



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 329 112**

51 Int. Cl.:

**B60G 3/20** (2006.01)

**B60G 11/30** (2006.01)

**B60G 17/04** (2006.01)

**F16F 9/06** (2006.01)

**F16F 9/36** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01973823 .6**

96 Fecha de presentación : **27.09.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1368580**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.12.2003**

54 Título: **Sistema de suspensión.**

30 Prioridad: **28.09.2000 AU PR0442**  
**29.06.2001 AU PR6035**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**23.11.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**23.11.2009**

73 Titular/es: **Graeme K. Robertson**  
**525 Doyles Road**  
**Shepparton East, Victoria 3631, AU**

72 Inventor/es: **Robertson, Graeme K.**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 329 112 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

Sistema de suspensión.

5 La presente invención se refiere generalmente a unidades de suspensión y/o sistemas de suspensión, particularmente adaptados, pero no exclusivamente para ser usados en, vehículos o similares, que incluyan unidades de suspensión y/o sistemas de suspensión para vehículos que se desplacen a lo largo de carreteras pavimentadas y a sistemas de suspensión para vehículos que se desplacen fuera de tales carreteras como por ejemplo, vehículos que compitan fuera de carreteras incluyendo motocicletas, vehículos militares, vehículos usados en las industrias mineras particularmente para transportar minerales y similares. El sistema de suspensión está adaptado también para ser usado en aplicaciones industriales, tales como por ejemplo, en aplicaciones de engranajes de conmutación industriales, sistemas de suspensión para asientos, particularmente asientos de vehículos, suspensiones de cabina de camiones o similares.

15 Más particularmente, la presente invención se refiere a sistemas de suspensión de vehículos que usen sistemas de suspensión del tipo que combina sistemas de suspensión de tipo gaseoso y líquido que tienen un émbolo movable, cuyos sistemas no tienen muelles metálicos tales como resortes de lámina, resortes enrollados o similares como parte del sistema de suspensión.

20 Incluso más particularmente, la presente invención se refiere a un sistema de suspensión oleoneumático que tiene un depósito o acumulador para almacenar o contener un fluido, tal como un aceite hidráulico, aceite de silicona o similar, bajo la presión de un gas, en comunicación fluida con un dispositivo de amortiguación del movimiento que tiene una disposición de válvula o similar de modo que el fluido está siendo transferido continuamente entre el acumulador y el dispositivo de amortiguación del movimiento en respuesta al movimiento de la rueda de carretera del vehículo con la cual el sistema está asociado en el uso del vehículo. En lugar de resortes metálicos, la suspensión usa gas a presión para proporcionar el sistema con elasticidad y para efectuar el rebote controlado de los componentes de la suspensión y el movimiento de control de la rueda de carretera y/o para ajustar la altura de la suspensión, particularmente la altura de conducción del vehículo. La presente invención halla aplicación también en un sistema de suspensión compacto que tenga una sola unidad que sea un sistema de suspensión combinado para ajustar la altura de conducción del vehículo y un sistema de amortiguación del movimiento que sea usado en una amplia variedad de vehículos que se extiende desde motocicletas a través de vehículos más o menos convencionales para uso normal en carretera hasta vehículos de accionamiento de cuatro ruedas para especialistas tales como vehículos militares y vehículos industriales.

35 Aunque la presente invención ha sido descrita con particular referencia a diferentes formas del sistema de suspensión se ha de tener en cuenta que la presente invención no está limitada en el alcance de las realizaciones descritas sino que más bien la presente invención puede extenderse más para incluir así otros componentes y disposiciones del sistema de suspensión y otros usos distintos a los de las realizaciones específicas, que incluyan aplicaciones distintas que ajusten la disposición espacial de dos miembros móviles y que controlen el movimiento de uno con relación a otro.

40 Un problema asociado con vehículos que cruzan terrenos irregulares es la cantidad de desplazamiento requerido por el sistema de suspensión. A menos que sea proporcionado un desplazamiento virtualmente ilimitado del sistema que resulta impracticable, cuando el sistema de suspensión alcanza su límite de desplazamiento se producirá el contacto de un componente contra otro componente lo cual conducirá a una conducción con vibraciones y finalmente a la fatiga de los componentes que hacen contacto entre sí así como la pérdida de tracción y de control del vehículo. En los sistemas de suspensión convencionales que tienen resortes de metal, incluso resortes de metal de intensidad variable, tales como resortes enrollados o resortes auxiliares, debido a las características de compresión/rechazo de los resortes de metal, la suspensión alcanza a menudo su límite de desplazamiento de modo que los componentes del sistema de suspensión en contacto con el cuerpo del vehículo, tales como por ejemplo, los brazos de suspensión que contactan la detención de choque proporcionada sobre el vehículo o en el vehículo de "fondos fuera". Cuando ocurre esto, no son sacudidos solamente los ocupantes del vehículo o la carga que es transportada por el vehículo sometido a la sacudida, sino también los diversos componentes individuales de la suspensión unos contra otros de modo que a menudo se rompe uno o más de los componentes de la suspensión o del cuerpo o chasis del vehículo. Los componentes de la suspensión rotos son originados en diversas áreas de actividades tales como fuera de la carretera en regatas en las que los vehículos deben desplazarse rápidamente sobre un terreno desigual, en la industria minera, en la que han de ser transportadas cargas extremadamente pesadas sobre un terreno abrupto en ambientes rigurosos y corrosivos, y en aplicaciones militares en las que hombres y equipos deben ser transportados en condiciones difíciles, incluyendo incluso vehículos con paracaídas, tales como accionamientos de cuatro ruedas, coches y similares desde aeroplanos que vuelan bajos sobre el terreno en el que los vehículos aterrizan con una sacudida, averiando a menudo el vehículo y el equipo cargado en el vehículo debido a la limitada adaptabilidad de los sistemas de suspensión de tales vehículos.

60 En muchas aplicaciones es conveniente tener una suspensión más ligera incluso aunque el vehículo sea usado en un ambiente duro. En estas aplicaciones no solamente los componentes de la suspensión deben ser duraderos y fiables sino que la conducción debe ser también sustancialmente suave o al menos la suspensión no debe alcanzar los límites de su recorrido o de "fondo fuera". Por lo tanto, una aspiración de la presente invención es proporcionar un sistema de suspensión que pueda ser usado en ambientes duros tales como un terreno accidentado y que proporcione una conducción fácil, particularmente, sin la utilización de resortes de metal u otros componentes.

65 Otro problema de los sistemas de suspensión convencionales existentes que tienen muelles de metal o componentes similares se refiere a la altura de conducción del vehículo y a la ajustabilidad de la altura de conducción. En muchos

## ES 2 329 112 T3

casos, la conducción del vehículo que no es ajustable es establecida por los diversos componentes de la suspensión, tales como los resortes helicoidales o similares. Para cambiar la altura de conducción es necesario intercambiar físicamente componentes lo cual es caro, laborioso y despilfarrador de materiales y componentes. A menudo la altura de conducción de un vehículo, tal como de uno que deba desplazarse fuera de carreteras, necesitará ser ajustado una o más veces durante el mismo evento. Las suspensiones convencionales no permiten usualmente que tales ajustes sean efectuados rápidamente. Por lo tanto, existe una necesidad de un sistema de suspensión que permita que la altura de conducción de un vehículo sea ajustada, particularmente de modo rápido y eficaz.

En otras aplicaciones tales como por ejemplo, en vehículos familiares normales del tipo poseído privadamente o incorporado en motocicletas, existe una necesidad de suspensiones que ocupen un espacio más pequeño dentro de los confines del coche, moto o similar y que todavía funcionen al menos tan eficazmente como muchas suspensiones convencionales en la conducción diaria ordinaria. Por tanto, existe una necesidad de un sistema de suspensión más compacto que ocupe menos espacio sobre o dentro de un vehículo y que proporcione también una conducción y comodidad aceptables, cuyo sistema de suspensión esté adaptado para ser usado en coches que circulen por carreteras normales.

El documento US-A-3077345 describe un sistema de suspensión generalmente de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Otros sistemas de suspensión son conocidos por los documentos GB-A-2239073, EP-A-0607545, GB-A-1500516 y DE 1157089B.

Según la presente invención se proporciona un sistema de suspensión que incluye un acumulador para retener y mantener un fluido a presión, teniendo dicho acumulador un émbolo de flotación que en modo de obturación separa una primera cavidad para almacenar un gas presurizado y una segunda cavidad para almacenar un fluido a presión; y unos medios de amortiguación del movimiento que están llenos de fluido en funcionamiento, en comunicación de circulación de fluido con la segunda cavidad del acumulador, teniendo dichos medios de amortiguación de movimiento un par de partes relativamente móviles y medios de válvula que permiten la circulación de dicho fluido entre dichas partes; en donde dichas partes son capaces de movimientos de retracción y extensión relativos durante los cuales el fluido es forzado a través de dichos medios de válvula a respectivos regímenes controlados predeterminados para amortiguar así el movimiento; en donde dicho movimiento es tal que cuando dichas partes se extienden relativamente, el fluido es obligado a circular desde dicha segunda cavidad del acumulador a los medios de amortiguación, por lo que la presión del gas en dicha primera cavidad mueve el émbolo de flotación en el acumulador para reducir la presión del gas en la primera cavidad, y cuando dichas partes se contraen relativamente, el fluido es obligado a circular desde los medios de amortiguación hasta dicha segunda cavidad del acumulador, por lo que mover el émbolo de flotación incrementa la presión del gas en la primera cavidad; y en donde dichas partes relativamente móviles contienen respectivas cámaras para dicho fluido y comprenden una primera parte y una segunda parte en la cual la primera parte puede ser recibida, estando la cámara de la primera parte en dicha comunicación de circulación de fluido con dicha segunda cavidad, y en la que dichos medios de válvula separan dichas cámaras pero permiten dicha circulación de dicho fluido entre las cámaras a dichos regímenes controlados predeterminados respectivos; caracterizado porque el sistema de suspensión incluye además un componente de suspensión activo en el que un sensor controla el movimiento de un émbolo en un recipiente secundario que contiene fluido, estando dicho recipiente secundario en comunicación de fluido con un recipiente primario que tiene un émbolo para contener gas en el recipiente primario a presión, estando dicho recipiente primario en comunicación de fluido con la primera cavidad del acumulador del sistema de suspensión, en donde el movimiento del émbolo del recipiente secundario en respuesta al sensor origina el movimiento del sistema de suspensión para alterar la altura de conducción de un vehículo en el que está instalado el sistema, y en el que en el caso de mal funcionamiento del sensor o del recipiente secundario el émbolo del primer recipiente se mueve bajo la presión del gas en el recipiente primario para obtener el recipiente primario de modo que detiene la comunicación de fluido entre los recipientes primario y secundario y por tanto actúa como una seguridad contra fallos o sistema de protección manteniendo la altura de conducción del vehículo.

Típicamente, la unidad de suspensión es una unidad compacta, preferiblemente destinada a ser usada con motocicletas, particularmente motocicletas todo terreno o de fuera de carreteras, motocicletas de carrera y con coches que vayan por carreteras convencionales o similares.

Típicamente, la primera parte es una cámara de cavidad o similar, o es proporcionada con una cavidad, etc. Más típicamente, la primera parte es un acumulador o depósito para almacenar el gas presurizado y para contener periódica o parcialmente un fluido que dependa de la posición de un émbolo móvil.

Típicamente, el émbolo móvil se desplaza axialmente dentro de la primera parte. Típicamente, las partes primera y segunda están conectadas en modo de obturación entre sí y son móviles axial o telescópicamente una con respecto a otra. Consecuentemente, una parte de la primera o la segunda parte es móvil con respecto a la otra parte.

Típicamente, la disposición de válvula está situada fijamente, preferiblemente conectada a la segunda parte que contiene fluido. Más típicamente, la válvula es una de dos vías que permite que circule fluido a través de la válvula en dos direcciones, preferiblemente a dos regímenes diferentes.

