

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 565 242**

51 Int. Cl.:

B60G 17/016 (2006.01)

B60G 17/08 (2006.01)

F16F 9/06 (2006.01)

B60G 17/005 (2006.01)

B60G 17/015 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2008 E 08168261 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.02.2016 EP 2058155**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento de suspensión durante acción por resorte y/o acción de amortiguación para vehículo**

30 Prioridad:

09.11.2007 SE 0702481

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

01.04.2016

73 Titular/es:

**BAE SYSTEMS HÄGGLUNDS AKTIEBOLAG
(100.0%)
891 82 Örnsköldsvik, SE**

72 Inventor/es:

**HÄGGLUND, HENRIK y
CHRISTENSEN, ASSAR**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 565 242 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y procedimiento de suspensión durante acción por resorte y/o acción de amortiguación para vehículo

Campo de la invención

5 La invención se refiere a un dispositivo de suspensión que comprende una configuración de entrada y de salida respectivamente para un vehículo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. La invención también se refiere a un procedimiento durante la acción de amortiguación y/o la acción por resorte con una configuración de entrada y de salida de un vehículo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 10. La invención se refiere además a un vehículo de acuerdo con la reivindicación 14. La invención también se refiere a un programa informático de acuerdo con la reivindicación 15 y a un producto de programa informático de acuerdo con la reivindicación 16 y 17 para realizar el procedimiento.

Antecedentes de la técnica

15 La sujeción en carretera, características de funcionamiento y comodidad son parámetros importantes de vehículos tales como coches, vehículos militares, camiones y similares. Para mejorar la sujeción en carretera, las características de funcionamiento y la comodidad, los vehículos están equipados con un sistema de suspensión, que está dispuesto para proteger el vehículo, a los pasajeros y la carga de daños y desgaste. Un sistema de suspensión comprende miembros de resorte para soportar el vehículo en el nivel correcto y para absorber impactos de manera que las irregularidades en el suelo no se propaguen a la carrocería del vehículo, y miembros de amortiguación para eliminar vibraciones, el vaivén y el balanceo de la carrocería del vehículo.

20 Durante, por ejemplo, el viaje, el vehículo rota sobre sus propios ejes de balanceo, es decir el vehículo tiende a inclinarse. Mediante los llamados resortes hidroneumáticos, la fuerza del resorte se nivela durante la expansión del resorte, en yuxtaposición a un resorte helicoidal que tiene una curva de resorte lineal en la que la fuerza se aproxima a cero durante la expansión del resorte. La alta precarga de los resortes hidroneumáticos tiene como resultado que en la posición de expansión del resorte todavía existe una fuerza de resorte relativamente grande del resorte hidroneumático, lo que tiene como resultado el hecho de que el vehículo se inclinará en mayor medida durante por ejemplo el viraje cuando ocurre el balanceo.

25 Mediante el uso de los llamados estabilizadores, es decir una unión de suspensión en la forma de una barra de conexión opuesta a las ruedas del vehículo, es concebible una inclinación reducida sin rigidizar la suspensión vertical, facilitando unas características de funcionamiento mejoradas con una comodidad relativamente buena. Un problema con el uso de un estabilizador es que este transfiere la potencia de una rueda de choque a la rueda opuesta, en el que ocurren sacudidas de un lado a otro, lo que incrementa el diámetro y la rigidez del estabilizador, y donde sea aplicable puede conducir a una elevación de las ruedas interiores mediante un viraje fuerte. Debido a la alta precarga de los resortes hidroneumáticos, se necesitan unos estabilizadores fuertes, lo que tiene como resultado que estos deban excluirse en vehículos todoterreno en determinados casos ya que se reduce en gran medida la transitabilidad en el terreno.

35 Últimamente, se han desarrollado más sistemas de suspensión activos que se adaptan al estado actual del vehículo. Un llamado sistema de suspensión semiactivo está dispuesto para regular la amortiguación mientras que el resorte tiene una constante de resorte no variable, como alternativa está dispuesto para regular la constante de resorte donde la amortiguación se mantiene constante. Un sistema de resorte activo está dispuesto para regular tanto la amortiguación como la acción por resorte. Los estabilizadores pueden sustituirse por sistemas semiactivos/activos donde el resorte es controlable activamente. Un problema con tal sistema de suspensión semiactivo/activo es que la acción de amortiguación variable mediante compresión conduce a, cuando la acción de amortiguación se incrementa, la posibilidad de que la rueda comience a rebotar cuando la calzada es desigual, de manera que el vehículo pierde su agarre.

45 El documento US 4.153.237 desvela un dispositivo de amortiguación hidroneumático que comprende un amortiguador con una amortiguación manualmente ajustable de baja velocidad en el retorno y compresión y una amortiguación de alta velocidad manualmente ajustable en el retorno. El dispositivo de suspensión no tiene una válvula de amortiguación activa.

El documento US 4.720.085 desvela un dispositivo de amortiguación tanto con compresión como retorno ajustables, donde el ajuste de la compresión y el retorno se realiza mediante un motor eléctrico.

50 El documento US 4.159.106 desvela un dispositivo de amortiguación con un amortiguador que tiene una acción de amortiguación de retorno dependiente de la presión, donde la regulación del amortiguador se realiza automáticamente de manera mecánica. La amortiguación del dispositivo de amortiguación no es controlable.

55 El documento EP-A-0 607 516 (en el que se basa el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 6) desvela un sistema antivuelco para vehículos de ruedas, donde un dispositivo externo, con respecto a una curva, se bloquea contra la contracción y un dispositivo interno se bloquea contra la extensión. El dispositivo comprende válvulas adicionales de accionamiento rápido que pueden desbloquear momentáneamente el dispositivo para no degradar la calidad del

viaje y/o para no sobrecargar los componentes de suspensión.

El documento DE-A-197 48 243 desvela un procedimiento para limitar la expansión del resorte para vehículos durante el viraje. El pistón usado en este procedimiento no está bloqueado.

5 El documento US-A-2005/0184475 desvela un sistema de control de estabilidad del vehículo. El sistema está destinado para el llamado test del alce e incluye un bloqueo mecánico de un mecanismo de trinquete que se añade al dispositivo de suspensión.

Objeto de la invención

10 Un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de resorte para un vehículo que mejora las características de funcionamiento de dicho vehículo mediante por ejemplo viraje, frenado y aceleración sin afectar a la comodidad y la transitabilidad.

Un objeto adicional con la presente invención es proporcionar un procedimiento para acción por resorte/de amortiguación de un vehículo que mejora las características de funcionamiento de dicho vehículo mediante por ejemplo viraje, frenado y aceleración sin afectar a la comodidad y transitabilidad.

Sumario de la invención

15 Estos y otros objetos, aparentes a partir de la siguiente descripción, se logran mediante un dispositivo de suspensión y un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 6 respectivamente. Las realizaciones preferentes del dispositivo de suspensión y el procedimiento se definen en las reivindicaciones dependientes adjuntas 2-5 y 7-9.

20 De acuerdo con la invención los objetos se logran mediante un dispositivo de suspensión que comprende las características definidas en la reivindicación 1 que tiene una configuración de entrada y de salida respectivamente para un vehículo que comprende medios para amortiguación y/o acción por resorte, pudiendo controlarse dicha amortiguación y/o acción por resorte, en el que la controlabilidad de dicha amortiguación y/o acción por resorte comprende un estado bloqueado o sustancialmente bloqueado en la configuración de salida. Esto tiene como resultado que el centro de gravedad del vehículo descienda mediante una inclinación lateral del vehículo mediante por ejemplo el viraje o la conducción con una fuerte inclinación del vehículo, en la que el vehículo desciende, por donde se reduce el riesgo de basculación. El ángulo de rotación alrededor del centro de balanceo del vehículo se reduce debido al centro de gravedad descendido y debido a la configuración de salida de por ejemplo la pata de resorte interior durante el viraje que no ayuda a hacer rotar el vehículo ya que está bloqueada o sustancialmente bloqueada. De tal manera, se mantienen la comodidad y el agarre.

30 De acuerdo con la invención, el dispositivo de suspensión es semiactivo de manera que dicha acción de amortiguación está dispuesta para ocupar un estado bloqueado o sustancialmente bloqueado en la configuración de salida. Así es más fácil controlar la acción de amortiguación en comparación con controlar la acción por resorte. Es más fácil construir el control de la acción de amortiguación y consecuentemente más barato. El control de la acción de amortiguación también tiene como resultado un tiempo de respuesta más corto y necesita menos potencia.

35 De acuerdo con la invención, dicha amortiguación es hidráulica. En el presente documento, la fuerza de resorte en la configuración de salida de por ejemplo la pata de resorte interior durante el viraje se incrementa solo marginalmente, por lo que se mantienen la comodidad y el agarre. Hay que ocuparse de una estabilización prolongada debido al bloqueo de la configuración de salida de un sistema hidroneumático, ya que no se permite que el aceite fluya a través del acelerador (amortiguador) mediante la configuración de salida, mientras que la acción de amortiguación de la configuración de entrada, es decir la compresión del resorte, se mantiene, lo que tiene como resultado que el vehículo todavía realice una acción por resorte cuando funciona con irregularidades. Debido al bloqueo de la configuración de salida no ocurre una aceleración dependiente del tiempo que tiene como resultado una inclinación incrementada durante un viraje o inclinación prolongados del vehículo.

45 De acuerdo con la invención, está presente una configuración de válvula que comprende una válvula para controlar dicha configuración de salida. Esto tiene como resultado una manera fiable de proporcionar el control en dicha configuración de salida.

De acuerdo con la invención, la configuración de válvula comprende una válvula separada en dicha configuración de entrada.

50 De acuerdo con una realización del dispositivo de suspensión, la configuración de válvula comprende una válvula reguladora dispuesta en serie con la válvula de control. Esto facilita el uso de una válvula controlable que soporta altas presiones y flujos, lo que es ventajoso en vehículos pesados tales como, por ejemplo, vehículos todoterreno.

De acuerdo con una realización, el dispositivo de suspensión comprende medios para detectar la inclinación lateral de un vehículo durante el viraje, la conducción en terreno quebrado etc., en el que dicha acción de amortiguación y/o por resorte está dispuesta para bloquearse o sustancialmente bloquearse en la configuración de salida, basándose en dicha inclinación lateral. De tal manera, la configuración de salida se controla automáticamente durante la

conducción.

De acuerdo con una realización del dispositivo de suspensión, dicho medio de detección comprende un miembro para detectar la aceleración lateral. Esta es una manera de detectar el viraje para la activación para el bloqueo de la configuración de salida.

- 5 De acuerdo con una realización del dispositivo de suspensión, dicho medio de detección comprende un miembro para detectar la inclinación del vehículo en relación con el plano horizontal. Al detectar la inclinación del vehículo, también puede ocurrir la activación para el bloqueo de la configuración de salida cuando el vehículo por ejemplo se conduce oblicuamente pero no en una curva.

- 10 De acuerdo con la invención, los objetos también se logran mediante un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6 que incluye la etapa de controlar dicha acción de amortiguación y/o por resorte, y la etapa de bloquear o sustancialmente bloquear dicha acción de amortiguación y/o por resorte en la configuración de salida. Esto da como resultado que el centro de gravedad de la posición del vehículo desciende mediante la inclinación lateral del vehículo durante por ejemplo el viraje o la conducción con una fuerte inclinación del vehículo en la que la carrocería del vehículo desciende, en el que se reduce el riesgo de basculación. El ángulo de rotación alrededor del centro de balanceo del vehículo se reduce debido al centro de gravedad descendido y debido a la configuración de salida de por ejemplo la pata de resorte interior durante el viraje que no ayuda en la rotación del vehículo ya que está bloqueada o sustancialmente bloqueada. De esta manera, se mantienen la comodidad y el agarre.

