha carrera del pistón con respecto a dicho cilindro, donde dicho al menos un muelle es independiente fluidicamente de dicho al menos un amortiguador fluidoico.

Breve descripción de los dibujos

Con fines ilustrativos y no limitantes, se proporcionarán ahora realizaciones preferentes más particulares de la presente invención con referencia a las figuras adjuntas, en las que:

la figura 1 es una vista esquemática en sección longitudinal de una suspensión según la invención, con el pistón en una primera posición;

la figura 2 es una vista esquemática en sección longitudinal de una suspensión según la invención, con el pistón en una segunda posición;

la figura 3 es una vista en sección longitudinal de dicho depósito;

la figura 4 es una vista esquemática de dicha al menos una tercera cámara.

Descripción detallada de algunas realizaciones de la presente invención

Con referencia, en particular, a tales figuras, con el número 1 se muestra un recipiente según la invención.

Con referencia a la figura 1, la suspensión 1 para un vehículo sobre ruedas comprende un amortiguador fluídico 2 colocado entre una rueda 50 y el bastidor 51 de dicho vehículo (no mostrado en la presente memoria) y dotado de un cilindro 3 y un pistón 4 que se desliza en el interior de dicho cilindro 3 y un elemento 5 de muelle, por ejemplo un muelle helicoidal, acoplable con dicho amortiguador fluídico 2 para la transmisión de cargas entre dicha rueda 50 y dicho bastidor 51 cuando cambia la posición de dicho pistón 4 con respecto a dicho cilindro 3. Dicho muelle helicoidal 5 es coaxial a dicho amortiguador fluídico 2. Además, dicha suspensión 1 comprende medios 6 para cambiar la ley de transmisión de cargas de dicho elemento 5 de muelle cuando cambia la posición de dicho pistón 4 con respecto a dicho cilindro 3. Dichos medios 6 para cambiar la ley de transmisión de cargas comprenden un amortiguador 7 de gas acoplado operativamente en serie con dicho elemento 5 de muelle y que actúa en al menos parte de la carrera de dicho pistón 4 con respecto a dicho cilindro 3. En detalle, aún según la realización aquí descrita, dicho amortiguador 7 de gas comprende una primera cámara 8 que contiene un gas, aire en particular, y está dotada de una pared divisoria 20 que se desliza en el interior de dicha primera cámara 8 en función de la posición de dicho pistón 4 con respecto a dicho cilindro 3, para cambiar el volumen y/o la presión del gas en el interior de dicha primera cámara 8. Preferentemente, dicho elemento 5 de muelle tiene un módulo de elasticidad elevado, en cualquier caso constante, mientras que dicho amortiguador neumático 7 opera por medio de una carrera del pistón 4 inferior a la carrera operativa del elemento 5 de muelle. Esto permite operar la suspensión 1 en la primera longitud de desplazamiento del pistón 4 con respecto al cilindro 3, y a un mayor módulo de elasticidad en la longitud restante de desplazamiento del pistón 4.

Se debería hacer notar que, aunque las realizaciones aquí descritas versan acerca de la suspensión 1, no obstante, una realización relativa únicamente a los medios 6 para cambiar la ley de transmisión de las cargas, examinada por separado de dicha suspensión 1, sigue encontrándose dentro del alcance de protección de la presente invención. Además, se debería hacer notar que, de aquí en adelante, aunque la realización descrita proporciona una pared divisoria 20 que se desliza en el interior de dicha primera cámara 8, no obstante, una realización en la que dicha pared divisoria 20 es deformable y comprende, por ejemplo, un diafragma, sigue encontrándose dentro del alcance de protección de la presente invención.

Además, dicho amortiguador 7 de gas también comprende una segunda cámara 9 y una tercera cámara 10 que se comunican fluídicamente entre sí por medio de un conducto 13 y que contienen un fluido incompresible, por ejemplo aceite, de forma que se pueda transferir el aceite desde dicha segunda cámara 9 hasta dicha tercera cámara 10, y viceversa, cuando cambia la posición de dicho pistón 4 con respecto a dicho cilindro 3. Se debe hacer notar que una realización en la que el amortiguador 7 de gas comprende únicamente dicha primera cámara 8 se encuentra aún dentro del alcance de protección de la presente invención, aunque no se muestra.