Típicamente, la unidad de suspensión es un acumulador y una unidad de amortiguación combinados dentro de un cuerpo único, compartimento o unidad de alojamiento. Más típicamente, la unidad de suspensión es un acumulador y una unidad de amortiguación separados en diferentes cuerpos o alojamientos pero en comunicación fluida entre sí dis-

## ES 2 329 112 T3

puestos de modo que una parte de la unidad de amortiguación se mueve con respecto al acumulador. Más típicamente, los medios de acumulador y amortiguación separados están provistos cada uno de un émbolo, preferiblemente de un émbolo que flota. Incluso más típicamente, la unidad de amortiguación se proporciona con una disposición de válvula.

5 Típicamente, la unidad de suspensión o el sistema de suspensión que tiene la unidad es autonivelable o autoajustable con respecto a la altura de conducción. Más típicamente, la suspensión es ajustable para alterar la altura de conducción.

10 Típicamente, cada sistema de suspensión del vehículo tiene un acumulador y unos medios de amortiguación. Opcionalmente, el sistema de suspensión tiene uno o más absorbedores de choques separados en adición al acumulador y los medios de amortiguación.

15 Típicamente, la primera cavidad del acumulador o depósito es una cámara llena de gas en la cual el gas está almacenado a presión. Más típicamente, el gas es aire, nitrógeno, oxígeno, un gas inerte o similar incluyendo combinaciones y mezclas de los mismos. Más típicamente, la primera cavidad del acumulador se proporciona con una válvula de gas que permite que el gas sea admitido en o retirado del acumulador. Más típicamente, el acumulador puede estar presurizado a cualquier presión adecuada predeterminada para la particular aplicación. La presión puede variar desde una presión muy baja tal como una de menos de 0,44 Kg/cm<sup>2</sup> hasta una presión muy alta. Típicamente, la presión predeterminada puede variar de algo menos de 0,44 Kg/cm<sup>2</sup> a más de 44,6 Kg/cm<sup>2</sup>. No obstante, presiones más bajas pueden ser usadas en aplicaciones tales como bicicletas de empuje, motocicletas y otros vehículos de poco peso, mientras que las presiones de alrededor de 4,46 Kg/cm<sup>2</sup> pueden ser usadas para vehículos más pesados y presiones más altas para vehículos especializados. Más típicamente, la presión de gas en el acumulador se ajusta para cualquier valor de acuerdo con las exigencias del vehículo en el que el sistema de suspensión de la presente invención está montada dependiendo del tamaño del vehículo, el tipo de vehículo, el uso al que se destina el vehículo, la altura de conducción del vehículo, y la velocidad a la cual se acciona el vehículo y otras variables similares. Típicamente, la altura de conducción puede ser ajustada ajustando la presión de gas.

25 Típicamente, el émbolo está situado en la interfaz de la primera cavidad y la segunda cavidad y separa el gas en la primera cavidad del fluido en la segunda cavidad. Más típicamente, los tamaños de las cavidades primera y segunda cambian de acuerdo con la posición del émbolo y el movimiento del émbolo. Típicamente, el émbolo es un émbolo que flota o un émbolo que se mueve libremente, particularmente se mueve libremente con respecto a las paredes laterales del acumulador.

30 Típicamente, el acumulador es un cilindro hueco antes de ser llenado con gas y/o fluido y el émbolo es de doble cara cuando el émbolo se mueve axialmente dentro del taladro del cilindro en respuesta a condiciones cambiadas dentro del acumulador.

35 Típicamente, el volumen combinado de las cavidades primera y segunda del acumulador permanece constante e independiente de la posición o movimiento del émbolo.

40 Más típicamente, el volumen del acumulador cambia durante el funcionamiento del sistema de suspensión, particularmente con cambios en la posición de los medios de amortiguación con respecto al acumulador.

45 Típicamente, los medios de amortiguación del movimiento se usan para controlar la altura de conducción del vehículo. Típicamente, la unidad o sistema de suspensión se proporciona con uno o más absorbedores de choques externos adicionales o es como un absorbedor de choques o realiza la misma o una función similar a un absorbedor de choques, pero sin tener la disposición de eje y émbolo de un absorbedor de choques convencional. Más típicamente, los medios de amortiguación son un componente de la altura de conducción de régimen variable en el que la circulación de fluido en una dirección está controlada a un primer régimen y la circulación de fluido en una segunda dirección está controlada a un segundo régimen. El primer régimen puede ser el mismo o diferente que el segundo régimen. Un régimen está asociado con la compresión de los medios de amortiguación en tanto que el otro régimen está asociado con la extensión de los medios de amortiguación.

50 Más típicamente, los medios de amortiguación o la unidad combinada que incorpora los medios de amortiguación se proporcionan con un sistema de válvulas, tal como por ejemplo, una válvula de régimen variable para controlar la circulación de fluido a través del componente o unidad a uno o más regímenes controlados predeterminados. Más típicamente, la válvula es una válvula de una vía o de dos vías. Incluso más típicamente, la válvula de dos vías tiene dos características de la circulación diferentes que dependen de la dirección de la circulación del fluido dentro de la unidad combinada o unidad de amortiguación. Más típicamente, la disposición de la válvula se fija dentro del cuerpo de la unidad o componente de amortiguación.

55 Típicamente, el volumen de la primera cavidad o cámara del acumulador corresponde al volumen de la unidad de amortiguación o unidad de suspensión. Más típicamente, el régimen de circulación del fluido dentro y fuera de la primera cámara de cavidad es sustancialmente el mismo que el caudal de fluido dentro y fuera del dispositivo de amortiguación del movimiento. Incluso más típicamente, el tamaño del acumulador es sustancialmente el mismo que el tamaño del dispositivo de amortiguación del movimiento. Incluso más típicamente, el diámetro del acumulador, preferiblemente el diámetro interior de la primera cavidad, es el mismo que el diámetro del dispositivo de amortiguación del movimiento, preferiblemente el diámetro interior del dispositivo de amortiguación del movimiento. Incluso más

## ES 2 329 112 T3

típicamente, la diferencia en volumen del dispositivo de amortiguación del movimiento entre las posiciones retraída y extendida es sustancialmente la misma que la diferencia en volumen de la segunda cavidad del acumulador.

5 Típicamente, la cantidad de movimiento del émbolo en el acumulador corresponde a la cantidad de movimiento del dispositivo de amortiguación del movimiento o la cantidad de movimiento del émbolo del dispositivo de amortiguación de movimiento. Más típicamente, la extensión del recorrido del émbolo está de acuerdo con la extensión de la retracción/extensión del dispositivo de amortiguación de movimiento.

10 Típicamente, como el dispositivo de amortiguación del movimiento extiende el movimiento del émbolo hacia la salida de fluido con la misma extensión de desplazamiento que la cantidad de extensión y como el dispositivo de amortiguación del movimiento se retrae el émbolo se mueve hacia fuera de la salida de fluido con la misma extensión de recorrido.

15 Típicamente, el volumen combinado del dispositivo de amortiguación de movimiento y la primera cavidad es de alrededor de 500 ml a alrededor de 3,5 litros. No obstante, la capacidad de cada componente individual y del sistema global puede alcanzar cualquier valor que dependa del tamaño, tipo y disposición de la aplicación.

20 Típicamente, el tamaño de las válvulas del dispositivo de amortiguación del movimiento es seleccionado de acuerdo con el tamaño del acumulador y el dispositivo de amortiguación de movimiento para permitir la libre circulación del fluido entre el acumulador y el dispositivo de amortiguación del movimiento.

25 Típicamente, la unidad de amortiguación se proporciona con pasajes de derivación, conductos, tubos, entubados, o similares que interconectan los lados de la unidad para proporcionar un juego de válvulas variable para diferentes regímenes de movimiento del émbolo en el dispositivo de amortiguación que depende de la posición del émbolo. Típicamente los pasajes derivados están situados exteriormente de la unidad de amortiguación. Más típicamente, el ajuste de los regímenes variables se hace desde fuera de la unidad de amortiguación ajustando la circulación de fluido a través de los pasajes derivados.

30 Típicamente, los componentes que constituyen la unidad de suspensión o sistema de suspensión son de bajo rozamiento, estando protegidos con un revestimiento de teflón o similar.

35 Típicamente, la unidad de suspensión o sistema de suspensión es un sistema de suspensión activo, preferiblemente un sistema de suspensión controlado por ordenador. Más típicamente la unidad o sistema de suspensión incluye un depósito auxiliar, receptáculo, recipiente o similar en comunicación fluida con la unidad de suspensión principal. El receptáculo contiene gas mantenido a una presión predeterminada mediante un émbolo. El receptáculo está también en comunicación de fluido con un recipiente más de aceite a presión que tiene un émbolo de modo que el aceite actúa sobre el émbolo de gas para presurizar o mantener el gas a presión. Sensores de control del émbolo funcionan en el receptáculo de aceite para mantener la presión en el receptáculo de gas. Incluso más típicamente, la disposición es un equipo de reserva o disposición de seguridad ante fallos para la unidad de suspensión principal.

40 La presente invención se describirá ahora a modo de ejemplo con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

45 La Figura 1 es una vista esquemática lateral de una forma de vehículo que tiene el sistema de suspensión que incluye las unidades de suspensión de la presente invención situadas en las partes delantera y trasera del vehículo;

la Figura 2 es una vista en planta desde arriba tomada a lo largo de la línea 2-2 de la Figura 1;

50 la Figura 3 es una vista en alzado delantera del sistema de suspensión tomada a lo largo de la línea 3-3 de la Figura 2 en una primera condición que es la posición de uso normal;

la Figura 4 es una vista en alzado delantera del sistema de suspensión de la Figura 2 en una segunda condición que es una posición relativamente elevada;

55 la Figura 5 es una vista en alzado delantera de la suspensión de la Figura 2 en una tercera condición que es una posición relativamente baja;

60 la Figura 6 es una vista en sección transversal de una forma de la unidad de amortiguación rellena de fluido o unidad de suspensión de la presente invención;

la Figura 7 es una vista en sección transversal de una forma del acumulador usada en el sistema de suspensión de la presente invención;

65 la Figura 8 es una vista esquemática de una forma de la conexión de fluido entre el acumulador y la unidad de amortiguación correspondiente a la posición extendida del absorbedor de choques cuando la rueda de carretera está en la posición mostrada en la Figura 4; y

## ES 2 329 112 T3

la Figura 9 es una vista esquemática similar a la de la Figura 8 que muestra el sistema de suspensión en otra condición que corresponde a la posición retraída de la unidad de amortiguación cuando la rueda de carretera está en la posición mostrada en la Figura 5.

5 La Figura 10 es una vista en sección transversal de otra forma de la unidad de suspensión de la presente invención que es una unidad de amortiguación combinada y un acumulador en una unidad única.

La Figura 11 es una vista en sección transversal parcial de la unidad de suspensión mostrada en la Figura 10 que muestra la conexión entre las dos partes con mayor detalle.

10

En la Figura 1 se muestra una forma de un vehículo de motor que tiene el sistema de suspensión que incorpora una forma de de la unidad de suspensión de la presente invención. Esta forma del vehículo de motor es la de un vehículo que típicamente no circula por carretera, compitiendo generalmente fuera de carreteras, designado 2. El vehículo 2 se proporciona con un cuerpo 4, un conjunto de ruedas 6 y un sistema 8 de suspensión situado en o hacia el frente del

15 vehículo y otro sistema 8 de suspensión en la parte trasera del vehículo que puede ser el mismo, sustancialmente el mismo o diferente del sistema 8 de suspensión situado en la parte delantera del vehículo. Atendiendo a la claridad y facilidad de descripción se describirá detalladamente la suspensión delantera del vehículo. La suspensión trasera es en esencia la misma, aunque pueden ser efectuados cambios de detalles que dependen de las circunstancias.