- 15 De acuerdo con una realización, el procedimiento comprende la etapa de detectar la inclinación lateral del vehículo durante el viraje, la conducción en terreno quebrado etc., para, basándose en la inclinación lateral, bloquear o sustancialmente bloquear dicha acción de amortiguación y/o por resorte en la configuración de salida. De tal manera, la configuración de salida se controla automáticamente durante la conducción.

- 20 De acuerdo con una realización, el procedimiento comprende la etapa de detectar la aceleración lateral para, basándose en la aceleración lateral, bloquear o sustancialmente bloquear la acción de amortiguación y/o por resorte en la configuración de salida. Esta es una manera de detectar el viraje para la activación para bloquear la configuración de salida.

- 25 De acuerdo con una realización, el procedimiento comprende la etapa de detectar la inclinación del vehículo para, basándose en dicha posición, bloquear o bloquear sustancialmente dicha acción de amortiguación y/o por resorte en la configuración de salida. Al detectar la inclinación del vehículo también puede ocurrir la activación para el bloqueo de la configuración de salida cuando el vehículo por ejemplo se conduce oblicuamente pero no en una esquina.

30 **Descripción de los dibujos**

Un mejor entendimiento de la presente invención será posible tras la referencia a la siguiente descripción detallada cuando se lea junto con los dibujos adjuntos, en los que los caracteres de referencia similares se refieren a partes similares a través de las varias vistas, y en los que:

- 35 La Figura 1 muestra esquemáticamente un dispositivo de suspensión de acuerdo con una primera realización de la presente invención;

La Figura 2 muestra esquemáticamente un dispositivo de suspensión de acuerdo con una segunda realización de la presente invención;

La Figura 3 muestra esquemáticamente un dispositivo de suspensión de acuerdo con una tercera realización de la presente invención;

- 40 La Figura 4 muestra esquemáticamente un dispositivo de suspensión de acuerdo con una cuarta realización de la presente invención;

La Figura 5a-b muestra esquemáticamente el dispositivo de suspensión de acuerdo con la primera realización durante la compresión y expansión, y durante la contención de inclinación lateral respectivamente;

- 45 La Figura 6a-b muestra esquemáticamente el dispositivo de suspensión de acuerdo con la segunda realización durante la compresión y expansión, y durante la contención de inclinación lateral respectivamente;

La Figura 7a-b muestra esquemáticamente el dispositivo de suspensión de acuerdo con la tercera/cuarta realización durante la compresión y expansión, y durante la contención de inclinación lateral respectivamente;

La Figura 8a-c muestra esquemáticamente un vehículo en un estado sin resortes, en un estado de resorte de acuerdo con la técnica anterior, y un estado de resorte de acuerdo con la presente invención respectivamente;

- 50 La Figura 9 muestra esquemáticamente el sistema de control para controlar el dispositivo de suspensión de acuerdo con la presente invención; y

La Figura 10 muestra esquemáticamente un diagrama de flujo para controlar el dispositivo de suspensión.

Descripción de realizaciones

5 La Figura 1 muestra esquemáticamente un dispositivo I de suspensión de acuerdo con una primera realización de la presente invención. El dispositivo I de suspensión comprende una configuración de entrada y de salida, respectivamente. El dispositivo I de suspensión comprende un primer espacio 10 y un segundo espacio 20 separados mediante una configuración 40 de válvula, que está en comunicación de fluido con el primer y el segundo espacio, estando dispuesta la configuración 40 de válvula para controlar el flujo de fluido entre el primer y el segundo espacio.

10 El dispositivo I de suspensión comprende además un vástago 12 del pistón dispuesto de manera deslizante en el primer espacio. El vástago 12 del pistón va destinado a conectarse a una rueda del vehículo por medio de un enlace. El vástago 12 del pistón está dispuesto en el primer espacio 10 de manera que se divide en una primera cavidad 14 y una segunda cavidad 16, estando la primera cavidad 14 en comunicación de fluido con la configuración 40 de válvula y conteniendo un primer fluido, preferentemente aceite, y conteniendo la segunda cavidad un segundo fluido en la forma de un medio gaseoso, por ejemplo nitrógeno, con una presión relativamente baja.

15 El vástago 12 del pistón puede moverse en el primer espacio en una dirección de compresión, estando dispuesto el aceite para recibir presión mediante el vástago 12 del pistón desde la primera cavidad 14 hacia la configuración 40 de válvula, y en una dirección de expansión, en la que el aceite se suministra a la primera cavidad 14. Compresión se refiere de esta manera a la acción de amortiguación interior/acción por resorte interior del vehículo, y mediante expansión se hace referencia a la acción de amortiguación exterior/por resorte exterior o retorno del vehículo. La configuración de entrada comprende la dirección de compresión del vástago del pistón, es decir la supresión del vástago del pistón, y la configuración de salida comprende la dirección de expansión del vástago del pistón, es decir la expresión del vástago del pistón.

20 El segundo espacio 20 se divide en una tercera cavidad 24 y una cuarta cavidad 26 mediante un pistón 22, que está dispuesto de manera deslizante en el segundo espacio 20. La tercera cavidad 24 está en comunicación de fluido con la configuración 40 de válvula y contiene el primer fluido, por ejemplo aceite, y la cuarta cavidad 26 contiene un fluido en la forma de un medio gaseoso y compresible, por ejemplo nitrógeno, con una presión relativamente alta. El segundo espacio 20 constituye de esta manera un acumulador de resorte hidroneumático con una alta presión.

30 La configuración 40 de válvula comprende un primer miembro 42 de válvula en la forma de una válvula 42 de retención que está dispuesta para permitir que el aceite pase a través de la primera cavidad 14 durante la compresión, es decir, durante el movimiento del vástago del pistón en la dirección de compresión, es decir, durante la impresión del vástago 12 del pistón. La válvula 42 de retención está dispuesta además para no permitir que el aceite pase a través de la tercera cavidad 24 durante la expansión, es decir, durante el movimiento del pistón en la dirección de expansión, es decir durante la expresión del vástago 12 del pistón.

35 La configuración 40 de válvula comprende además un segundo miembro 44 de válvula en la forma de un miembro 44 de válvula controlable. El miembro 44 de válvula controlable está dispuesto paralelo a la válvula 42 de retención. El miembro 44 de válvula controlable está dispuesto de manera controlable entre una posición abierta donde se permite que pase el primer fluido, es decir aceite, y una posición cerrada o bloqueada donde no se permite que pase el primer fluido. En la posición cerrada del miembro 44 de válvula controlable solo se permite que pase consecuentemente el primer fluido, es decir aceite, por la configuración 40 de válvula durante la compresión, donde el fluido pasa a través de la válvula 42 de retención. La expansión no es consecuentemente posible en esta posición, es decir, la amortiguación exterior está bloqueada.

40 La configuración de válvula comprende además un tercer miembro 46 de válvula en la forma de una válvula 46 reguladora o una constricción. La válvula 46 reguladora está dispuesta en serie con el primer y el segundo miembro de válvula. La válvula 46 reguladora constituye un miembro de amortiguación, donde se obliga a pasar al aceite, durante la compresión y expansión, a través de la válvula 46 reguladora, por lo que se logra una acción de amortiguación del movimiento del pistón y de esta manera del vehículo.

50 La Figura 2 muestra esquemáticamente un dispositivo II de suspensión de acuerdo con una segunda realización de la presente invención. El dispositivo II de suspensión comprende una configuración de entrada y de salida, respectivamente. El dispositivo II de suspensión para un vehículo comprende de acuerdo con la primera realización un primer espacio 10 y un segundo espacio 20 separados mediante una configuración 50 de válvula, que está en comunicación de fluido con los primeros y segundos espacios, estando dispuesta la configuración 50 de válvula para controlar el fluido entre el primer y el segundo espacio.

El dispositivo II de suspensión de acuerdo con la segunda realización se diferencia del dispositivo I de suspensión de acuerdo con la primera realización solo por el diseño de la configuración de válvula.

55 La configuración 50 de válvula de acuerdo con la segunda realización comprende un primer par de válvulas 52, 53, un segundo par de válvulas 54, 55 y un miembro 56 de válvula controlable. El primer par de válvulas está dispuesto paralelo al segundo par de válvulas. El primer par de válvulas comprende una primera válvula 52 de retención y una

primera válvula 53 reguladora dispuestas en serie. El segundo par de válvulas comprende una segunda válvula 54 de retención y una segunda válvula 55 reguladora dispuestas en serie. El miembro 56 de válvula controlable está dispuesto en serie con el segundo miembro 54, 55 de válvula.

5 La primera válvula 52 de retención está dispuesta para permitir que el aceite pase a través de la primera cavidad 14 durante la compresión, es decir, durante el movimiento del vástago del pistón en la dirección de compresión, es decir, durante la impresión del vástago 12 del pistón. La primera válvula de retención está dispuesta además para no permitir que el aceite pase a través de la tercera cavidad 24 durante la expansión, es decir, durante el movimiento del pistón en la dirección de expansión, es decir, durante la expresión del vástago 12 del pistón.

10 La primera válvula 53 reguladora constituye un miembro de amortiguación, en el que se obliga a pasar al aceite durante la compresión a través de la primera válvula 53 reguladora, por lo que se logra una acción de amortiguación del movimiento del pistón y de esta manera del vehículo.

15 La segunda válvula 54 de retención está dispuesta para permitir que el aceite pase a través de la tercera cavidad 24 durante la expansión, es decir, durante el movimiento del vástago del pistón en la dirección de expansión, es decir, durante la expresión del vástago 12 del pistón. La segunda válvula de retención está dispuesta además para no permitir que el aceite pase a través de la primera cavidad durante la compresión, es decir, durante el movimiento del pistón en la dirección de compresión, es decir, durante la impresión del vástago 12 del pistón.

La segunda válvula 55 reguladora constituye un miembro de amortiguación, en el que se obliga a pasar al aceite durante la expansión a través de la segunda válvula 55 reguladora, por lo que se logra una acción de amortiguación del movimiento del pistón y de esta manera del vehículo.

20 El miembro 56 de válvula controlable está dispuesto de manera controlable entre una posición abierta donde se permite pasar el aceite y una posición cerrada o bloqueada donde no se permite pasar el aceite. En la posición cerrada del miembro 56 de válvula controlable se permite pasar el aceite de esta manera por la configuración 50 de válvula durante la compresión, en la que el fluido pasa a través de la primera válvula 52 de retención. La expansión no es posible de esta manera en esta posición, es decir, la acción de amortiguación exterior está bloqueada.

25 La Figura 3 muestra esquemáticamente un dispositivo III de suspensión de acuerdo con una tercera realización de la presente invención. El dispositivo III de suspensión comprende una configuración de entrada y de salida respectivamente. El dispositivo III de suspensión para un vehículo comprende un primer espacio 10, un segundo espacio 20 y un tercer espacio 30. El primer espacio 10 y el segundo espacio 20 están separados mediante una primera configuración 60 de válvula, que está en comunicación de fluido con el primer y el segundo espacio, y estando dispuesta la primera configuración 60 de válvula para controlar el fluido entre el primer y el segundo espacio. El primer espacio 10 y el tercer espacio 30 se separan mediante una segunda configuración 70 de válvula, que está en comunicación de fluido con el primer y el tercer espacio, estando dispuesta la segunda configuración 70 de válvula para controlar el fluido entre el primer y el tercer espacio.