Básicamente, el fluido incompresible transferido entre dicha segunda cámara 9 y dicha tercera cámara 10, y viceversa, nunca hace contacto con el fluido en el amortiguador fluídico 2 desplazado por el pistón 4 durante su deslizamiento en el interior del cilindro 3, por lo tanto dicha segunda cámara 9 y dicha tercera cámara 10 son fluídicamente independientes del amortiguador fluídico 2. Por lo tanto, por último, el amortiguador 7 de gas es fluídicamente independiente de dicho amortiguador fluídico 2.

Más específicamente, dicha tercera cámara 10 está dotada de una primera porción 11 acoplada directa o indirectamente con el cilindro y una segunda porción 12 colocada deslizándose de forma amovible y estanca con respecto a dicha primera porción 11 para transferir el aceite entre dicha segunda cámara 9 y dicha tercera cámara 10 y viceversa, cuando cambia la posición de dicho pistón 4 con respecto a dicho cilindro 3. La pared divisoria 20 mencionada anteriormente también se desliza, en función del volumen de fluido incompresible transferido desde dicha segunda cámara 9 hasta dicha tercera cámara 10, y viceversa. Según se muestra en las figuras 1 a 3, dicha primera cámara 8 y dicha segunda cámara 9 están formadas en el interior de un depósito 100 y dicha pared 20 se desliza en el interior de dicho depósito 100 para definir dicha primera cámara 8 y dicha segunda cámara 9. Además, dicha primera porción 11 y dicha segunda porción 12 de dicha tercera cámara 10 están dispuestas coaxialmente con respecto a dicho amortiguador fluídico 2. En la realización aquí mostrada, dicha tercera cámara 10 tiene una forma sustancialmente anular en la que dicha primera porción 11 comprende un primer manguito hueco 11a que tiene una zona 70 colocada por apriete a dicho cilindro 3 de dicho amortiguador fluídico 2 y dicha segunda porción 12 comprende un segundo manguito hueco 12a conformado para deslizarse de forma estanca en el exterior de dicho primer manguito hueco 11. Por lo tanto, dicho elemento 5 de muelle tiene un extremo 5a que hace contacto con dicha segunda porción 12 de dicha tercera cámara 10.

Según se muestra en la figura 3, dicho amortiguador 7 de gas comprende, además, primeros medios para regular la entrada/salida de aire a/desde dicha primera cámara 8. En particular, dichos primeros medios de regulación comprenden una válvula 30 conectada fluídicamente con dicha primera cámara 8 y un sistema (no mostrado en la presente memoria) para la entrada/salida de gas, por ejemplo preferentemente aire, desde/a dicha al menos una primera cámara. Este sistema para la entrada/salida de gas desde/a dicha cámara, no mostrada aquí, pero conocido no obstante por el técnico en la especialidad, comprende en una realización muy simplificada, un circuito que aloja un compresor operado por elementos de regulación del compresor. Por lo tanto, el circuito permite introducir o extraer aire en/desde dicha primera cámara 8, expulsando aire al exterior, según las solicitudes del diseñador y/o del usuario. En realidad, el control puede tener lugar bien cada vez que cambia la configuración del coche o bien

dinámicamente según la presencia de cualquier sensor que cambia automáticamente la rigidez del amortiguador 7 de gas en función de mediciones de la presión o del volumen de la cámara.

5 De nuevo, dicho amortiguador 7 de gas comprende segundos medios para regular dicha entrada/salida de fluido incompresible a/desde dichas segunda cámara 9 y tercera cámara 10. Incluso en este caso, dichos segundos
10 medios de regulación comprenden una válvula 40 conectada fluídicamente con dicho conducto 13 de conexión y un segundo sistema para la entrada/salida de dicho fluido incompresible desde/a dicho al menos un conducto de conexión. Este sistema para la entrada/salida de fluido incompresible desde/a dicho al menos un conducto 13 de conexión, no mostrado aquí, es muy bien conocido por el técnico en la especialidad y comprende, en su forma simplificada, un circuito cerrado que comprende al menos una bomba y al menos un par de electroválvulas para abrir y cerrar el circuito en función de los requisitos del diseñador bien durante la disposición inicial de configuración del vehículo, o dinámicamente si cambia la configuración a discreción del usuario. Por lo tanto, este sistema permite cambiar la rigidez total del amortiguador 7 de gas al igual que la altura libre inferior del vehículo.