15

20 En las Figuras 2 a 5 se muestran diferentes vistas del sistema 8 de suspensión en diferentes posiciones de funcionamiento. Empezando con la Figura 2, en ella se muestra una vista general de la distribución de los componentes de suspensión que constituyen el sistema de suspensión cuando el vehículo está en la posición de reposo normal. Esta forma del sistema de suspensión incluye la unidad de suspensión separada en dos componentes diferentes en comunicación fluida entre sí. El sistema 8 de suspensión incluye dos acumuladores 10a, 10b situados en una relación de

25 lado con lado sustancialmente paralelos entre sí y provistos de válvulas 12 de gas en sus respectivas partes superiores para admitir gas, típicamente aire, nitrógeno, oxígeno o similares incluyendo combinaciones de diferentes gases a presión en los acumuladores 10a, 10b, para aumentar la presión en los acumuladores y mantener cualquier fluido en los acumuladores a presión. Los acumuladores son parte de una forma de las unidades de suspensión de la presente invención.

25

30 Con particular referencia a la Figura 7, se describirá una forma de un acumulador único 10. El acumulador 10 en una forma es cilíndrico y se proporciona con una envuelta 14 que rodea la pared cilíndrica interna 15 del acumulador. Se proporcionan dos entradas/salidas 16 para permitir que un refrigerante, tal como agua o una mezcla de agua, etileno y glicol circule alrededor del interior de la envuelta 14 de cada acumulador 10. Se proporciona un radiador (no mostrado) para enfriar el refrigerante durante el funcionamiento del vehículo. Los conductos 19 transportan el refrigerante al y desde el radiador. Se ha de tener en cuenta que cada acumulador 10 puede tener su propio radiador o puede haber un radiador único para refrigerar ambos acumuladores 10a y 10b. En otras realizaciones el acumulador no tiene un envuelta de refrigeración sino que es proporcionado con aletas de refrigeración o una refrigeración a través de las paredes del acumulador.

30

35

40 Un émbolo 17 de doble cara se proporciona dentro del taladro configurado por la pared interior cilíndrica 15 del acumulador para dividir el acumulador en dos cavidades, 100 y 102. Gas a presión es almacenado en la cavidad 100 mientras que el fluido es almacenado en la cavidad 102 bajo la presión ejercida por la presión del gas en la cavidad 100 por medio del émbolo 17 en la utilización del sistema de suspensión. Dos anillos 101 de obturación se proporcionan en la pared lateral del émbolo 17 para colaborar en la separación del gas en la cavidad 100 del fluido en la cavidad 102. A medida que el émbolo 17 se mueve axialmente hacia la válvula 12 se produce un incremento en la presión del gas situado en la cavidad 100 y cuando el émbolo 17 se mueve axialmente hacia el conducto 18 el fluido es forzado fuera del acumulador 10 reduciendo por tanto la presión del gas en la cavidad 100. Se ha de tener en cuenta que el acumulador 10a se proporciona para el sistema de suspensión sobre el lado derecho del vehículo 2 mientras que el acumulador 10b se proporciona solamente para el lado izquierdo de la suspensión delantera. Además, se ha de tener en cuenta que la conexión de fluido y la comunicación para el lado izquierdo de la suspensión están aisladas del lado derecho de modo que no hay transferencia de fluido entre los dos sistemas separados y aislados correspondientes a cada lado del vehículo.

40

45

50 El sistema de suspensión sobre el lado derecho del vehículo 2 se describirá a continuación, siendo el del lado izquierdo sustancialmente idéntico. Un conducto flexible 18 se extiende entre un extremo del acumulador 10a que es el extremo opuesto a la válvula 12 de gas y un extremo de la unidad 20a para permitir que el fluido a presión circule entre el acumulador 10a y la unidad 20a de amortiguación dependiendo de la posición de la rueda 6 de carretera con respecto al vehículo 2. La unidad 20 de amortiguación es la otra parte de la unidad de suspensión separada de pero en comunicación fluida con el acumulador.

50

55 Aunque la unidad 20a de amortiguación es de construcción y funcionamiento similares a los de un amortiguador de choques, también es muy diferente a un amortiguador de choques puesto que la unidad de amortiguación no tiene la disposición de válvula móvil y eje del amortiguador de choques convencional y el amortiguador de choques convencional no puede ser usado para mantener la altura de conducción del vehículo.

60

La unidad 20a de amortiguación incluye dos miembros telescópicos con un tubo interior 21 situado dentro del tubo exterior 23. Un regulador de corriente con la forma de una válvula está situado entre los dos miembros 21, 23

65

## ES 2 329 112 T3

telescopicos y regula la circulación de fluido a través de la unidad de amortiguación de acuerdo con el movimiento de la rueda 6 de carretera en la utilización del vehículo 2. El extremo distal del miembro interior 21 de la unidad 20a de amortiguación está conectado fijamente al miembro 24 de chasis mediante un accesorio 26a de pivotamiento. El extremo distal del miembro exterior 23 de la unidad 20a de amortiguación está conectado de modo que puede pivotar a una disposición 28a de montante conectada fijamente al brazo superior 30a mediante el accesorio 32 de giro. Un extremo del brazo superior 30a está conectado de modo giratorio al miembro 24 de chasis mediante el accesorio 27a de giro mientras el otro extremo está conectado al cubo 34 de la rueda 6 de carretera. Como la rueda 6 de carretera se mueve verticalmente hacia arriba y hacia abajo durante el funcionamiento del vehículo 2 el extremo del brazo oscilante 30a conectado al cubo 34 se mueve verticalmente hacia arriba y hacia abajo consecuentemente. A su vez el tubo exterior 23 de la unidad 20a de amortiguación conectado a la disposición 28a de montante se mueve axialmente a lo largo de la dirección longitudinal del amortiguador de choques que extiende o retrae la unidad de amortiguación. Se ha de tener en cuenta que la unidad 20a de amortiguación puede ser proporcionada con amortiguadores de choque externos, ya sea en adición a, o como una sustitución para la unidad 20a de amortiguación y/o la válvula de control de fluido situada interiormente dentro de la unidad 20a de amortiguación.

La construcción de la unidad 20a de amortiguación se describirá ahora más detalladamente con particular referencia a la Figura 6. El tubo telescópico exterior 23 está configurado como un tubo que tiene el extremo distal cerrado y el extremo proximal abierto o si ambos extremos están abiertos el extremo distal está obturado mediante una tapa 25 de obturación. En una realización la pared interior del tubo exterior 23 está roscada para recibir la correspondiente tapa roscada 25 y el anillo tórico de un material elástico tal como caucho (no mostrado). El extremo proximal del tubo exterior 23 está abierto para recibir el extremo proximal del tubo interior 21. El extremo distal del tubo interior 21 se proporciona con un casquillo 40, fabricado típicamente de latón, dentro de este tubo está situada una válvula para controlar el régimen del fluido que circula a través de la unidad 20a de amortiguación, tal como por ejemplo, una válvula de anegación que tiene una pluralidad de aberturas (no mostradas) para controlar la relación de circulación de fluido en ambas direcciones desde un extremo de la unidad de amortiguación hasta el otro extremo de la unidad. En una realización de la válvula anegadora hay dos conjuntos de aberturas; un conjunto controla la circulación de fluido a medida que la unidad de amortiguación se extiende para incrementar su volumen y el otro conjunto controla la circulación de fluido a medida que la unidad se retrae para disminuir su volumen. Los dos conjuntos de aberturas en una realización pueden ser del mismo tamaño de modo que el régimen de extensión de la unidad de amortiguación sea alrededor del mismo que el del régimen de retracción, o en otras realizaciones los dos conjuntos de aberturas pueden ser de diferentes tamaños de modo que el régimen de extensión sea diferente del régimen de retracción. Los regímenes de circulación en cualquier dirección son ajustables, tal como por ejemplo, mediante el uso de diafragmas para abrir y cerrar parcialmente las aberturas de la válvula.

En una realización preferida el régimen de extensión de la unidad de amortiguación es mayor que el régimen de retracción para permitir que las ruedas de carretera sigan más rápidamente el contorno de la carretera a través de una depresión y a comprimir más lentamente para retardar la velocidad con la cual la suspensión recupera su posición de reposo. Los respectivos extremos proximales del tubo interior 21 y el tubo exterior 23 están conectados herméticamente mediante medios de obturación adecuados. En una realización los medios de obturación incluyen un cojinete interior 42 y una ordenación 44 de obturaciones de plástico o nailon o plástico conectadas al extremo distal del tubo exterior 23 y un anillo 46 de teflón conectado al extremo distal del tubo interior 21 dispuesto de modo que cuando la unidad de amortiguación está completamente retraída el anillo 46 de teflón está situado dentro del cojinete 42. Un anillo 48 raspador se proporciona también entre los tubos interior y exterior y el conjunto completo se mantiene unido mediante una tuerca u otro sujetador adecuado que impida que el tubo interior 21 y el tubo exterior 23 se desacoplen durante la utilización. La entrada 50 se proporciona en la pared del tubo interior 21 para la conexión al conducto 18 para permitir la transferencia de fluido entre el acumulador 10 y la unidad 20 de amortiguación.

Un montaje de absorción de choques se proporciona para limitar más la cantidad de desplazamiento de la rueda 6 en el caso en que se requiera o el sistema de suspensión acabado de describir sea insuficiente para limitar el movimiento de la rueda. Este montaje adicional incluye una disposición de apuntalamiento que requiere brazos 70, 72 que forman un entramado generalmente triangular conectado de modo fijo al miembro 24 de chasis. Un amortiguador 74 de choques que tiene un ariete hidráulico 76 que pende hacia abajo está situado de modo fijo en el extremo distal de los brazos 70, 72. El ariete hidráulico 76 es forzado a retirarse dentro del cuerpo del amortiguador 74 mediante el contacto con el brazo 30a a medida que la rueda 6 se eleva de modo sustancial verticalmente durante el uso del vehículo 2. Se ha de tener en cuenta que este montaje se activa solamente y/o es necesitado en circunstancias excepcionales cuando el sistema de suspensión principal ha alcanzado el límite de su capacidad, experimenta una fuga de fluido o existe una circunstancia similar.

El funcionamiento del sistema de suspensión de la presente invención se describirá ahora. En funcionamiento como el vehículo 2 está siendo accionado a lo largo de un tramo uniforme de carretera o similar, la suspensión adopta una posición de descanso normal como se muestra en la Figura 3 en la cual el miembro interior 21 y el miembro exterior 23 de la unidad 20 de amortiguación están en sus posiciones de descanso normales de modo que la unión entre los dos tubos está situada alrededor del punto medio de la longitud de la unidad.

Cuando la rueda 6 de carretera golpea un obstáculo tal como una vaguada, un hoyo, una superficie inclinada, o similar, la rueda 6 de carretera está situada relativamente más baja que el miembro 24 de chasis, como se muestra en la Figura 4. En esta posición el extremo del brazo oscilante 30a conectado al cubo 34 se desvía hacia abajo como se indica mediante la flecha A de la Figura 3 para adoptar la posición mostrada en la Figura 4 que a su vez hace girar

## ES 2 329 112 T3

la disposición 28a de brazo en una dirección hacia abajo como se indica mediante la flecha B de la Figura 3 para adoptar la posición que se muestra en la Figura 4 que produce el efecto de extender el tubo exterior 23 con respecto al tubo interior 21 que está retenido en posición por el accesorio giratorio 26a que conecta éste al miembro 24 de chasis de modo que se extiende a lo largo de la unidad 20a de amortiguación. Como el tubo exterior 23 se extiende para incrementar el volumen de la unidad 20a de amortiguación la presión dentro de la unidad 20a de amortiguación se reduce permitiendo que circule más fluido dentro de la unidad 20a de amortiguación desde la cavidad 102 de acumulador 10a a través del conducto 18 y la entrada 50 mediante el movimiento axial del émbolo 17 dentro del acumulador 10 debido al fluido en el acumulador 20a que está bajo la presión del gas en la cavidad 100, lo cual tiene el efecto de disminuir la presión del gas en la cavidad 100 del acumulador 10a. La transferencia de fluido asociada con el descenso de la rueda 6 de carretera se muestra esquemáticamente en la Figura 8 que muestra el émbolo 17 situado más hacia el conducto 18 reduciendo de ese modo el volumen de la cavidad 102 e incrementando el volumen de la cavidad 100.