35 El dispositivo de suspensión comprende además un vástago 12 del pistón dispuesto de manera deslizante en el primer espacio. El vástago 12 del pistón va destinado a conectarse con una rueda del vehículo por medio de un enlace. El vástago 12 del pistón está dispuesto en el primer espacio de manera que se divide en una primera cavidad 14 y una segunda cavidad 16, estando la primera cavidad 14 en comunicación de fluido con la primera configuración 60 de válvula y conteniendo un primer fluido, preferentemente aceite, y la segunda cavidad está en comunicación de fluido con la segunda configuración 70 de válvula y conteniendo un segundo fluido, preferentemente aceite.

40 El vástago 12 del pistón puede moverse en el primer espacio 10 en una dirección de compresión, en la que el aceite está dispuesto para prensarse mediante el vástago 12 del pistón desde la primera cavidad 13 hacia la primera configuración 60 de válvula, y en una dirección de expansión, en la que el aceite se suministra en la primera cavidad 14, y en la que el aceite está dispuesto para prensarse desde la segunda cavidad 16 hacia la segunda configuración 70 de válvula. Compresión se refiere de esta manera a la acción de amortiguación interior/por resorte interior del vehículo, es decir, la impresión del vástago del pistón, y la expansión se refiere a la acción de amortiguación exterior/por resorte exterior o retorno del vehículo, es decir, la expresión del vástago del pistón.

45 El segundo espacio 20 se divide en una tercera cavidad 24 y una cuarta cavidad 26 mediante un segundo pistón 22, que está dispuesto de manera deslizante en el segundo espacio 20. La tercera cavidad 24 está en comunicación de fluido con la primera configuración 60 de válvula y contiene el primer fluido, por ejemplo aceite, y la cuarta cavidad 26 contiene un fluido en la forma de un medio gaseoso y compresible, por ejemplo nitrógeno, con una presión relativamente alta. El segundo espacio 20 constituye de esta manera un acumulador de resorte hidroneumático con una alta presión.

55 El tercer espacio 30 se divide en una quinta cavidad 34 y una sexta cavidad 36 mediante un tercer pistón 32, que está dispuesto de manera deslizante en el tercer espacio 30. La quinta cavidad 34 está en comunicación de fluido con la segunda configuración 70 de válvula y contiene el segundo fluido, por ejemplo aceite, y la sexta cavidad 36 contiene un fluido en la forma de un medio gaseoso y compresible, por ejemplo nitrógeno, con una presión relativamente baja.

La primera configuración 60 de válvula de acuerdo con la tercera realización del dispositivo III de suspensión comprende un primer miembro 62 de válvula en la forma de la primera válvula 62 de retención, y un segundo miembro 64 de válvula en la forma de una primera válvula 64 reguladora, dispuesta en paralelo a la primera válvula 62 de retención.

- 5 La primera válvula 62 de retención está dispuesta para permitir que el aceite pase desde la tercera cavidad 24 durante la expansión, es decir, durante el movimiento del pistón en la dirección de expansión, es decir, durante la expresión del vástago 12 del pistón. La primera válvula 62 de retención está dispuesta además para no permitir que el aceite pase a través de la primera cavidad 14 durante la compresión, es decir, durante el movimiento del pistón en la dirección de compresión, es decir, durante la impresión del vástago 12 del pistón.
- 10 La primera válvula 64 reguladora constituye un miembro de amortiguación, donde se obliga a pasar al aceite durante la compresión a través de la primera válvula 64 reguladora, por lo que se logra una acción de amortiguación del movimiento del pistón y de esta manera del vehículo.

- 15 La segunda configuración 70 de válvula de acuerdo con la tercera realización comprende un tercer miembro 72 de válvula en la forma de una segunda válvula 72 de retención, y un cuarto miembro 74 de válvula en la forma de una segunda válvula 74 reguladora, dispuesta en paralelo a la segunda válvula 72 de retención. La segunda configuración 70 de válvula comprende además un miembro 76 de válvula controlable dispuesto en serie con el tercer y el cuarto miembro de válvula.

- 20 La segunda válvula 72 de retención está dispuesta para permitir que el aceite pase desde la quinta cavidad 34 durante la compresión, es decir, durante el movimiento del pistón en la dirección de compresión, es decir, durante la impresión del vástago 12 del pistón. La segunda válvula 72 de retención está dispuesta además para no permitir que el aceite pase desde la primera cavidad 14 durante la expansión, es decir, durante el movimiento del pistón en la dirección de expansión, es decir, durante la expresión del vástago 12 del pistón.

- 25 La segunda válvula 74 reguladora comprende un miembro de amortiguación, en el que se obliga a pasar al aceite durante la expansión a través de la válvula reguladora, por lo que se logra una acción de amortiguación del movimiento del pistón y de esta manera del vehículo.

- 30 El miembro 76 de válvula controlable está dispuesto de manera controlable entre una posición abierta donde se permite que el aceite pase y una posición cerrada o bloqueada donde no se permite que el aceite pase. En la posición cerrada del miembro 76 de válvula controlable solo se permite que el aceite pase de esta manera por la primera y segunda configuración 60, 70 de válvula durante la compresión, donde el aceite desde la primera cavidad 14 pasa a través de la primera válvula 64 reguladora, y donde el aceite desde la quinta cavidad 34 pasa a través de una tercera válvula 77 de retención del miembro 76 de válvula controlable. La expansión no es posible de esta manera en esta posición, es decir, la acción de amortiguación exterior está bloqueada.

- 35 El dispositivo de suspensión de acuerdo con la primera, segunda y tercera realización se constituye mediante un dispositivo de suspensión hidroneumático, en el que la acción de amortiguación es hidráulica y la acción por resorte es hidroneumática. La ventaja al usar una acción por resorte hidroneumática es que la curva de resorte es progresiva, lo que tiene como resultado que el resorte no penetre tan a menudo como en un resorte lineal convencional. Ya que el resorte contiene gas, por ejemplo nitrógeno o aire, se logra un resorte ligero que ocupa poco espacio y es capaz de manejar grandes fuerzas. Además, es fácil ajustar/compensar el peso. La precarga del resorte produce una mayor comodidad en una carretera quebrada, por ejemplo un vaivén reducido.

- 40 La Figura 4 muestra esquemáticamente un dispositivo IV de suspensión de acuerdo con una cuarta realización de la presente invención. El dispositivo IV de suspensión comprende una configuración de entrada y de salida, respectivamente. El dispositivo IV de suspensión de acuerdo con la cuarta realización se diferencia del dispositivo III de suspensión de acuerdo con la tercera realización en que la cuarta cavidad 26 del segundo espacio 20 contiene un fluido en la forma de un medio gaseoso y compresible, por ejemplo nitrógeno, con una presión relativamente
45 baja.

- 50 El dispositivo IV de suspensión de acuerdo con la cuarta realización se forma como un cilindro de amortiguación, que puede combinarse con un miembro de resorte separado, que puede constituirse mediante cualquier resorte adecuado tal como por ejemplo un resorte helicoidal, resorte de placa, resorte de torsión, resorte de aire, etc. El miembro de resorte separado está dispuesto de tal manera que se logra una acción por resorte interior y exterior durante una conducción normal.

- 55 La Figura 5-7 muestra la función del dispositivo I-IV de suspensión durante la conducción normal del vehículo y durante la inclinación lateral del vehículo, respectivamente, para las realizaciones diferentes del dispositivo I-IV de suspensión de acuerdo con la invención. En las figuras, las pequeñas flechas A rellenas en blanco ilustran el flujo de aceite durante la compresión/acción por resorte interior, es decir cuando se imprime el vástago del pistón. Las pequeñas flechas B rellenas en negro ilustran el flujo del aceite durante la expansión/acción por resorte exterior. La flecha C rellena en blanco muestra la dirección de compresión del vástago del pistón y la flecha D negra muestra la dirección de expansión del vástago del pistón. La flecha E negra muestra una baja presión del medio gaseoso en la cavidad 16 y la flecha F negra muestra una alta presión del medio gaseoso en la cavidad 26.

La Figura 5a-b muestra esquemáticamente el dispositivo I de suspensión de acuerdo con la primera realización durante la compresión y expansión, y durante la contención de inclinación lateral, respectivamente.

La Figura 5a muestra la función del dispositivo de suspensión durante la acción por resorte normal interior y exterior, respectivamente, es decir, durante la conducción sin curvas o pendientes pronunciadas, sino únicamente cuando están presentes irregularidades normales en la calzada. En esta posición, el miembro 44 de válvula controlable está en la posición abierta. Durante la compresión/acción por resorte interior, el vástago 12 del pistón se imprime por lo que el aceite fluye desde la primera cavidad 14 a través de la válvula 42 de retención y además a través de la válvula 46 reguladora, por lo que se logra la acción de amortiguación, a la tercera cavidad 24 del segundo espacio 20, en el que se logra la acción por resorte del segundo espacio mediante el gas nitrógeno de alta presión. Durante la expansión/acción por resorte exterior, el vástago 12 del pistón se extrae por lo que el aceite fluye desde la tercera cavidad 24 a través de la válvula 46 reguladora, por lo que se logra la amortiguación, además a través del miembro 44 de válvula controlable, que está en la posición abierta, a la primera cavidad 14.

La Figura 5b muestra la función del dispositivo I de suspensión durante la inclinación lateral, es decir, durante un viraje fuerte del vehículo, durante una fuerte inclinación, etc., cuando el miembro 44 de válvula controlable se activa mediante un medio de detección (no se muestra) dispuesto para detectar dicha inclinación lateral. En esta posición, el miembro de válvula controlable está en la posición cerrada. Durante la compresión/acción por resorte interior, el vástago 12 del pistón se imprime por lo que el aceite fluye desde la primera cavidad 14 a través de la válvula 42 de retención y además a través de la válvula 46 reguladora, por lo que se logra la acción de amortiguación, a la tercera cavidad 24, de acuerdo con la función durante la acción normal por resorte interior de acuerdo con la Figura 5a. Durante la expansión/acción por resorte exterior se evita que el aceite fluya a través del miembro 44 de válvula controlable que está ahora establecido en su posición cerrada, por lo que el vástago 12 del pistón no se extrae, sino que permanece en su posición normal.

El dispositivo I de suspensión de acuerdo con la primera realización comprende de esta manera una válvula 46 reguladora que funciona como un amortiguador que amortigua el flujo de aceite en ambas direcciones, y un bucle para la acción por resorte interior con una válvula 42 de retención y un bucle para la acción por resorte exterior con un miembro 44 activo de válvula controlable.

El dispositivo I de suspensión constituye una pata de resorte de accionamiento único con aceite en la primera cavidad 14 y gas en la segunda cavidad 16 del primer espacio 10, gas que actúa como un tope para la acción de resorte exterior. El volumen de gas en la segunda cavidad 16 del primer espacio 10 tiene como resultado la evitación de la presión negativa en la primera cavidad 14 que contiene el aceite cuando la fuerza/presión del volumen de gas en la segunda cavidad 16 es aproximadamente el tamaño del peso sin resortes, es decir, el peso que por ejemplo constituyen los neumáticos, llanta, disco de freno, buje, etc.

La Figura 6a-b muestra esquemáticamente un dispositivo II de suspensión de acuerdo con la segunda realización durante la compresión y expansión, y durante la contención de inclinación lateral, respectivamente.