15 Finalmente, aunque las una o más realizaciones descritas anteriormente versan acerca de dicha suspensión 1, la invención también versa acerca de los únicos medios 6 para cambiar la ley de transmisión de cargas para un elemento 5 de muelle de una suspensión 1 que comprende un amortiguador fluídico 2 dotado de un cilindro 3 y de un pistón 4 que se desliza en el interior de dicho cilindro 3, también examinado por separado de dicha suspensión 1. En particular, dicho elemento 5 de muelle, preferentemente un muelle helicoidal, es acoplable a dicho amortiguador fluídico 2 para transmitir cargas entre dicha rueda y dicho bastidor cuando cambia la posición de dicho pistón 3 con respecto a dicho cilindro 4. Los medios mencionados anteriormente 6 para cambiar la ley de transmisión de cargas
20 comprenden un amortiguador 7 de gas acoplado operativamente en serie con dicho elemento 5 de muelle y que actúa en un tramo de la carrera de dicho pistón 4 con respecto a dicho cilindro 3. Preferentemente, dicho elemento 5 de muelle del tipo de muelle helicoidal tiene un módulo de elasticidad muy elevado, en cualquier caso constante, mientras que dicho amortiguador neumático 7 tiene recorrido menor con respecto al elemento de muelle. Por lo tanto, estos medios 6 para cambiar la ley de transmisión de cargas pueden acoplarse en serie a cualquier
25 suspensión 1 dotada de un amortiguador fluídico 2 y uno o más elementos 5 de muelle. La inclusión de dichos medios para cambiar la ley de transmisión de dicho elemento de muelle en suspensiones conocidas que operan con uno o más muelles helicoidales de módulo constante proporciona la posibilidad de adaptarlos en un momento posterior.