Con particular referencia a las Figuras 5 y 9, cuando el vehículo 2 encuentra un obstáculo con la forma de una elevación, un saliente, o similar, la rueda 6 de carretera es forzada verticalmente hacia arriba de modo que en una posición la rueda 6 está a alrededor del mismo nivel que el miembro 24 de chasis como se muestra en la Figura 5. En esta posición el extremo del brazo oscilante superior 30a conectado al cubo 34 es forzado verticalmente hacia arriba en la dirección de la flecha D de la Figura 5, que a su vez eleva la disposición 28a de brazos en la dirección de la flecha E de la Figura 5 que a su vez fuerza la unidad 20a de amortiguación a retirarse mediante el tubo exterior 23 de fuerza hacia el tubo interior 21 de modo que el volumen del fluido en esta unidad se reduce a medida que los extremos distales de los tubos telescópicos 21 interior y 23 exterior son forzados relativamente próximos uno hacia otro. Esto tiene el efecto de forzar fluido desde la unidad 20a de amortiguación a través de la entrada 50 y el conducto 18a en la cavidad 102 del acumulador 10a para mover axialmente el émbolo 17 hacia la válvula 12 en la parte superior del acumulador incrementando de ese modo la presión sobre el gas contenido en la cavidad 100 del acumulador. La posición del émbolo 17 es relativamente más cercana a la válvula 12 como se muestra en la Figura 9 lo cual tiene el efecto de incrementar la presión del gas en la cavidad 100. La Figura 9 muestra también la unidad 20a de amortiguación en una posición retraída. Como el volumen de la cavidad 100 del acumulador 20a es un volumen relativamente pequeño la presión del gas en este volumen está en un máximo de modo que ésta fuerza la rueda 6 de carretera a retornar a la posición normal en el descanso o cuando la rueda 6 de carretera encuentra una inclinación en la carretera o terreno el émbolo 17 de superficie es forzado hacia abajo debido a la presión de gas para transferir fluido dentro de la unidad 20a de amortiguación para extender esta, típicamente a la posición normal en reposo o a la posición mostrada en la Figura 4. Moviendo continua y repetidamente la rueda 6 de carretera verticalmente hacia arriba y hacia abajo en el funcionamiento del vehículo, de acuerdo con el terreno, el vehículo que es conducido sobre fluido circula continuamente entrando y saliendo de la unidad 20a de amortiguación a medida que esta se extiende y se retrae. El régimen de circulación entre el acumulador 10a y la unidad 20a de amortiguación es regulado por la válvula anegadora proporcionada en la propia unidad o mediante el juego de válvulas en los amortiguadores 60 de choques externos y es transferido mediante el movimiento del émbolo 17 dentro del acumulador 20a que a su vez está controlado por la cantidad de presión aplicada por el gas comprimido en la cavidad 100 en un extremo del acumulador. Como el fluido es forzado continuamente dentro y fuera del acumulador se genera y radia calor a través de las paredes interiores 15 del acumulador de donde este es eliminado por el refrigerante que circula por la camisa exterior 14 del acumulador para mantener la temperatura de funcionamiento del fluido.

Otra realización del sistema de suspensión de la presente invención se describirá ahora con particular referencia a las Figuras 10 y 11. En esta realización el acumulador y los medios de amortiguación están contenidos dentro de un componente único en el que el acumulador se configura a partir de un primer miembro tubular colocado telescópicamente dentro de un segundo miembro tubular los cuales representan los medios de amortiguación, estando los dos miembros tubulares conectados juntos en una disposición colineal y estando en comunicación fluida entre sí. El acumulador está conectado en modo de obturación a los medios de amortiguación mediante una disposición similar a la mostrada en la Figura 6 como se describirá con referencia a la Figura 11.

La realización adicional del sistema de suspensión de la presente invención como se muestra en la Figura 10 está en la forma de un componente 110 que es una combinación del acumulador y los medios de amortiguación en comunicación fluida entre sí similar a la disposición previamente ilustrada y descrita pero en una disposición mucho más compacta que permite mayor flexibilidad para ser montada en vehículos de motor estándar, motocicletas, camiones, suspensiones de cabina y de asientos o similares, típicamente como una sustitución para o una adición a los sistemas de suspensión convencionales de los vehículos de motor poseídos privadamente tales como por ejemplo los montantes McPherson, resortes de hoja, fuelles accionados por aire, o similares.

El componente combinado 110 tiene un primer tubo 112 cilíndrico que es el acumulador recibido dentro de un tubo 114 de sección cilíndrica que constituyen los medios de amortiguación. El tubo 112 está conectado al tubo 114 a través de una disposición 116 de conexión que se muestra con más detalle en la Figura 11 y se describirá más adelante en esta especificación. Un extremo del tubo 112 que es el extremo exterior o extremo proximal se proporciona con una válvula 118 de llenado para introducir un gas, tal como nitrógeno o similar, a presión dentro del tubo 112 acumulador para llenar una primera cámara 120 situada en o hacia el extremo proximal del tubo 112 para almacenar gas a presión. Un émbolo 122 de doble cara se proporciona intermedio entre los dos extremos del tubo 112 acumulador. La primera cámara está formada entre la válvula 118 de llenado y el émbolo 122. Una segunda cámara 124 está formada entre el émbolo 122 y el extremo interior o extremo distal del tubo 112. Un fluido hidráulico llena la segunda cámara 124 del acumulador 112. Una disposición 126 de válvula de doble accionamiento se proporciona en o hacia el extremo

## ES 2 329 112 T3

interior o distal del tubo 112. Un fluido hidráulico llena la segunda cámara 124 del acumulador 112. Una disposición 126 de válvula de doble accionamiento se proporciona en o hacia el extremo interior o extremo distal del tubo 112 de acumulador y se mueve a través del fluido hidráulico o el fluido hidráulico se mueve a través de ésta de acuerdo con el movimiento correspondiente del tubo 112 que depende de si la disposición de la válvula es fija o tiene libertad de movimientos. Preferiblemente, la disposición de válvula es fija.

El mecanismo individual de la válvula 126 es tal que permite que el fluido circule en una dirección con un régimen cuando el tubo 112 se mueve en una primera dirección y circula en la dirección opuesta a una segunda velocidad cuando el tubo 112 se mueve en la dirección opuesta. El régimen de movimiento del fluido a través del sistema de válvulas depende del número, tamaño y disposición de las aberturas, puertos o pasajes que constituyen el mecanismo individual dentro de la válvula 126. Se ha de tener en cuenta que la construcción y funcionamiento de la válvula 126 es similar al de la válvula anegadora anteriormente descrita con referencia a la Figura 6. Además, se ha de tener en cuenta que la construcción de la unidad combinada, particularmente con la disposición de válvula que se fija permite que el sistema de suspensión sea usado para controlar y/o mantener la altura de conducción del vehículo en adición a proporcionar características de suspensión o amortiguación.

El tubo 114 de amortiguación se extiende desde la disposición 116 de conector que está situada en el extremo interior o distal de este tubo hasta el otro extremo del componente combinado 110 que es el extremo exterior o proximal del tubo 114. El tubo 114 de amortiguación se llena con fluido hidráulico. Como la válvula 126 separa la cámara 124 y el interior del tubo 114, ambos tubos 112 y 114 están en comunicación fluida entre sí a través de la válvula 126.

Ambos extremos del componente combinado 110 se proporcionan con accesorios adecuados para permitir que este componente se sitúe en su lugar como parte del sistema de suspensión de un vehículo de motor. Se ha de tener en cuenta que cualquier accesorio adecuado puede ser proporcionado en cualquiera o en ambos extremos de esta forma del componente. Si es necesario o conveniente, los tubos 112, 114 pueden ser proporcionados con chalecos de refrigeración exteriores para recibir refrigerante reciclado para enfriar el componente 110 en uso. Adicionalmente o alternativamente, la superficie exterior del tubo 114 de amortiguación se proporciona con aletas de refrigeración de aire desmontables, sustituibles y/o intercambiables localizables alrededor del lado de fuera de la pared exterior del tubo 114 para una refrigeración incrementada si se requiere.

Con particular referencia a la Figura 11 en la cual se muestra la construcción del conector 116 con mayor detalle, la disposición de este conector se describirá ahora. El extremo interior del tubo 112 acumulador se muestra recibido dentro del extremo interior del tubo 114 de amortiguación. Una pieza 130 de cabeza está conectada de modo fijo al extremo interior del tubo 114 de amortiguación y se extiende desde el extremo interior del tubo 114 de amortiguación hacia el tubo 112 acumulador. La pieza 130 de cabeza se aplica de modo roscado a un correspondiente tornillo situado en el extremo interior del tubo 114 de amortiguación. El extremo distal de la pieza 130 de cabeza está provisto también de una porción roscada interna para recibir una tuerca 132 de fijación en el mismo. La tuerca 132 se obtura a la pieza 130 de cabeza mediante el anillo tórico 131. La tuerca 132 de fijación se proporciona con una abertura 134 situada centrada a través de la cual es recibido el extremo interior del tubo 112 acumulador. Una obturación 136 de raspado y un anillo tórico 138 son proporcionados en ranuras inapropiadas situadas en la pared interna de la abertura de la tuerca 132 de fijación para poner fin al movimiento del tubo 112 a través del conector 116. Un casquillo 140 está situado internamente dentro de la pieza 130 de cabeza para que actúe como una guía para el movimiento del tubo 112 acumulador y obture mejor el componente 110 para que no pierda. Una obturación 142 se proporciona entre el casquillo 140 y la tuerca 132. La disposición 126 de válvula está situada en el extremo distal o extremo interior del tubo 112 acumulador. La válvula 126 es mantenida en su lugar dentro del extremo distal del tubo 112 mediante un sujetador circular 146. Una camisa 148 exterior se proporciona alrededor del tubo 114 para recibir refrigerante reciclado a través del mismo para colaborar en la refrigeración del componente durante el funcionamiento.

En el funcionamiento de esta forma del sistema de suspensión el extremo exterior del tubo 114 de amortiguación está situado fijamente en la rueda de un vehículo de motor o en otro componente que esté conectado directa o indirectamente con una rueda de carretera del vehículo. Por tanto, el tubo 114 se mueve de acuerdo con un movimiento sustancialmente vertical de la rueda sobre un terreno desigual o accidentado. El extremo exterior del tubo acumulador 112 está conectado a la carrocería del vehículo de motor o a otro componente fijo y está por tanto fijado en el lugar.

Como la válvula 126 está conectada fijadamente al extremo interior del tubo 112 en una realización, la válvula 126 permanece estacionaria y el fluido hidráulico circula a través de la válvula durante el funcionamiento del sistema de suspensión.

En funcionamiento cuando una rueda de carretera encuentra un obstáculo con la forma de una cresta, elevación o similar, el tubo 114 de amortiguación es forzado hacia el tubo acumulador 112 de modo que la longitud del componente combinado 110 se reduce a su vez, el extremo interior del tubo 112 es forzado más dentro del cuerpo del tubo 114 bombeando de ese modo fluido hidráulico desde dentro del tubo 114 a través de la válvula 126 dentro de la cámara 124 proporcionada entre la superficie interior del émbolo 122 y la válvula 126. Como el volumen de fluido que es forzado dentro de la cámara 124 aumenta los recorridos del émbolo 122 axialmente a lo largo de la pared interior del tubo 112 hacia la salida o extremo proximal de ese tubo comprimiendo más de ese modo el gas en la cámara 120 e incrementando la presión interna dentro del componente 110. Este ofrece a su vez una resistencia creciente a más

## ES 2 329 112 T3

movimiento del tubo 114 limitando por tanto la cantidad de desplazamiento de la rueda de carretera en una dirección hacia arriba sustancialmente vertical.