La Figura 6a muestra la función del dispositivo II de suspensión durante la acción normal por resorte interior y exterior, respectivamente, es decir, durante la conducción sin curvas o inclinaciones pronunciadas, sino que solo existen irregularidades normales en la calzada. En esta posición, el miembro 56 de válvula controlable está en la posición abierta. Durante la compresión/acción por resorte interior, se imprime el vástago 12 del pistón por lo que el aceite fluye desde la primera cavidad 14 a través de la primera válvula 52 de retención y además a través de la primera válvula 53 reguladora, por lo que se logra la acción de amortiguación, a la tercera cavidad 24 del segundo espacio 20, en el que se logra la acción por resorte del segundo espacio mediante el gas nitrógeno de alta presión. Durante la expansión/acción por resorte exterior, se extrae el vástago 12 del pistón por lo que el aceite fluye desde la tercera cavidad a través de la segunda válvula 54 de retención y además a través de la segunda válvula 55 reguladora, por lo que se logra la acción de amortiguación, además a través del miembro 56 de válvula controlable, que está en su posición abierta, a la primera cavidad.

La Figura 6b muestra la función del dispositivo de suspensión durante la inclinación lateral, es decir, durante el viraje pronunciado del vehículo, durante la inclinación pronunciada etc., cuando el miembro 56 de válvula controlable se activa mediante un medio de detección (no se muestra) dispuesto para detectar dicha inclinación lateral. En esta posición, el miembro 56 de válvula controlable está en su posición cerrada. Durante la compresión/acción por resorte interior, el vástago 12 del pistón se imprime por lo que el aceite fluye desde la primera cavidad 14 a través de la primera válvula 52 de retención y además a través de la primera válvula 53 reguladora, por lo que se logra la acción de amortiguación, a la tercera cavidad 24 del segundo espacio 20, de acuerdo con la función durante la acción por resorte interior normal de acuerdo con la Figura 6a. Durante la expansión/acción por resorte exterior, se evita que el aceite fluya a través del miembro 56 de válvula controlable que está establecido ahora en la posición cerrada, por lo que no se extrae el vástago 12 del pistón, sino que permanece en su posición normal.

El dispositivo II de suspensión de acuerdo con la segunda realización tiene de esta manera válvulas 55, 53 reguladoras (amortiguadores) separadas para la acción por resorte interior y exterior, y válvulas 54, 52 de retención en cada bucle. El dispositivo II de suspensión constituye una pata de resorte de único accionamiento con aceite en la primera cavidad 14 y gas en la segunda cavidad 16 del primer espacio 10, gas que actúa como un tope para la

acción por resorte exterior. El volumen del gas en la segunda cavidad 16 del primer espacio 10 tiene como resultado que se evita la presión negativa en la primera cavidad 14 que contiene el aceite cuando la fuerza/presión del volumen de gas en la segunda cavidad 16 es aproximadamente el tamaño del peso sin resortes, es decir, el peso que por ejemplo constituyen los neumáticos, llanta, disco de freno, mordazas etc.

5 La Figura 7a-b muestra esquemáticamente el dispositivo de suspensión de acuerdo con la tercera/cuarta realización III y IV durante la compresión y expansión, y la contención de inclinación lateral, respectivamente.

La Figura 7a muestra la función del dispositivo de suspensión durante la acción normal por resorte exterior e interior respectivamente, durante la conducción, es decir, durante la conducción sin curvas o inclinaciones pronunciadas, sino únicamente irregularidades normales en la calzada. En esta posición, el miembro 76 de válvula controlable está en la posición abierta. Durante la compresión/acción por resorte interior, el vástago 12 del pistón se imprime por lo que el aceite fluye desde la primera cavidad 14 del primer espacio 10 a través de la primera válvula 64 reguladora de la primera configuración 60 de válvula, por lo que se logra la acción de amortiguación, a la tercera cavidad 24 del segundo espacio 20, en el que se logra la acción por resorte del segundo espacio mediante el gas nitrógeno de alta presión. Cuando se imprime el vástago 12 del pistón, el aceite también fluye desde la quinta cavidad 34 del tercer espacio 30 a través de la segunda configuración 70 de válvula, es decir, a través del miembro 76 de válvula controlable, que está en la posición abierta, y además a través de la segunda válvula 72 de retención a la segunda cavidad 16 del primer espacio 10.

20 Durante la expansión/acción por resorte exterior, el vástago 12 del pistón se oprime por lo que el aceite fluye desde la tercera cavidad 24 del segundo espacio 20 a través de la primera válvula 62 de retención de la primera configuración 60 de válvula a la primera cavidad 14. Cuando el vástago 12 del pistón se oprime el aceite también fluye desde la segunda cavidad 16 del primer espacio 10 a través de la segunda válvula 74 reguladora y además a través del miembro 76 de válvula controlable, que está en su posición abierta, a la quinta cavidad 34 del tercer espacio 30.

25 La Figura 7b muestra la función del dispositivo de suspensión durante la inclinación lateral, es decir, durante un viraje fuerte del vehículo, durante una inclinación fuerte etc., cuando el miembro de válvula controlable se activa mediante medios de detección dispuestos para detectar dicha inclinación lateral. En esta posición, el miembro 76 de válvula controlable está en su posición cerrada. Durante la compresión/acción por resorte interior, el vástago 12 del pistón se imprime por lo que el aceite fluye de acuerdo con la acción normal por resorte interior de acuerdo con la Figura 7a anterior. Durante la expansión/acción por resorte exterior se evita que el aceite fluya a través del miembro 76 de válvula controlable que está ahora en la posición cerrada, por lo que el vástago del pistón no se oprime sino que permanece en su posición normal.

35 El dispositivo III de suspensión de acuerdo con la tercera realización es un dispositivo de suspensión hidroneumático, donde el segundo espacio 20, con gas que tiene una alta presión en la cuarta cavidad 26, constituye un resorte de gas, mientras que el dispositivo IV de suspensión de acuerdo con la cuarta realización solo constituye un amortiguador hidroneumático, por lo que un miembro de resorte puede usarse para la acción por resorte, donde el volumen de gas en la cuarta cavidad 26 en el segundo espacio 20 y el volumen de gas en la sexta cavidad 36 en el tercer espacio 30 funcionan como un amortiguador de gas, es decir, presurizan el aceite, evitando la cavitación del mismo o que la amortiguación no tenga demasiado huelgo en el caso de filtraciones de aceite.

40 El dispositivo III, IV de suspensión de acuerdo con la tercera y cuarta realización constituye un dispositivo de suspensión de doble accionamiento donde tanto la primera cavidad 14 como la segunda cavidad 16 del primer espacio 10 contienen aceite. Esto tiene como resultado el riesgo de cavitación, es decir, se minimiza la división y/o formación de espuma del aceite.

45 La Figura 8a-c muestra esquemáticamente un vehículo en una condición sin resortes, en una condición de resortes de acuerdo con la técnica anterior, y en una condición de resortes de acuerdo con la presente invención, respectivamente.

La Figura 8a muestra esquemáticamente un vehículo 100 en una calzada Z en un estado sin resortes que comprende una carrocería 110 del vehículo, ruedas 120 y un dispositivo 1a, 1b de suspensión conectado entre cada rueda y el vehículo de acuerdo con cualquiera de las realizaciones I-IV anteriores, en la forma de una pata de resorte. En el estado sin resortes cada pata 1a, 1b de resorte tiene la longitud L. El vehículo tiene un llamado centro de balanceo RC alrededor del que rota la carrocería del vehículo durante la inclinación lateral.

55 La Figura 8b muestra esquemáticamente un vehículo 100 en la calzada Z en un estado de resortes durante la inclinación lateral de acuerdo con la técnica anterior, donde al vehículo le faltan estabilizadores. El vehículo comprende la carrocería 110 del vehículo, las ruedas 120, y un dispositivo 1a', 1bã de suspensión, conectado entre cada rueda y la carrocería del vehículo de acuerdo con la técnica anterior. Durante, por ejemplo, la conducción en una curva, ocurre la inclinación lateral de la carrocería del vehículo que rota alrededor de su centro de balanceo RC. En el caso del dispositivo de suspensión de acuerdo con la técnica anterior, el vehículo se balancea durante por ejemplo el viraje por lo que el dispositivo 1a de suspensión exterior, es decir, la pata de resorte exterior, del vehículo se imprime a una longitud L-x, mientras que el dispositivo 1b' de suspensión interior, es decir, la pata de resorte

interior, se oprime a una longitud $L+x$, donde x constituye la longitud imprimida/extraída de la pata 1a', 1b' del resorte. El vehículo consigue de esta manera una rotación fuerte en la carrocería 110 del vehículo alrededor del centro de balanceo RC, con un ángulo de balanceo α_1 .

5 La posición del centro de gravedad durante la conducción en una curva con un vehículo que tiene estabilizadores mecánicos convencionales se elevará en un dispositivo de suspensión hidroneumática debido a la gran fuerza de resorte en el dispositivo de suspensión, por lo que toda la carrocería del vehículo se elevará.

La rotación de la carrocería del vehículo durante la conducción en una curva se reducirá en los estabilizadores mecánicos convencionales debido a la gran fuerza de resorte. La pata de resorte exterior conseguirá una gran constante de resorte que empeora la comodidad y el agarre de la rueda en un terreno quebrado.

10 La Figura 8c muestra esquemáticamente un vehículo 100 en una calzada Z en una condición de resortes durante la inclinación lateral con un dispositivo de suspensión de acuerdo con la presente invención. Durante la inclinación lateral del vehículo, el miembro de válvula controlable del dispositivo de suspensión está dispuesto para activarse. En el caso de un dispositivo 1a, 1b de suspensión de acuerdo con la presente invención, el vehículo se balancea durante por ejemplo el viraje por lo que el dispositivo 1a de suspensión exterior, es decir, la pata de resorte exterior, 15 del vehículo se imprime a una longitud $L-x$, mientras que el dispositivo 1a de suspensión interior, es decir, la pata de resorte interior, no se extrae sino que mantiene la longitud L , ya que el miembro 44; 56; 76 de válvula controlable se activa y de esta manera bloquea el dispositivo 1b de suspensión interior. Más generalmente, la controlabilidad de dicha acción de amortiguación y/o por resorte comprende un estado bloqueado o sustancialmente bloqueado en la configuración de salida. Esto conduce a la consecución de un centro de balanceo RC inferior y a un centro de 20 gravedad inferior, donde el centro de balanceo RC/centro de gravedad desciende con Y, y de esta manera se reduce la rotación de la carrocería del vehículo, y de esta manera se consigue un ángulo α_2 más pequeño.

Además, más generalmente, el medio para amortiguar comprende además un estado de acción por resorte y/o de amortiguación en la configuración de entrada dispuesto de manera que la acción por resorte y/o acción de 25 amortiguación adopte un estado desbloqueado y constante independiente del estado bloqueado o desbloqueado en la configuración de salida. Por tanto, durante por ejemplo el viraje, se logra una buena comodidad y además se mantiene un buen agarre, es decir, una buena calidad de viaje/características de funcionamiento, que facilitan la conducción en el terreno en una mala base de carretera para largas distancias a alta velocidad. De esta manera, la combinación de bloquear la acción por resorte y/o amortiguación en la configuración de salida y hacer que la acción por resorte y/o amortiguación permanezca desbloqueada en la configuración de salida reducirá el riesgo de 30 basculación y todavía mantendrá una buena comodidad y agarre.