REIVINDICACIONES

1. Una suspensión (1) para un vehículo sobre ruedas que comprende al menos un amortiguador fluídico (2) colocado entre al menos una rueda (50) y el bastidor (51) de dicho vehículo y dotado de un cilindro (3) y de un pistón (4) que se desliza en el interior de dicho cilindro, al menos un elemento (5) de muelle acoplado con dicho amortiguador fluídico para la transmisión de cargas entre dicha al menos una rueda y dicho bastidor cuando cambia la posición de dicho pistón con respecto a dicho cilindro, y medios (6) para cambiar la ley de transmisión de cargas de dicho al menos un elemento (5) de muelle cuando cambia la posición de dicho pistón con respecto a dicho cilindro, comprendiendo dichos medios para cambiar la ley de transmisión de cargas al menos un amortiguador (7) de gas acoplado operativamente en serie a dicho al menos un elemento (5) de muelle y que actúa en al menos parte de la carrera de dicho pistón con respecto a dicho cilindro, siendo dicho al menos un amortiguador de gas fluídicamente independiente de dicho al menos un amortiguador fluídico, comprendiendo dicho al menos un amortiguador (7) de gas al menos una primera cámara (8) que contiene un gas, estando dotada dicha al menos una primera cámara de al menos una pared divisoria (20) que se desliza, o es deformable, en el interior de dicha al menos una primera cámara en función de la posición de dicho pistón con respecto a dicho cilindro, para cambiar la presión o el volumen del gas en el interior de dicha al menos una primera cámara, comprendiendo dicho al menos un amortiguador (7) de gas también al menos una segunda cámara (9) y una tercera cámara (10) que se comunican fluídicamente entre sí y contienen un fluido incompresible, estando dotada dicha al menos una tercera cámara (10) de al menos una primera porción (11) conectada directa o indirectamente con dicho cilindro (3), y al menos una segunda porción (12) colocada de forma amovible y estanca con respecto a dicha al menos una primera porción (11) para transferir dicho fluido incompresible entre dicha al menos una segunda cámara y dicha al menos una tercera cámara, y viceversa, cuando cambia la posición de dicho pistón con respecto a dicho cilindro, siendo deslizable, o deformable, también dicha al menos una pared divisoria (20), en función del volumen de fluido incompresible transferido desde dicha al menos una segunda cámara hasta dicha al menos una tercera cámara, y viceversa, siendo dicha al menos una segunda cámara y dicha al menos una tercera cámara fluídicamente independientes de dicho al menos un amortiguador fluídico, caracterizada porque dicho al menos un amortiguador de gas comprende segundos medios para regular dicha entrada/salida de fluido incompresible a/desde dichas al menos una segunda cámara y una tercera cámara, comprendiendo dichos segundos medios de regulación al menos una válvula (40) conectada fluídicamente con dicho conducto de conexión, o dicha al menos una segunda cámara o dicha al menos una tercera cámara, y un segundo sistema para la entrada/salida de dicho fluido incompresible desde/a dicho al menos un conducto de conexión, donde dicho al menos un amortiguador de gas comprende primeros medios para regular la entrada/salida de gas a/desde dicha al menos una primera cámara, comprendiendo dichos primeros medios de regulación al menos una válvula (30), conectada fluídicamente con dicha al menos una primera cámara, y un sistema para la entrada/salida de gas desde/a dicha al menos una primera cámara.
2. Una suspensión (1) según la reivindicación 1, caracterizada porque dicha al menos una primera cámara y dicha al menos una segunda cámara están formadas en el interior de un depósito (100) y dicha al menos una pared (20) es deslizable, o deformable, en el interior de dicho depósito para definir al menos una primera cámara y dicha al menos una segunda cámara.
3. Una suspensión (1) según la reivindicación 2, caracterizada porque dicha al menos una primera porción y dicha al menos una segunda porción de dicha al menos una tercera cámara están dispuestas coaxialmente con respecto a dicho amortiguador fluídico.
4. Una suspensión (1) según la reivindicación 3, caracterizada porque dicha al menos una tercera cámara tiene una forma sustancialmente anular.
5. Una suspensión (1) según la reivindicación 3 o 4, caracterizada porque dicha al menos una primera porción comprende al menos un primer manguito hueco (11a) y dicha al menos una segunda porción comprende al menos un segundo manguito hueco (12a) conformado para deslizarse de forma estanca con respecto a dicho al menos un primer manguito hueco (11a).
6. Una suspensión (1) según una o más de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizada porque dicho al menos un amortiguador de gas comprende al menos un conducto (13) para conectar fluídicamente dicha al menos una segunda cámara (9) con dicha al menos una tercera cámara (10) para transferir dicho fluido incompresible entre dicha al menos una segunda cámara y dicha al menos una tercera cámara, y viceversa.
7. Una suspensión (1) según una o más de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque dicho al menos un elemento (5) de muelle es coaxial con respecto a dicho amortiguador fluídico.
8. Una suspensión (1) según la reivindicación 7, caracterizada porque dicho al menos un elemento de muelle tiene un extremo (5a) que hace contacto con dicha al menos una segunda porción (12) de dicha al menos una tercera cámara.
9. Medios (6) para cambiar la ley de transmisión de cargas para al menos un elemento (5) de muelle de una suspensión que comprende al menos un amortiguador fluídico (2) dotado de un cilindro (3) y un pistón (4) que se desliza en el interior de dicho cilindro, donde dicho al menos un elemento (5) de muelle está acoplado con dicho