5 Cuando la rueda de carretera retorna a su posición normal, tal como por ejemplo, cuando rebota o cuando encuentra una vaguada o cresta en la carretera la longitud de la unidad combinada 110 es incrementada por los tubos 112 y 114 que se expanden telescópicamente uno con respecto a otro permitiendo de ese modo que el fluido se mueva desde la cámara 124 dentro del tubo 114 lo cual reduce la cantidad de fluido en la cámara 124 permitiendo que el émbolo 122 se mueva bajo la presión de gas incrementada del gas comprimido almacenado en la cámara 120, lo cual reduce a su vez la compresión o presión del gas en la cámara 120. Más fluido es bombeado dentro del tubo 114 hasta equilibrar  
10 todas las presiones. El régimen con el que el fluido puede circular a través de la válvula 126 limita la cantidad de desplazamiento de la rueda de carretera en la dirección hacia abajo sustancialmente vertical.

En una realización más todavía del sistema de suspensión de la presente invención la modificación del componente combinado incluye la adición de un receptáculo desmontable/sustituible/intercambiable o de otro recipiente (no  
15 mostrado) asociado con el tubo acumulador 112. En esta realización un recipiente intercambiable con la forma de un receptáculo o similar, tal como por ejemplo, un recipiente similar a un filtro de aceite giratorio/no giratorio se proporciona en o hacia el extremo proximal del tubo 112 en el lado del tubo acumulador 112 por medio de una pieza en forma de T de extensión adecuada, de despegue o salida similar situada en o hacia el extremo exterior del acumulador 112. El volumen interno del receptáculo proporciona un depósito para el gas situado en la cámara 120 del tubo acumulador 112 para incrementar el volumen de gas disponible para el funcionamiento de esta forma del componente de  
20 suspensión, y por tanto el movimiento de la unidad de suspensión.

Una modificación más todavía incluye la provisión de un receptáculo secundario que esté en comunicación de fluido con un depósito de aceite secundario proporcionado con un émbolo móvil para el bombeo independiente de  
25 fluido dentro del receptáculo con un régimen predeterminado o seleccionado o para bombear fluido de acuerdo con el movimiento del sistema de suspensión durante el funcionamiento del vehículo.

Una modificación más todavía de la presente invención incluye proporcionar conductos derivados o similares a intervalos espaciados entre sí sobre la longitud del conducto combinado. Los conductos derivados que están situados  
30 fuera del cuerpo de la unidad proporcionan unos medios de sintonización fina de las características de compresión y rebote de la unidad. Típicamente, se proporcionan uno, dos, tres o más tubos de derivación en los cuales una disposición de dos tubos permite un ajuste sobre la compresión y uno sobre el rebote mientras una disposición de tres tubos permite el ajuste de dos zonas en la compresión y de una en el rebote.

35 Se ha de tener en cuenta que los componentes de la presente invención son usados adicionalmente como suspensión.

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema de suspensión que incluye:

5 un acumulador (112) para retener y mantener un fluido a presión, teniendo dicho acumulador en émbolo (122) de flotación que separa en modo de obturación una primera cavidad (120) para almacenar un gas presurizado y una segunda cavidad (124) para almacenar un fluido bajo presión; y

10 unos medios (114) de amortiguación de movimientos que están llenos de fluido en funcionamiento, en comunicación de circulación fluida con la segunda cavidad (124) del acumulador (112), teniendo dichos medios (114) de amortiguación de movimiento un par de partes móviles relativamente y medios (126) de válvula que permiten la circulación de dicho fluido entre dichas partes;

15 en el que dichas partes son capaces de movimientos de retracción y extensión relativos durante los cuales el fluido es forzado a través de dichos medios (126) de válvula a respectivos regímenes controlados predeterminados para así amortiguar el movimiento;

20 en el que dicho movimiento es tal que cuando dichas partes se extienden relativamente, se hace circular fluido desde dicha segunda cavidad del acumulador (112) a los medios (114) de amortiguación, por lo que la presión del gas en dicha primera cavidad (120) mueve el émbolo (122) que flota en el acumulador (112) para reducir la presión del gas en la primera cavidad (120), y cuando dichas partes se retraen relativamente el fluido es hecho circular desde los medio (114) de amortiguación a dicha segunda cavidad (124) del acumulador (112), por lo que mueve el émbolo (122) de flotación para incrementar la presión de gas del gas en la primera cavidad (120);

25 y en el que dichas partes relativamente móviles contienen respectivas cámaras para dicho fluido y comprenden una primera parte (112) y una segunda parte (114) en la que la primera parte puede ser recibida, estando la cámara de la primera parte en dicha comunicación de circulación de fluido con dicha segunda cavidad (124), y en la que dichos medios (126) de válvula separan dichas cámaras pero permiten dicha circulación de dicho fluido entre las cámaras a dichos regímenes controlados predeterminados respectivos;

30 **caracterizado** porque el sistema de suspensión incluye además un componente de suspensión en el que un sensor controla el movimiento de un émbolo (122) en un recipiente (124) secundario que contiene fluido, teniendo dicho recipiente (124) en comunicación fluida con un recipiente primario (120) un émbolo para contener gas en el recipiente primario (120) a presión, dicho recipiente primario (120) en comunicación de fluido con la primera cavidad (120) del acumulador del sistema de suspensión, en el que el movimiento del émbolo (122) del recipiente secundario (124) en respuesta al sensor origina el movimiento del sistema de suspensión para alterar la altura de conducción de un vehículo en el que está instalado el sistema, y en el que en el caso de un mal funcionamiento del sensor o el recipiente secundario (124) el émbolo (122) del primer recipiente (120) se mueve bajo la presión del gas en el recipiente primario (120) para obturar el recipiente primario de modo que interrumpa la comunicación de fluido entre los recipientes primario y secundario y por tanto actúe como una seguridad contra fallos o sistema de protección que mantiene la altura de conducción del vehículo.

45 2. Un sistema de suspensión según la reivindicación 1, en el que dichas primera (112) y segunda (114) partes comprenden tubos interaplicados telescópicamente respectivamente de diámetros relativamente menor y mayor.

3. Un sistema de suspensión según la reivindicación 2, en el que dichos medios (126) de válvula se proporcionan en un cuerpo de válvula fijado a un extremo interior del tubo que comprende dicha primera parte (112).

50 4. Un sistema de suspensión según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, que comprende una unidad de suspensión en la cual dicha primera parte (112) y dicho acumulador (112) son enterizos por lo que dicha segunda cavidad y dicha cámara encerrada por la primera parte comprenden una cámara única.

55 5. Un sistema de suspensión según la reivindicación 4, en el que dicha primera parte (112) y dicho acumulador (112) se proporcionan mediante un tubo único.

6. Un sistema de suspensión según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, en el que dicho acumulador (112) y dichos medios (114) de amortiguación de movimiento son unidades separadas y se proporciona un conducto para dicha comunicación de circulación de fluido entre la cámara de dicha primera parte (112) y dicha segunda cavidad (124).

60 7. Un sistema de suspensión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la suspensión es una unidad de autoajuste, de autonivelación para determinar la altura de conducción de un vehículo.

65 8. Un sistema de suspensión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el volumen combinado de las cavidades primera y segunda del acumulador permanece constante, independientemente de la posición o movimiento de dicho émbolo que flota axialmente a lo largo del acumulador.

## ES 2 329 112 T3

9. Un sistema de suspensión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los medios (126) de válvula son una válvula anegadora o válvula similar que permita que circule el fluido a través de la válvula en dos direcciones diferentes.

5 10. Un sistema de suspensión según la reivindicación 9, en el que los medios (126) de válvula son tales que los caudales de fluido en las direcciones respectivas son diferentes por lo que las características de amortiguación varían si dicho movimiento es relativo a movimientos de retracción o extensión.

10 11. Un sistema de suspensión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la diferencia en volumen de los medios (114) de amortiguación de movimiento en posiciones predeterminadas de retracción y extensión de dichas aberturas es sustancialmente la misma que el cambio en volumen de la segunda cavidad (124) del acumulador (112) entre dichas posiciones.

15 12. Un sistema de suspensión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye además conductos de derivación situados exteriormente de los medios (126) de válvulas para proporcionar un juego de válvulas variable.

13. Un sistema de suspensión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye además medios de refrigeración para reducir la temperatura del sistema durante el funcionamiento.

20 14. Un sistema de suspensión según la reivindicación 13, en el que los medios de refrigeración incluyen camisas de refrigeración exteriores para reciclar refrigerante, o aletas de refrigeración exteriores o elementos similares.

25 15. Un sistema de suspensión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye además un montaje de absorción de choques que tiene al menos un absorbedor de choques.

30 16. Un sistema de suspensión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye además un recipiente desmontable, reemplazable, intercambiable u otro recipiente para variar la capacidad de gas del sistema, o para variar la presión bajo la cual funciona el sistema debida al gas presurizado.