La posición del centro de gravedad del vehículo descenderá, durante la conducción en una curva, con el miembro de válvula controlable activado en la posición bloqueada, por lo que toda la carrocería del vehículo desciende en gran medida, lo que reduce mucho el riesgo de basculación.

35 La rotación de la carrocería del vehículo durante la conducción en curva, con el miembro de válvula controlable activado en la posición bloqueada, conseguirá un ángulo inferior de rotación α_2 ya que el centro de gravedad desciende, y ya que la pata de resorte interior no contribuye a ninguna rotación del vehículo. La fuerza de resorte en la pata de resorte exterior solo se incrementa marginalmente por lo que se mantienen la comodidad y el agarre.

La Figura 9 muestra esquemáticamente un sistema para controlar el dispositivo de suspensión de acuerdo con la presente invención. El sistema de control comprende una unidad 200 de control electrónico, un acelerómetro 210 40 dispuesto para detectar la aceleración lateral del vehículo, un sensor 220 de ángulo de balanceo dispuesto para detectar la inclinación del vehículo alrededor de su centro de balanceo, un sensor 230 de velocidad dispuesto para detectar la velocidad del vehículo, un sensor 240 de ángulo de dirección dispuesto para detectar el ángulo de dirección del vehículo, un sensor 250 de inclinación dispuesto para detectar la inclinación del vehículo en relación con el plano horizontal, y un miembro 300 de válvula controlable, que comprende cualquier miembro de válvula 45 controlable que comprenda los miembros 44, 56, 76 de válvula controlable, de acuerdo con las realizaciones de los dispositivos I-IV de suspensión. El sensor 250 de inclinación está, de acuerdo con una variante, dispuesto para detectar la posición de las ruedas en relación con el lado derecho o izquierdo del vehículo para determinar si el vehículo se inclina o no.

50 La unidad 200 de control electrónico se conecta y está dispuesta para recibir información desde el acelerómetro 210, el sensor 220 de ángulo de balanceo, el sensor 230 de velocidad, el sensor 240 de ángulo de dirección y el sensor 250 de inclinación. La unidad 200 de control electrónico se conecta con el miembro 300 de válvula controlable, en el que la unidad 200 de control electrónico está dispuesta para transferir información acerca de la aceleración lateral, el ángulo de balanceo, la velocidad del vehículo y el ángulo de dirección al miembro 300 de válvula controlable. El miembro de válvula controlable está dispuesto para controlar el miembro de válvula controlable entre una posición 55 activa y cerrada y una posición inactiva y abierta basándose en la información transferida desde la unidad de control electrónico.

El miembro de válvula controlable del dispositivo de suspensión de acuerdo con la primera, segunda, tercera y cuarta realización de acuerdo con lo anterior está dispuesto para controlarse mediante sensores dispuestos en cada

- 5 rueda del vehículo, respectivamente, que, de acuerdo con una variante, están dispuestos para determinar la posición vertical de cada rueda y la cantidad de fuerza que actúa en cada rueda. Unos acelerómetros 210, por ejemplo, están dispuestos para transmitir información a la unidad 200 de control electrónico cuando el vehículo acelera, frena y gira. La unidad 200 de control electrónico está dispuesta para procesar regularmente información y determinar la posición de cada rueda única.
- La Figura 10 muestra esquemáticamente un diagrama de flujo para controlar el dispositivo de suspensión mediante un programa informático que se inicia y controla mediante la unidad 200 de control electrónico. Como alternativa, el programa informático puede controlarse mediante un ordenador externo conectado a la unidad de control electrónico.
- 10 La unidad de control electrónico inicia el programa informático, que se ejecuta continuamente durante la conducción del vehículo. Si la velocidad del vehículo es menor de v km/h, por ejemplo 20 km/h, la ejecución se detiene, es decir, no se activan los miembros de válvula controlable. Si la velocidad del vehículo es mayor de v km/h, se controla el ángulo de balanceo α . Si el ángulo de balanceo α es mayor de q grados, por ejemplo 3 grados en cualquier dirección, el miembro de válvula controlable se activa de manera que se bloquea en el dispositivo de suspensión en el que la fuerza de expansión actúa en la configuración de salida, por lo que se bloquea la acción por resorte exterior/acción de amortiguación exterior.
- 15 El programa informático puede comprender un código de programa para realizar la etapa de bloquear o bloquear sustancialmente dicha acción de amortiguación y/o por resorte en la configuración de salida, cuando dicho programa informático se ejecuta en un ordenador.
- 20 El programa informático comprende un código de programa para realizar la etapa de detectar la inclinación lateral del vehículo durante el viraje, conducción en terreno quebrado etc., para, basándose en la inclinación lateral, bloquear o bloquear sustancialmente dicha acción de amortiguación y/o por resorte en la configuración de salida, cuando dicho programa informático se ejecuta en el ordenador.
- 25 El programa informático comprende un código de programa para, basándose en la aceleración lateral, bloquear o bloquear sustancialmente dicha acción de amortiguación y/o por resorte en la configuración de salida, cuando dicho programa informático se ejecuta en el ordenador.
- 30 El programa informático comprende un código de programa para realizar la etapa de detectar la inclinación del vehículo en relación con el plano horizontal para, basándose en dicha inclinación, bloquear o bloquear sustancialmente dicha acción de amortiguación y/o por resorte en la configuración de salida, cuando dicho programa informático se ejecuta en el ordenador.
- Un producto de programa informático puede comprender un código de programa almacenado en un medio, legible por ordenador, para realizar la etapa de bloquear o bloquear sustancialmente dicha acción de amortiguación y/o por resorte en la configuración de salida, cuando dicho programa informático se ejecuta en un ordenador.
- 35 El producto de programa informático comprende un código de programa para realizar la etapa de detección de inclinación lateral del vehículo durante el viraje, conducción en terreno quebrado etc., para, basándose en la inclinación lateral, bloquear o bloquear sustancialmente dicha acción de amortiguación y/o por resorte en la configuración de salida, cuando dicho programa informático se ejecuta en el ordenador.
- 40 El producto de programa informático de la invención comprende un código de programa almacenado en un medio, legible por ordenador, para realizar la etapa de detección de aceleración lateral para, basándose en la aceleración lateral, bloquear o bloquear sustancialmente dicha acción de amortiguación y/o por resorte en la configuración de salida, cuando dicho programa informático se ejecuta en el ordenador.
- 45 El producto de programa informático comprende un código de programa almacenado en un medio, legible por ordenador, para realizar la etapa de detección de inclinación del vehículo en relación con el plano horizontal, para, basándose en esa inclinación, bloquear o bloquear sustancialmente dicha acción de amortiguación y/o por resorte en la configuración de salida, cuando dicho programa informático se ejecuta en el ordenador.
- Un producto de programa informático que puede cargarse directamente en una memoria interna en un ordenador, puede comprender un programa informático para realizar la etapa de bloquear o bloquear sustancialmente dicha acción de amortiguación y/o por resorte en la configuración de salida, cuando dicho programa informático se ejecuta en el ordenador.
- 50 Un producto de programa informático que puede cargarse directamente en una memoria interna en un ordenador, puede comprender un programa informático para realizar la etapa de detección de inclinación lateral del vehículo durante el viraje, conducción en terreno quebrado etc., para, basándose en la inclinación lateral, bloquear o bloquear sustancialmente dicha acción de amortiguación y/o por resorte en la configuración de salida, cuando dicho programa informático se ejecuta en el ordenador.
- 55 Un producto de programa informático que puede cargarse directamente en una memoria interna en un ordenador,

puede comprender un programa informático para realizar la etapa de detección de aceleración lateral para, basándose en la aceleración lateral, bloquear o bloquear sustancialmente dicha acción de amortiguación y/o por resorte en la configuración de salida, cuando dicho programa informático se ejecuta en el ordenador.

5 Un producto de programa informático que puede cargarse directamente en una memoria interna en un ordenador, puede comprender un programa informático para realizar la etapa de detección de inclinación del vehículo en relación con el plano horizontal para, basándose en dicha inclinación, bloquear o bloquear sustancialmente dicha acción de amortiguación y/o por resorte en la configuración de salida, cuando dicho programa informático se ejecuta en un ordenador.

10 De acuerdo con la invención tal como se define en la reivindicación 1, un dispositivo de suspensión comprende una configuración de entrada y de salida respectivamente para un vehículo que comprende medios para acción de amortiguación y/o por resorte, pudiendo controlarse dicha acción de amortiguación y/o acción por resorte, en el que la controlabilidad de dicha acción de amortiguación y/o por resorte comprende un estado bloqueado o sustancialmente bloqueado en la configuración de salida, y en el que el medio para amortiguar comprende además un estado de acción por resorte y/o de amortiguación en la configuración de entrada dispuesto de manera que la acción por resorte y/o de amortiguación adopta un estado desbloqueado y constante independiente del estado bloqueado o desbloqueado en la configuración de salida. La combinación de bloquear la acción por resorte y/o de amortiguación en la configuración de salida y hacer que la acción por resorte y/o de amortiguación permanezca desbloqueada en la configuración de entrada reducirá el riesgo de basculación y todavía mantendrá una buena comodidad y agarre durante por ejemplo el viraje o conducción en inclinación, facilitando la conducción para largas distancias en una mala base de carretera.

Una ventaja con el dispositivo de suspensión de acuerdo con la presente invención de acuerdo con las realizaciones anteriores es que en vehículos pesados, tales como vehículos militares todoterreno, el peso sin resortes por estación de rueda del vehículo se usa como un lastre para evitar el balanceo y descenso del vehículo. El peso de las estaciones de rueda reduce el riesgo de que las estaciones de rueda se eleven durante un viraje muy fuerte.

25 Las realizaciones del dispositivo de suspensión de acuerdo con la invención antes mencionada constituyen los llamados dispositivos de suspensión semiactivos. Es concebible que tanto la acción por resorte como la acción de amortiguación sea controlable, por lo que, por ejemplo, podría lograrse un resorte más duro en las ruedas exteriores durante el viraje donde al mismo tiempo se bloquea la acción de amortiguación exterior de las ruedas interiores, lo que mejoraría además las características de funcionamiento, es decir, reduciría el balanceo. Al tener un acumulador adicional con gas que se conecta a un acumulador de la pata de resorte, que funciona como un resorte, es decir, un sistema hidroneumático, desde el acumulador adicional puede comprimirse temporalmente más gas en el volumen de gas de la pata de resorte por lo que se logra un resorte más duro. Esto es concebible en esquinas o cuando el vehículo comienza a inclinarse en gran medida. Con tal sistema, el bloqueo tanto de la acción por resorte exterior como de la acción de amortiguación exterior tiene como resultado un apoyo, es decir, si una falla la otra proporcionará el bloqueo durante por ejemplo el viraje.

La anterior expansión y compresión respectivamente del dispositivo de suspensión de acuerdo con las diferentes realizaciones se ha logrado mediante un vástago del pistón. Como alternativa, la expansión y compresión del dispositivo de suspensión de acuerdo con la invención se logra mediante un dispositivo de membrana.

40 Por vehículo se hace referencia a cualquier tipo de vehículo a motor, tal como un coche, camión, vehículo militar tal como un vehículo de tipo tractor de oruga, vehículo de ruedas, vehículo todoterreno, pero también vehículos accionados sin motor tales como remolques, carros etc.