amortiguador fluídico para transmitir cargas entre dicha al menos una rueda y dicho bastidor cuando cambia la posición de dicho pistón con respecto a dicho cilindro, comprendiendo dichos medios para cambiar la ley de transmisión de cargas al menos un amortiguador (7) de gas acoplado operativamente en serie con dicho al menos un elemento (5) de muelle y que actúa en al menos parte de dicha carrera del pistón con respecto a dicho cilindro, siendo dicho al menos un amortiguador de gas independiente fluídicamente de dicho al menos un amortiguador fluídico, comprendiendo dicho al menos un amortiguador (7) de gas al menos una primera cámara (8) que contiene un gas, estando dotada dicha al menos una primera cámara de al menos una pared divisoria (20) que se desliza, o es deformable, en el interior de dicha al menos una primera cámara en función de la posición de dicho pistón con respecto a dicho cilindro, para cambiar la presión o el volumen del gas en el interior de dicha al menos una primera cámara, comprendiendo dicho al menos un amortiguador (7) de gas también al menos una segunda cámara (9) y una tercera cámara (10) que se comunican fluídicamente entre sí y contienen un fluido incompresible, estando dotada dicha al menos una tercera cámara (10) de al menos una primera porción (11) conectada directa o indirectamente con dicho cilindro (3), y al menos una segunda porción (12) colocada de forma amovible y estanca con respecto a dicha al menos una primera porción (11) para transferir dicho fluido incompresible entre dicha al menos una segunda cámara y dicha al menos una tercera cámara, y viceversa, cuando cambia la posición de dicho pistón con respecto a dicho cilindro, siendo también deslizante, o deformable, dicha al menos una pared divisoria (20) en función del volumen de fluido incompresible transferido desde dicha al menos una segunda cámara hasta dicha al menos una tercera cámara, y viceversa, siendo dicha al menos una segunda cámara y dicha al menos una tercera cámara independientes fluídicamente de dicho al menos un amortiguador fluídico, caracterizados porque dicho al menos un amortiguador de gas comprende segundos medios para regular dicha entrada/salida de fluido incompresible a/desde dichas al menos una segunda cámara y una tercera cámara, comprendiendo dichos segundos medios de regulación al menos una válvula (40) conectada fluídicamente con dicho conducto de conexión, o dicha al menos una segunda cámara o dicha al menos una tercera cámara, y un segundo sistema para la entrada/salida de dicho fluido incompresible desde/a dicho al menos un conducto de conexión, donde dicho al menos un amortiguador de gas comprende primeros medios para regular la entrada/salida de gas a/desde dicha al menos una primera cámara, y donde dichos primeros medios de regulación comprenden al menos una válvula (30), conectada fluídicamente con dicha al menos una primera cámara, y un sistema para la entrada/salida de gas desde/a dicha al menos una primera cámara.