35

40

45

50

55

60

65

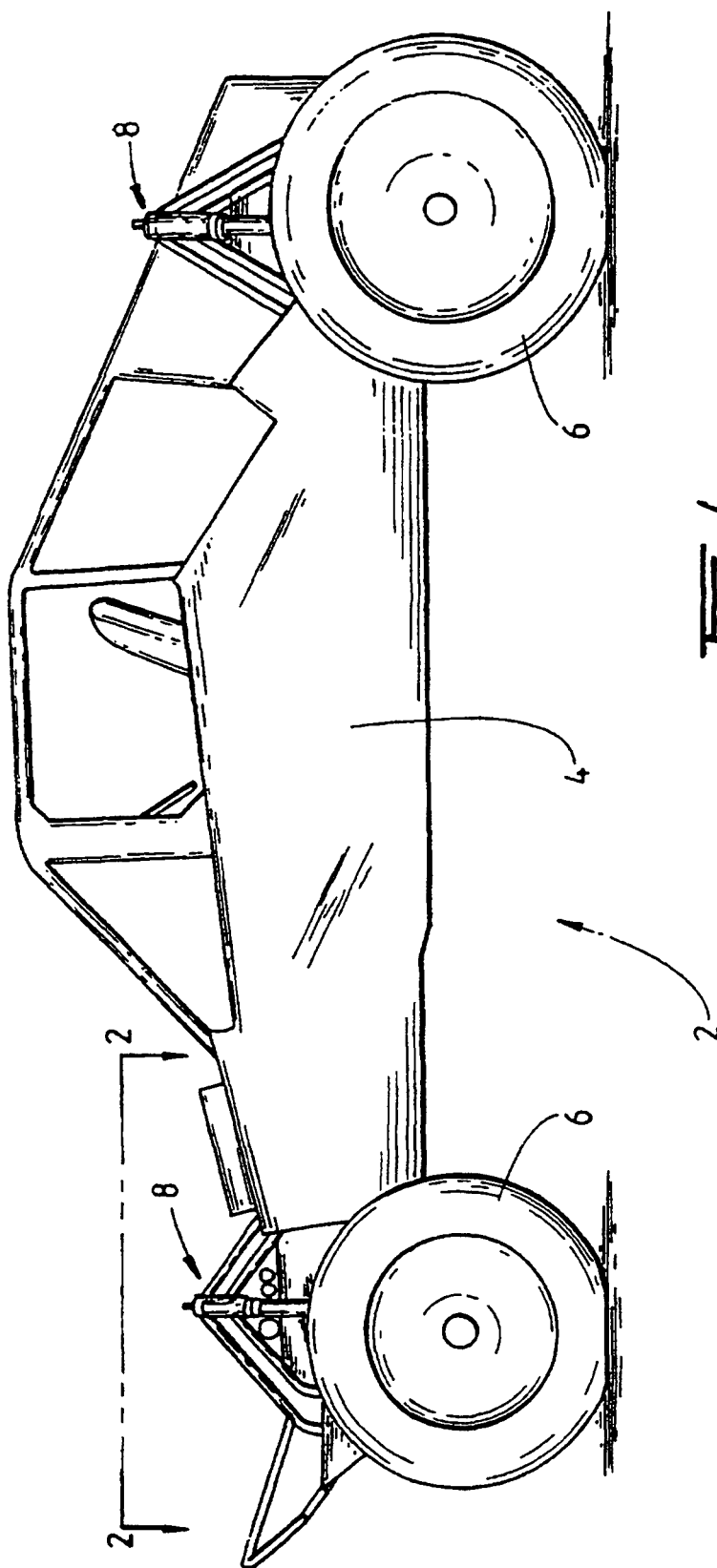
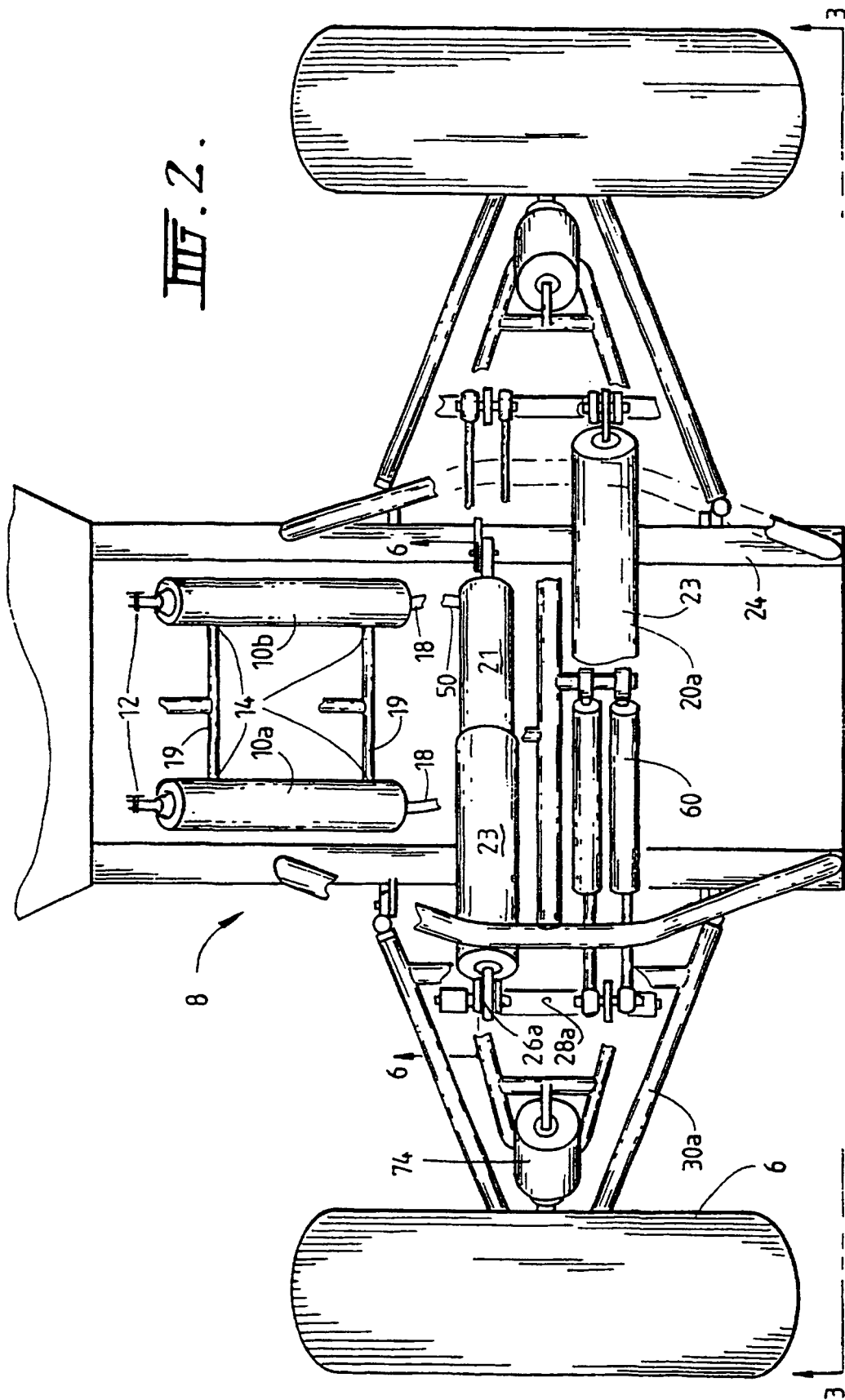
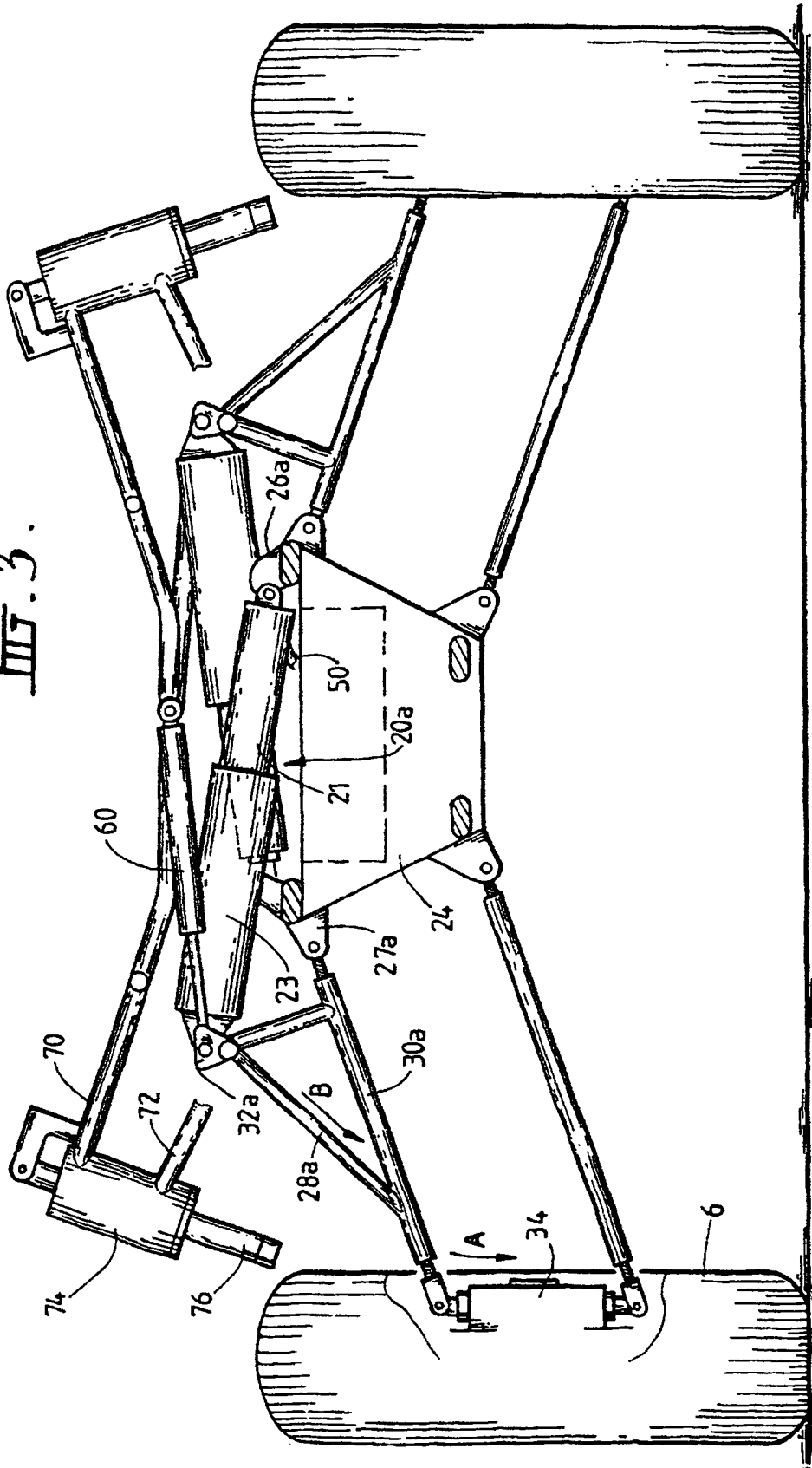
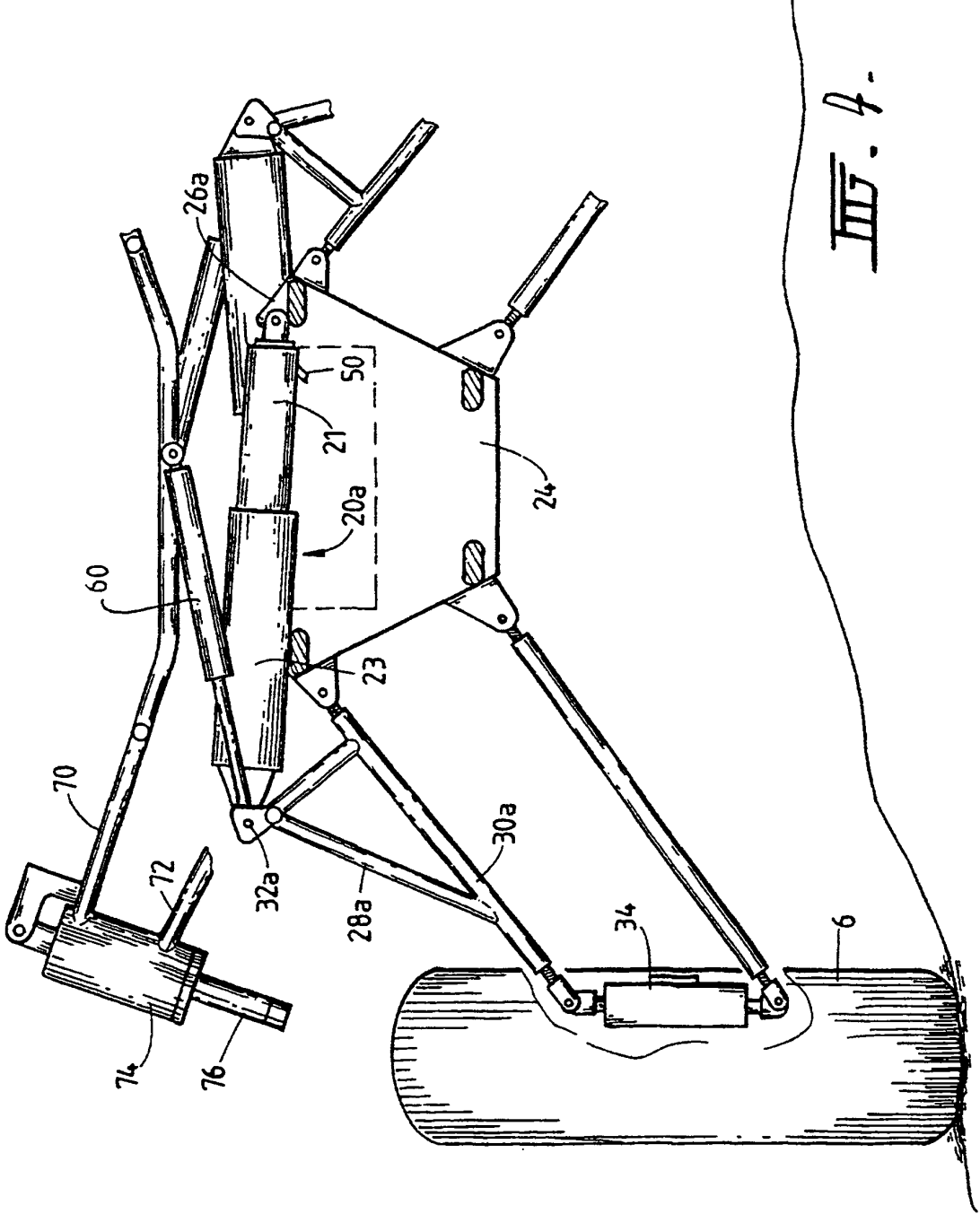


Fig. 1.