La invención no debería considerarse como limitada a las realizaciones antes mencionadas sino que puede variar dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (I; II; III; IV) de suspensión que comprende una configuración de entrada y de salida respectivamente, para un vehículo que comprende medios para acción de amortiguación hidráulica, pudiendo controlarse dicha acción de amortiguación, en el que la controlabilidad de dicha acción de amortiguación comprende un estado bloqueado o sustancialmente bloqueado en la configuración de salida, en el que está presente una configuración (40; 50; 60, 70) de válvula que comprende una válvula (44; 56, 76) para el control en dicha configuración de salida, estando dispuesta dicha válvula (44; 56; 76) para permitir un flujo de fluido hidráulico a través de la misma en un estado desbloqueado en la configuración de salida, comprendiendo dicha configuración de válvula una válvula (42; 52, 53; 64, 72, 76) separada en dicha configuración de entrada, en el que el dispositivo (I; II; III; IV) de suspensión es semiactivo de tal manera que dicha acción de amortiguación está dispuesta para ocupar un estado bloqueado o sustancialmente bloqueado en la configuración de salida, **caracterizado porque** el medio para la acción de amortiguación es parte de un medio para la provisión de una acción de amortiguación y por resorte, proporcionando dicho medio para acción de amortiguación y por resorte un estado de acción por resorte y de amortiguación en la configuración de entrada dispuesto de manera que la acción por resorte y de amortiguación adopta un estado desbloqueado y constante independiente el estado bloqueado o desbloqueado en la configuración de salida mediante dicha válvula (42; 52, 53; 64, 72, 76) separada, de manera que dicha válvula (42; 52, 53; 64, 72, 76) separada está dispuesta para permitir siempre un flujo de fluido hidráulico a través de la misma en la configuración de entrada.
2. Un dispositivo de suspensión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la configuración (40; 50; 60, 70) de válvula comprende una válvula (46; 55; 64) reguladora dispuesta en serie con la válvula para el control (44; 56; 76).
3. Un dispositivo de suspensión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende medios (210, 220, 230, 240, 250) para detectar la inclinación lateral del vehículo durante el viraje, la conducción en terreno quebrado etc., en el que dicha acción de amortiguación y por resorte está dispuesta para bloquearse o bloquearse sustancialmente en la configuración de entrada, basándose en la inclinación lateral.
4. Un dispositivo de suspensión de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dicho medio (210) de detección comprende un miembro para detectar la aceleración lateral.
5. Un dispositivo de suspensión de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, en el que dicho medio de detección comprende un miembro para detectar la inclinación (220, 250) del vehículo en relación con el plano horizontal.
6. Un procedimiento durante la acción de amortiguación hidráulica con una configuración de entrada y de salida de un vehículo que comprende la etapa de controlar dicha acción de amortiguación, que comprende la etapa de bloquear o bloquear sustancialmente dicha acción de amortiguación en la configuración de salida, controlándose dicha configuración de salida mediante una válvula (44; 56; 76) de una configuración (40; 50; 60; 70) de válvula que tiene una válvula (42; 52, 53, 64, 72) separada en dicha configuración de entrada, permitiendo dichos medios de una válvula (44; 56; 76) un flujo de fluido hidráulico a través de la misma en un estado desbloqueado en la configuración de salida, **caracterizado porque** la etapa de controlar dicha acción de amortiguación comprende además una etapa de controlar una acción por resorte que comprende la etapa de bloquear o bloquear sustancialmente dicha acción por resorte en la configuración de salida, y además la etapa de permitir que dicha acción de amortiguación y por resorte esté desbloqueada constantemente en la configuración de entrada independiente del estado bloqueado o desbloqueado en la configuración de salida mediante dicha válvula (42; 52, 53; 64, 72, 76) separada, de manera que dicha válvula (42; 52, 53; 64, 72, 76) separada permita siempre un flujo de fluido hidráulico a través de la misma en la configuración de entrada.
7. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende además la etapa de detectar la inclinación lateral del vehículo durante el viraje, conducción en terreno quebrado etc., para, basándose en la inclinación lateral, bloquear o bloquear sustancialmente dicha acción de amortiguación y por resorte en la configuración de salida.
8. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, que comprende además la etapa de detectar la aceleración lateral para, basándose en la aceleración lateral, bloquear o bloquear sustancialmente dicha acción de amortiguación y por resorte en la configuración de salida.
9. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6-8, que comprende además la etapa de detectar la inclinación del vehículo en relación con el plano horizontal, para, basándose en dicha posición, bloquear o bloquear sustancialmente dicha acción por resorte y de amortiguación en la configuración de salida.
10. Un vehículo que comprende un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5.

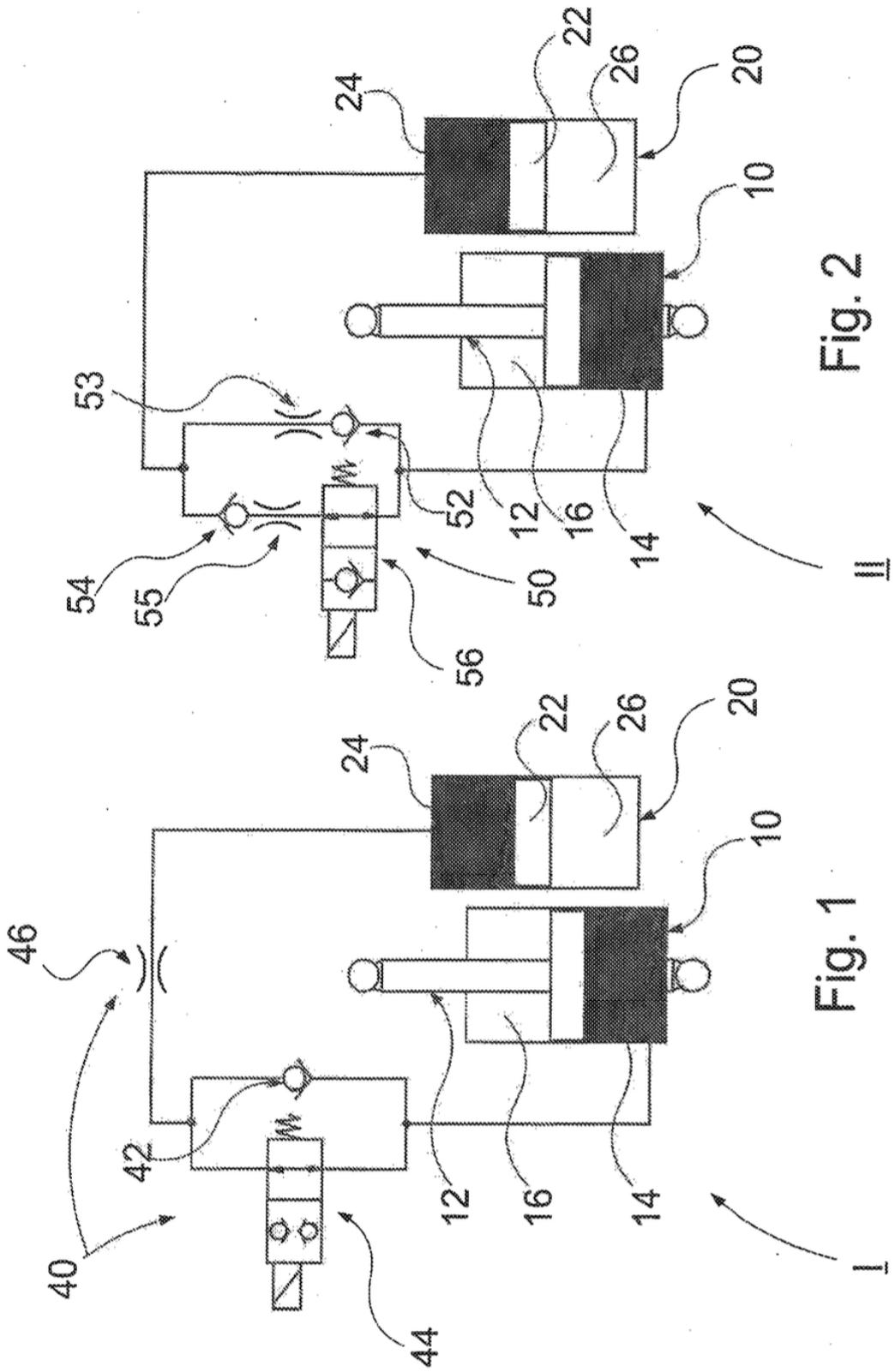
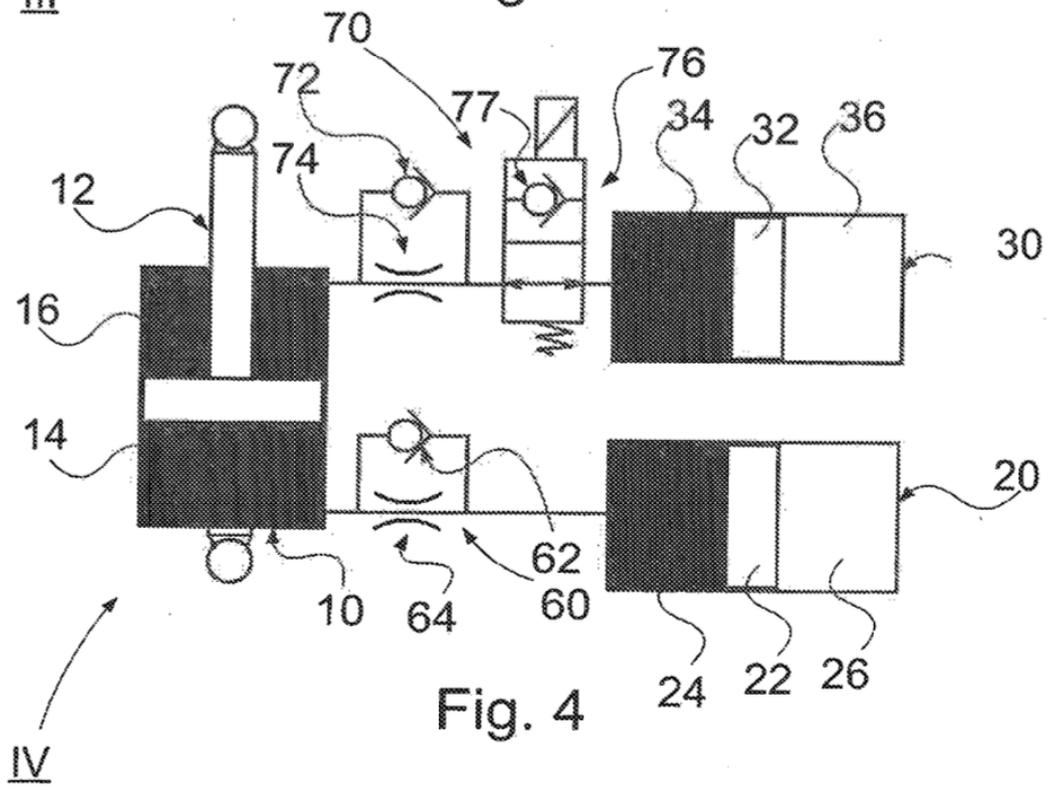
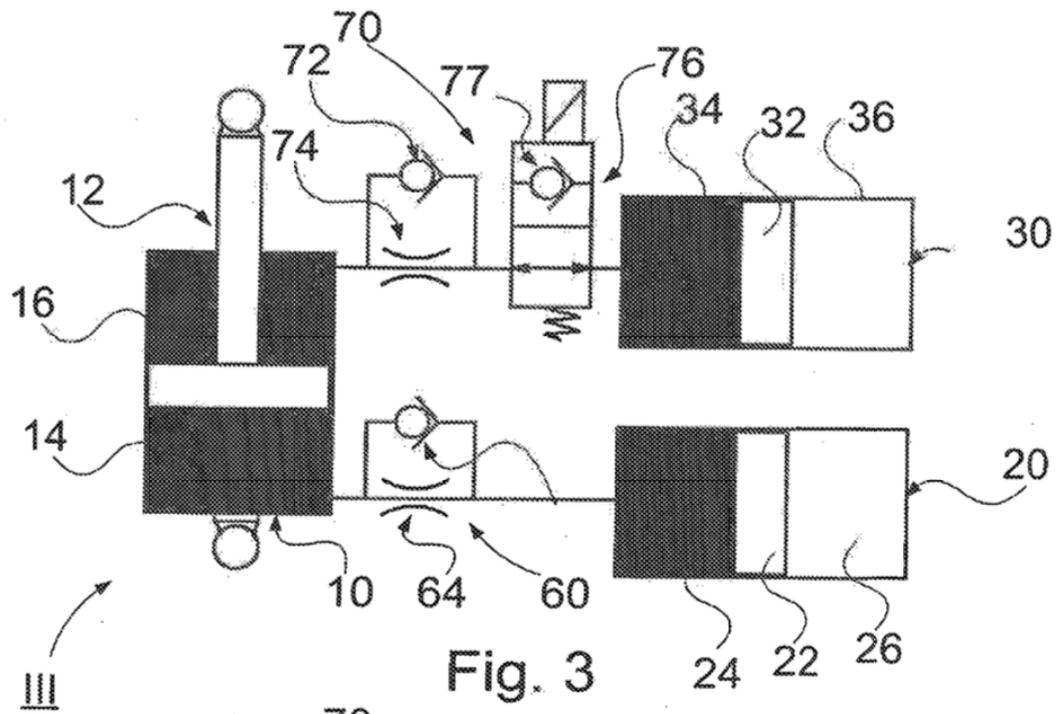