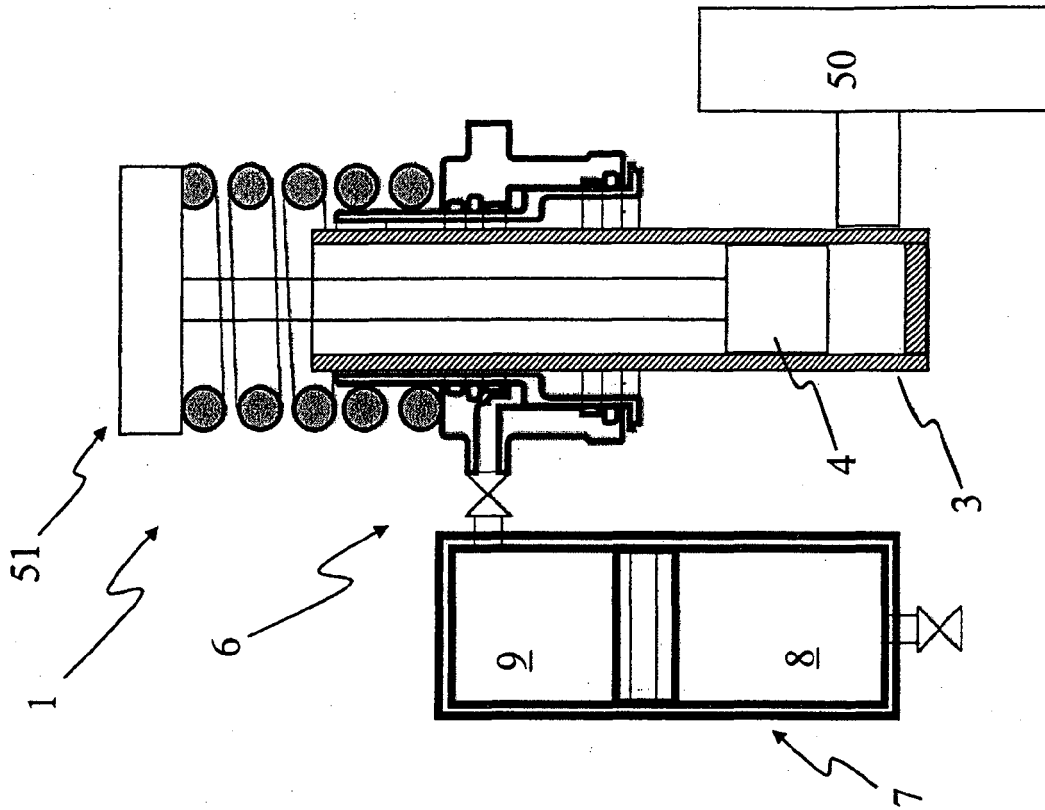


FIG. 2

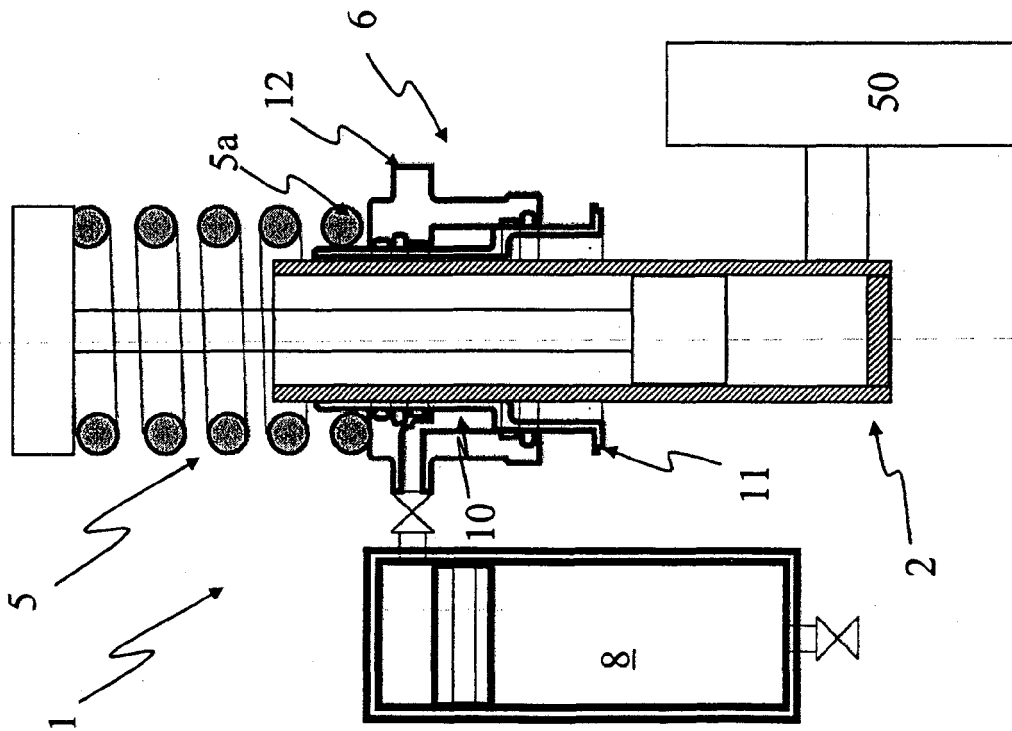


FIG. 1