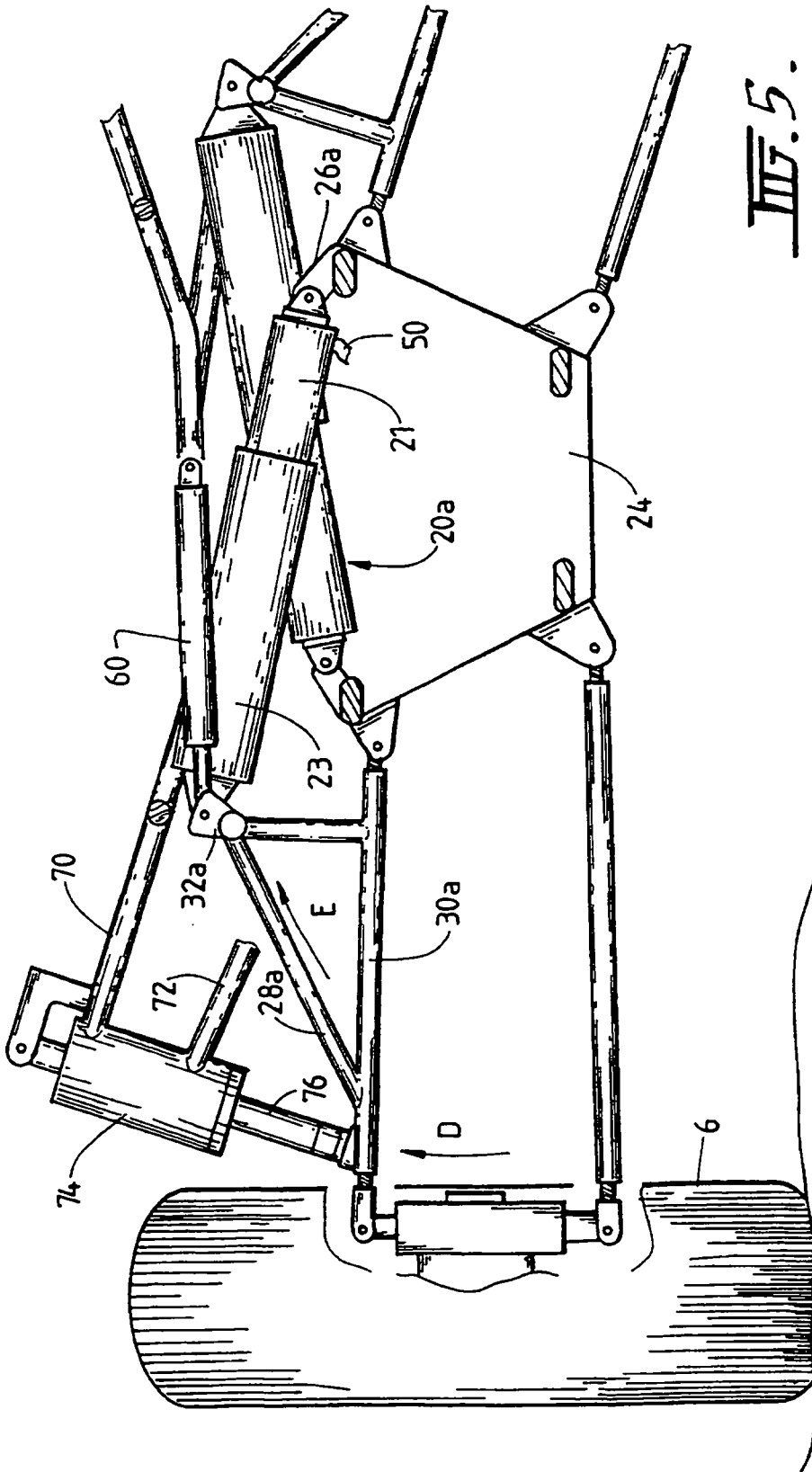


III.3.





III. 4.



III.5.

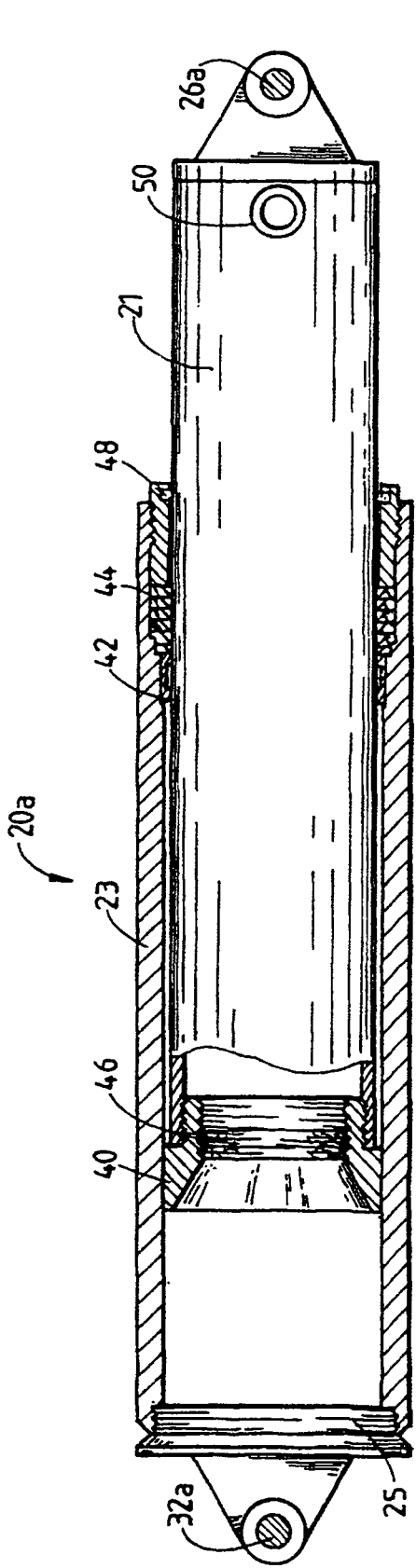


FIG. 6.

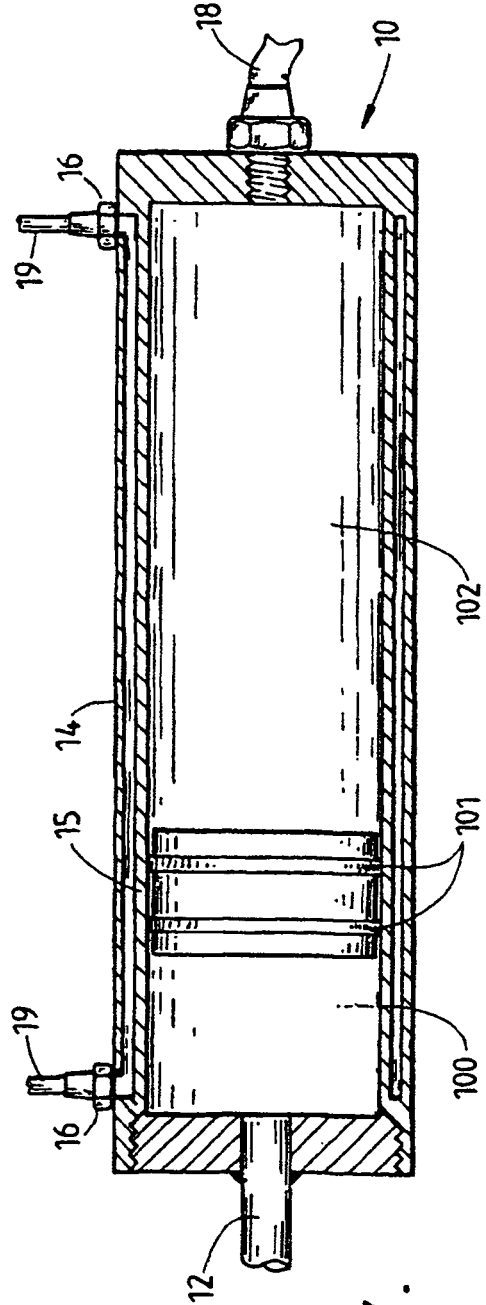


FIG. 7.