Fig. 1

Fig. 2



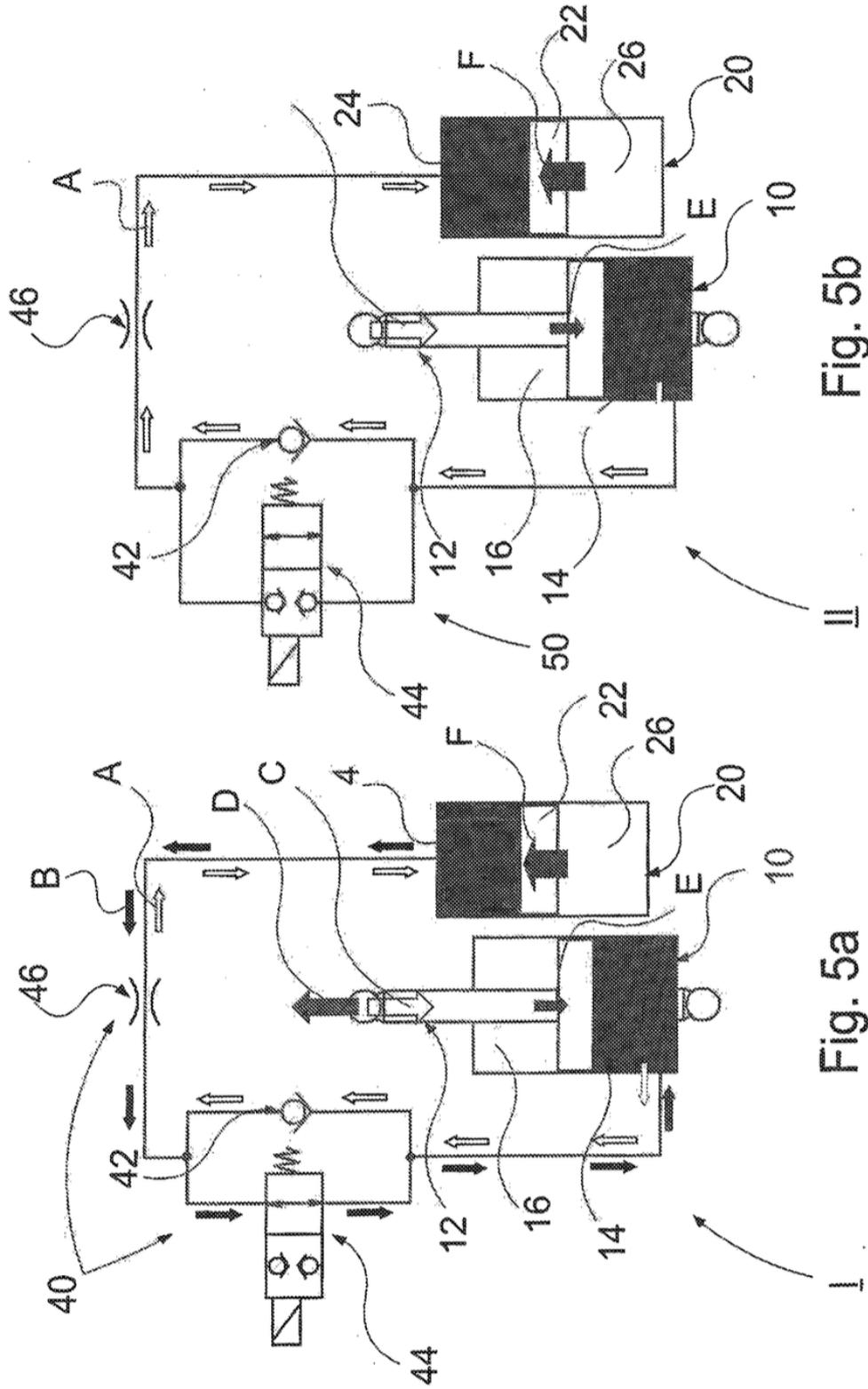
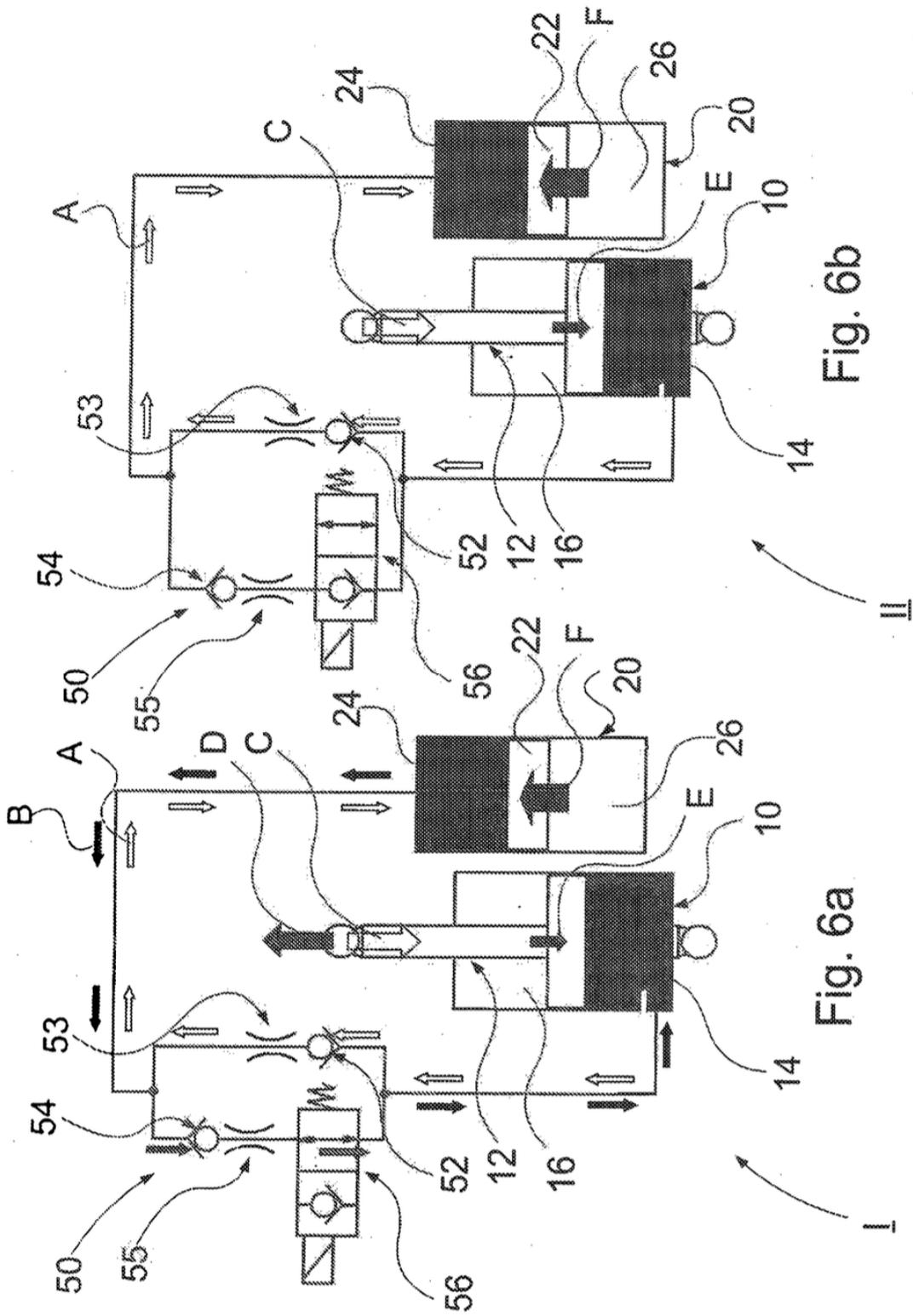
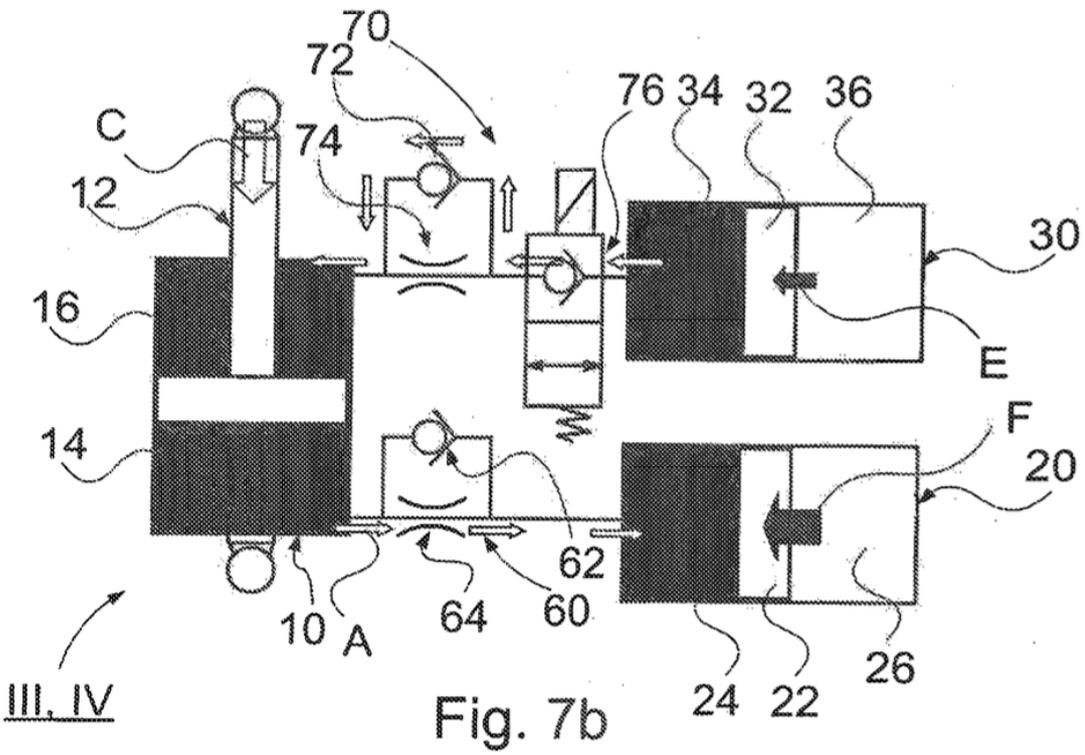
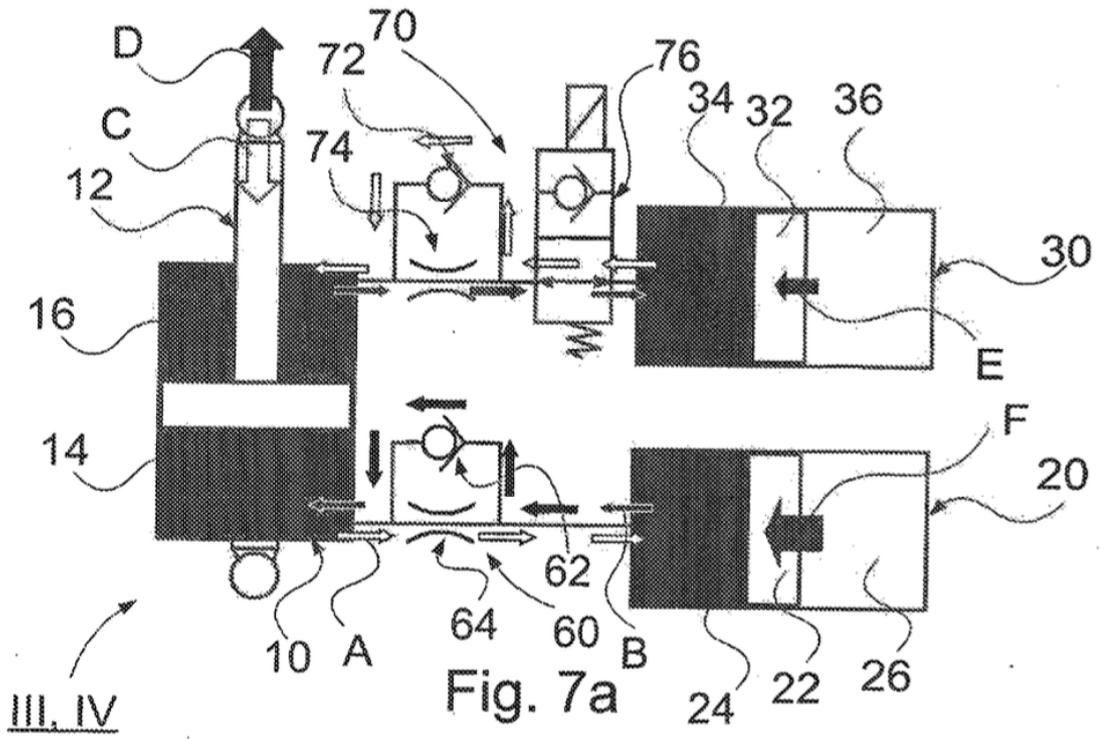
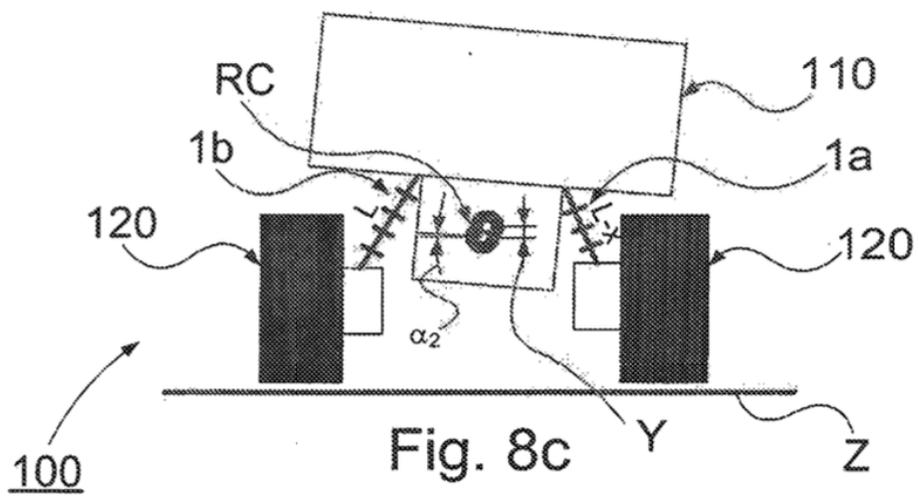
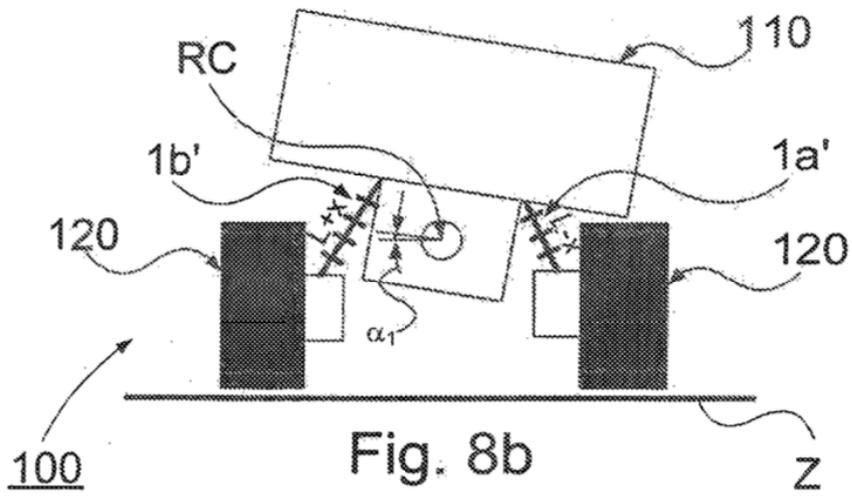
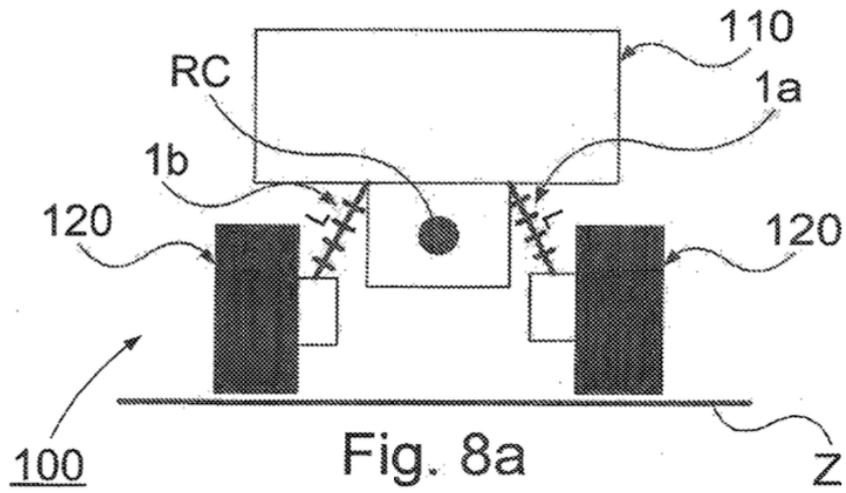