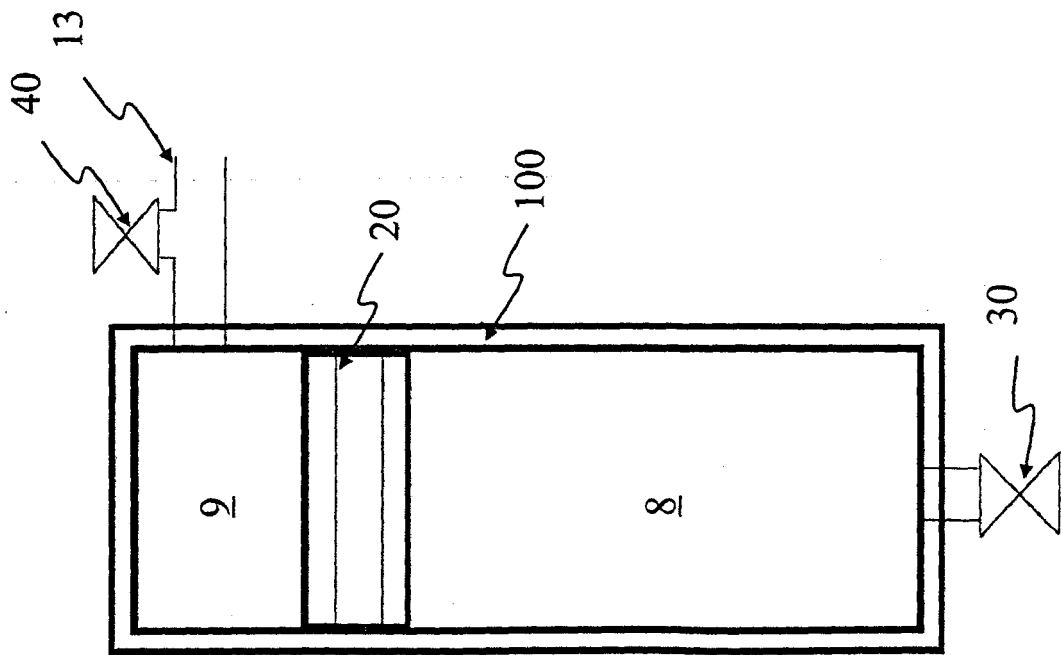


FIG. 3

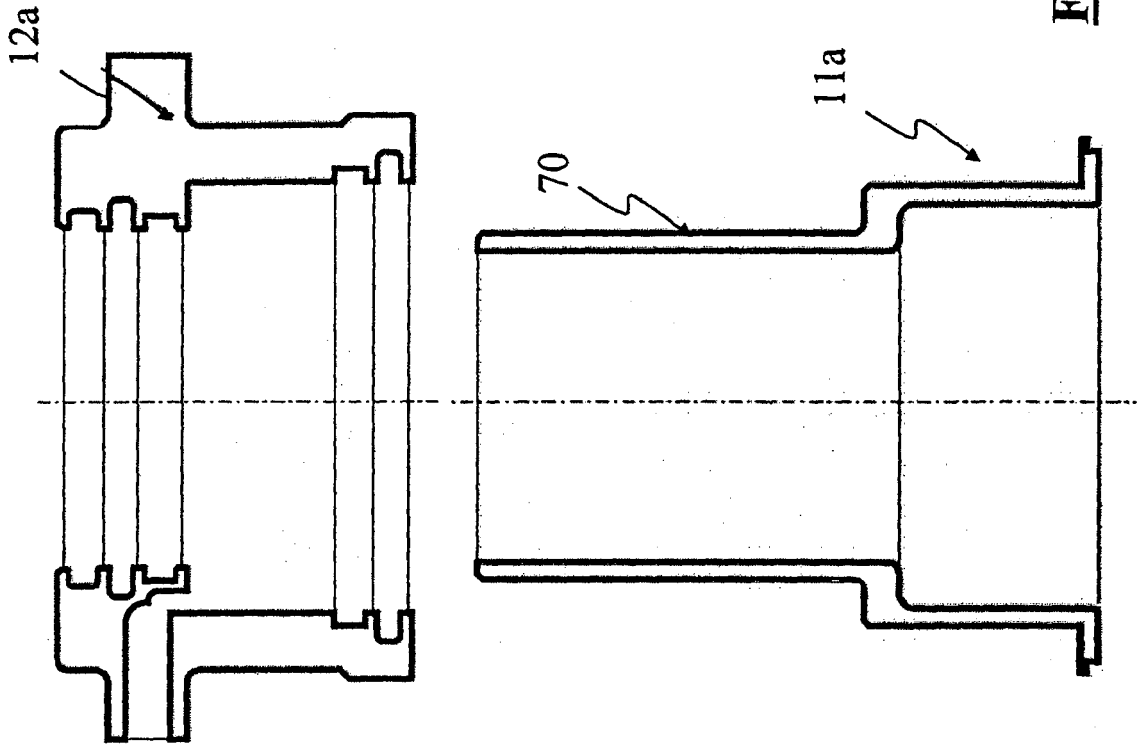


FIG. 4