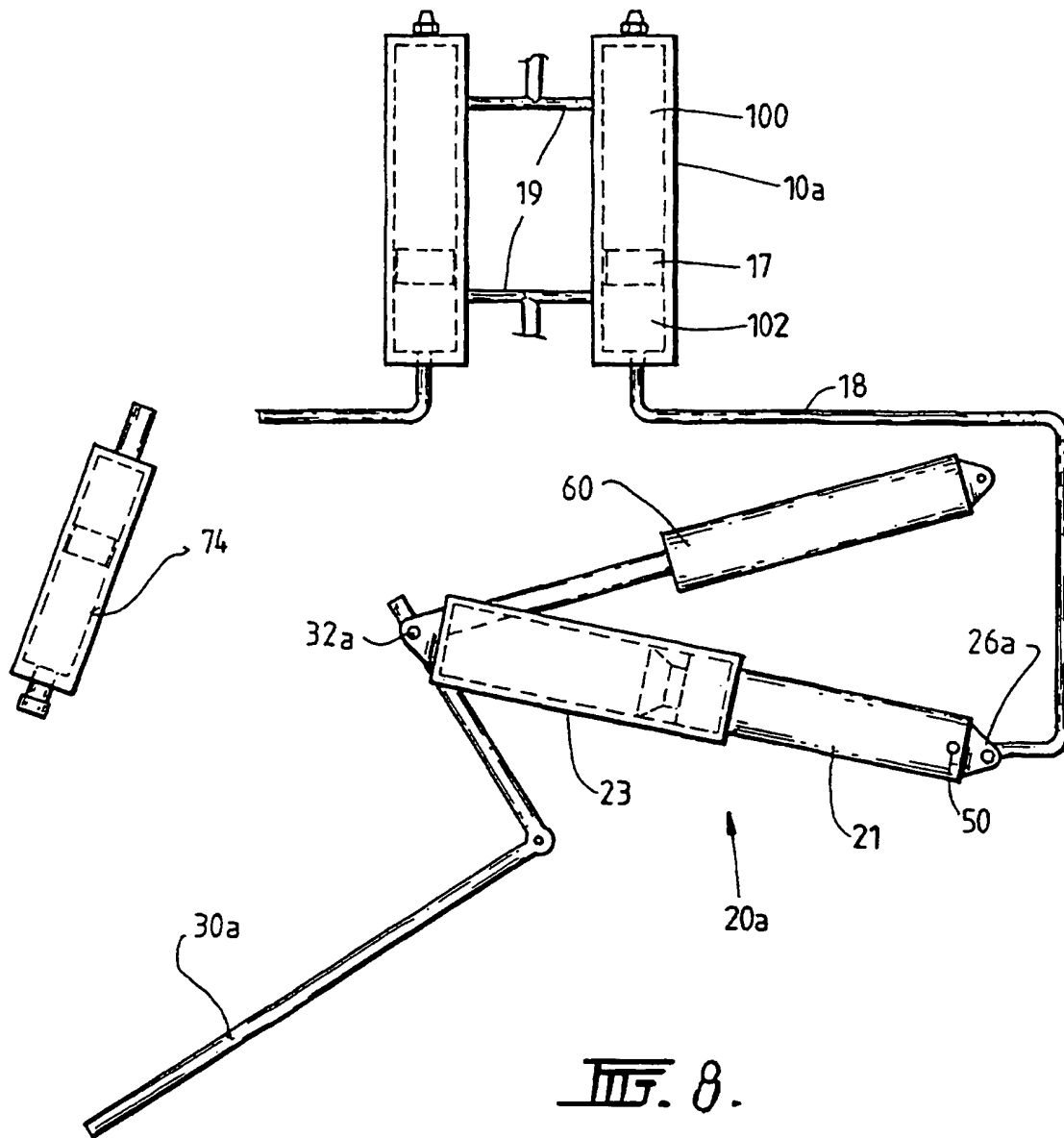
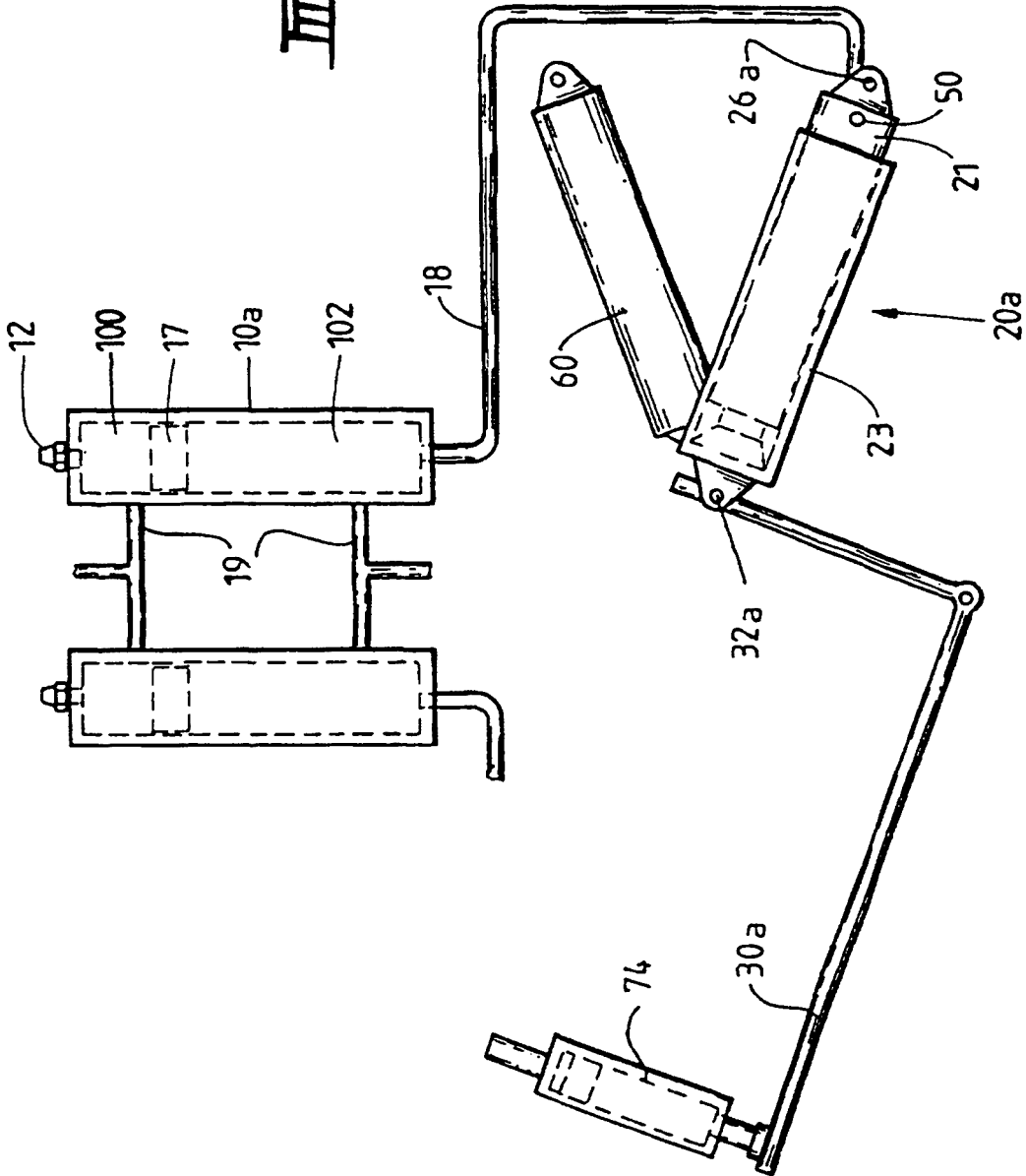
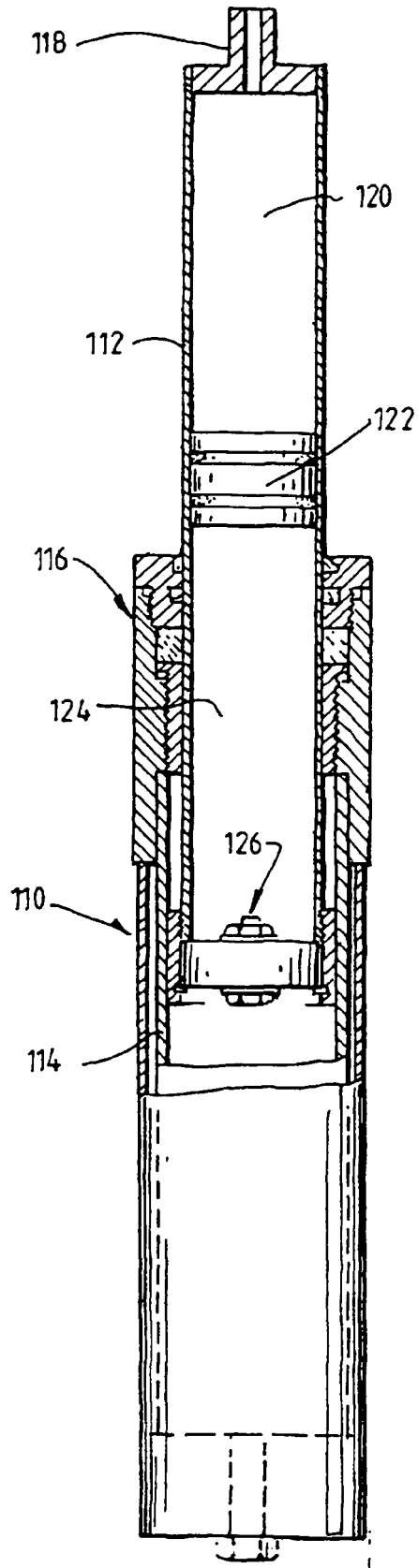


Fig. 9.





III. 10.

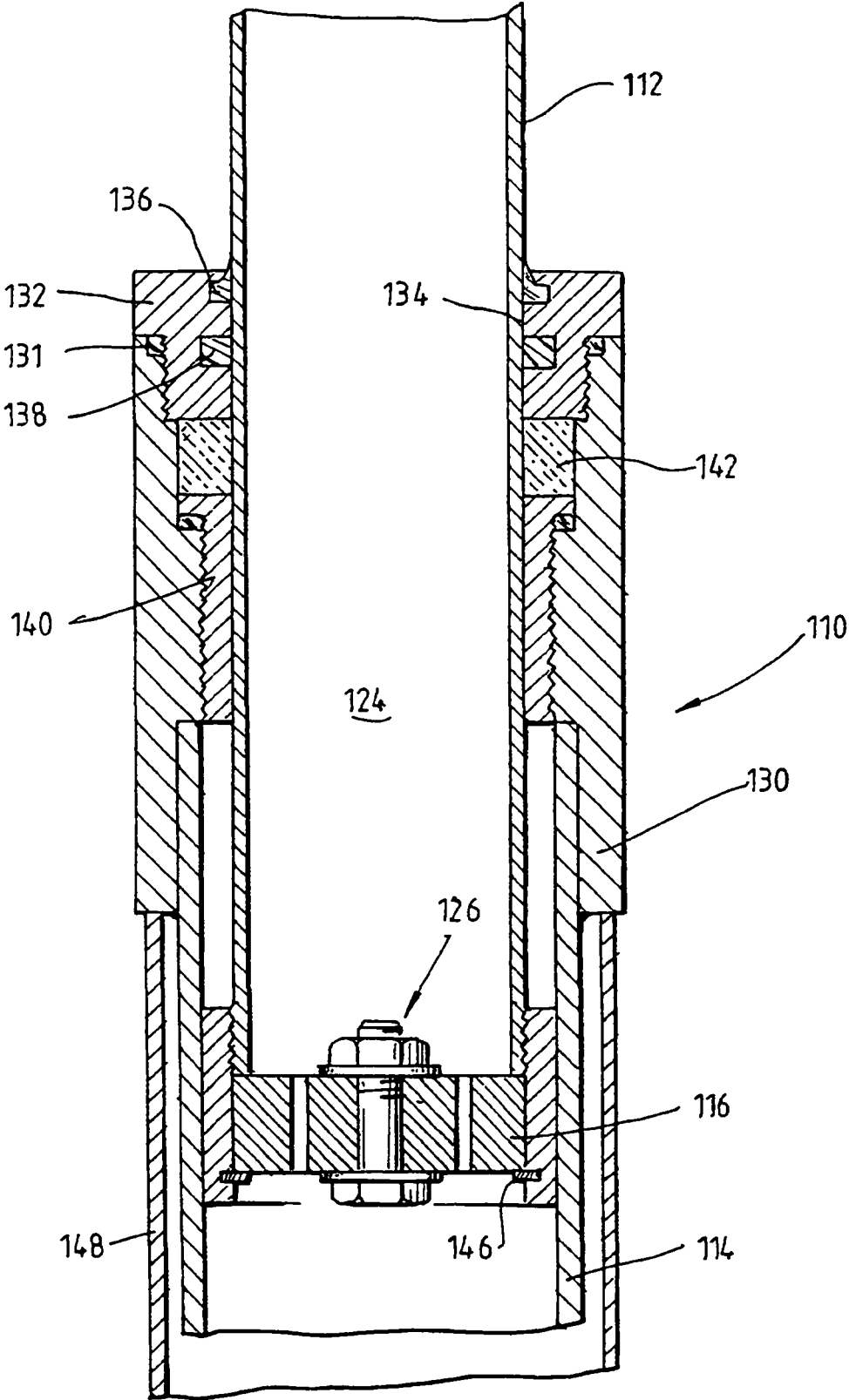


Fig. 11.



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① N° de publicación : ES 2 329 112 T3

② Número de solicitud: E 01973823

## MODIFICACIÓN DEL FOLLETO DE PATENTE

**Debido a la publicación de corrección de errores de la Oficina Europea de Patentes, folleto B9, boletín de fecha 23.12.2009, la página 10, a partir de la línea 35, queda como sigue:**

Se ha de tener en cuenta que los componentes de la presente invención además de ser utilizados como componentes de suspensión pueden también ser utilizados para ajustar la altura de conducción del vehículo alternado el tamaño de los diferentes componentes, la cantidad de fluido hidráulico utilizado en el sistema, el volumen del depósito o depósitos de gas, la presión del gas, y el tamaño del receptáculo intercambiable y del depósito de aceite secundario asociado. Así pues, los componentes de la presente invención no sólo son útiles como componentes de la suspensión sino también son útiles como componentes para alterar la altura de conducción de un vehículo de motor, o controlar y/o mantener la altura de conducción del vehículo, y/o ajustar la altura de conducción de un vehículo. El sistema también proporciona un sistema de suspensión autonivelable o un sistema para mantener la altura de conducción de un vehículo a una altura predeterminada.

Las ventajas de la presente invención incluyen lo siguiente. Las características de la categoría del muelle o resorte del sistema pueden ajustarse fácilmente cambiando la presión del gas en la primera cavidad del acumulador y/o cambiando los tamaños del acumulador y/o del dispositivo de amortiguación del movimiento y/o de la válvula asociados con el dispositivo de amortiguación del movimiento, y/o encajando receptáculos de tamaños diferentes.

No hay ningún muelle o resorte metálico o componente de muelle o resorte que se pueda romper o torcer.

Se proporciona una conducción flexible y suave aunque se conduzca el vehículo por terrenos desiguales o llenos de baches a velocidades muy rápidas.

Es posible un sistema de suspensión efectivo y encima compacto utilizando la presente invención.

La altura de conducción del vehículo puede ser mantenida/controlada por la unidad de suspensión ya que es automantenible y proporciona la resistencia que no puede ser reducida debido al peso del vehículo y su carga, así como también proporciona una conducción autonivelable.