Fig. 5b

Fig. 5a







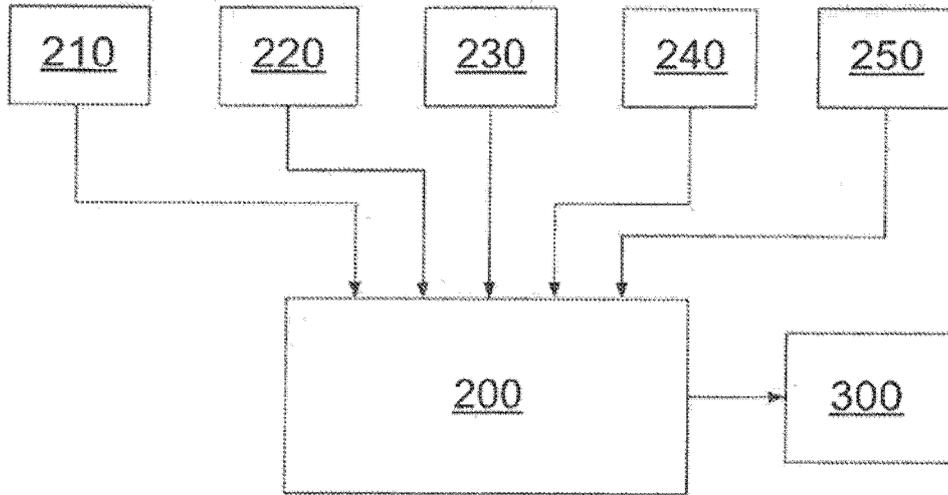


Fig. 9

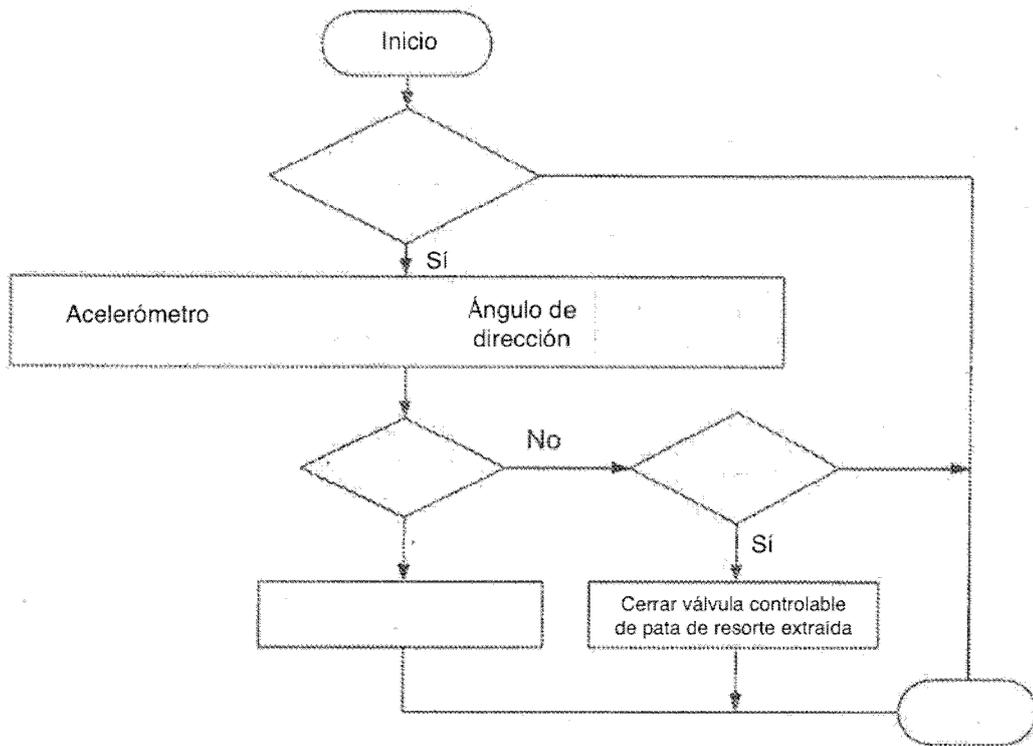


Fig. 10