

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 573 502**

51 Int. Cl.:

B60G 3/20 (2006.01)

B60G 7/00 (2006.01)

B60G 15/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2010 E 10711916 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2016 EP 2403727**

54 Título: **Suspensión de vehículo**

30 Prioridad:

03.03.2009 GB 0903590

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

08.06.2016

73 Titular/es:

**GORDON MURRAY DESIGN LIMITED (100.0%)
Wharfside Broadford Park
Shalford, Surrey GU4 8EP, GB**

72 Inventor/es:

MURRAY, IAN GORDON

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 573 502 T3

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

DESCRIPCIÓN

Suspensión de vehículo.

Campo de la invención

La presente invención se refiere a una suspensión para vehículos.

5 Técnica anterior

Los vehículos necesitan un sistema de suspensión para mantener las ruedas en contacto con la superficie sobre la cual está siendo conducido el vehículo, y para aislar la carrocería del vehículo respecto de al menos algunas de las ondulaciones de esa superficie. El requisito anterior es necesario para asegurar el manejo seguro y efectivo del vehículo, y este último es necesario para proporcionar el necesario nivel de comodidad en viaje. Generalmente, estos dos requisitos actúan en direcciones contrarias y, por tanto, un sistema de suspensión es un compromiso entre los dos. Se conoce una serie de sistemas de suspensión.

La suspensión de puntal MacPherson, frecuentemente utilizada para la suspensión frontal, comprende una horquilla o una biela de compresión sustancial estabilizada por una biela secundaria, que proporciona un punto de montaje inferior para un cubo o eje de rueda. Este sistema de brazo inferior proporciona una localización tanto lateral como longitudinal de la rueda. La parte superior del cubo está fijada rígidamente a la parte interior de un puntal elásticamente montado y amortiguado que se extiende hacia arriba directamente hasta una montura en la envuelta de la carrocería del vehículo.

Una suspensión de doble horquilla localiza la rueda mediante el uso de dos brazos (superior e inferior), cada uno en forma de una "A" o una horquilla. Cada brazo tiene dos puntos de montaje en el chasis y una junta en la rótula. Un amortiguador y un muelle helicoidal están montados en las horquillas para controlar el movimiento vertical. Los diseños de doble horquilla permiten que el ingeniero controle cuidadosamente el movimiento de la rueda durante todo el desplazamiento de la suspensión, controlando parámetros tales como el ángulo de inclinación lateral, el ángulo de lanzamiento, el patrón de oblicuidad, la altura del centro de balanceo, el radio de pivotamiento, el desgaste de los neumáticos y más.

Una suspensión multibiela utiliza tres o más brazos laterales, junto con uno o más brazos longitudinales, para definir y constreñir el movimiento del cubo de la rueda. Estos brazos no tienen que ser de igual longitud y pueden estar angulados apartándose de su dirección 'obvia'. Típicamente, cada brazo tiene una junta esférica (junta de rótula) o un manguito de caucho en cada extremo y, por tanto, reacciona a cargas a lo largo de su propia longitud, a tracción y a compresión, pero no a flexión. Algunas multibielas utilizan también un brazo trasero u horquilla que tiene dos manguitos en un extremo.

El documento EP0141364A revela una suspensión de vehículo con un brazo de soporte fijado al chasis en un solo punto y al portacubo en dos puntos espaciados a lo largo de una línea orientada oblicuamente con relación a la dirección de la rueda. Un brazo trasero se extiende a lo largo de una trayectoria arqueada desde el portacubo hasta un punto de fijación en el chasis. Están previstos también un puntal de amortiguador y un muelle separados.

El documento US4515391 revela una suspensión de vehículo del tipo que tiene un brazo de soporte de rueda transversal que incluye un brazo de palanca montado de manera pivotable en la carrocería del vehículo y que soporta el extremo interior de al menos un brazo de soporte de rueda. El brazo de palanca y el brazo o brazos de soporte son normalmente casi perpendiculares, pero, en respuesta a fuerzas transversalmente dirigidas sobre la rueda en el extremo exterior en el brazo o brazos de soporte, la relación angular entre el brazo de palanca y el brazo de soporte cambia para hacer que la rueda converja. El brazo de soporte de rueda está fijado al brazo de palanca en un punto y al conjunto de cubo en dos puntos.

El documento GB2135945A muestra una suspensión independiente para una rueda no dirigida que tiene un brazo de soporte fijado al chasis en un extremo y que está bifurcado para permitir dos puntos de fijación al conjunto de cubo. Se prevén también un puntal de amortiguador y un muelle.

El documento DE4206896A1 revela una suspensión para las ruedas dirigibles de un vehículo que tiene un soporte de rueda y un puntal de amortiguador conectado rotativamente alrededor de un eje vertical con el soporte de rueda y unido a un varillaje transversal para moverse alrededor de un eje de oscilación. El varillaje transversal está acoplado en el lado del vehículo por una junta cardánica y, además, un miembro inclinado conectado al vehículo por una junta similar soporta la rueda en la dirección longitudinal; el miembro inclinado está conectado a la junta en el soporte de rueda.

El Prof. Dipl.-Ing. Jörnßen Reimpell: "Fahrwerktechnik: Radaufhängungen 2. Auflage" 31 de diciembre de 1988, VOGEL Buchverlag, Würzburg (DE), XP002592968 ISCN: 3-8023-0738-0, páginas 317-322, ilustra y discute una serie de disposiciones de suspensión diferentes. Dos de estas disposiciones de suspensión incluyen un brazo de soporte fijado a un chasis en un punto y al conjunto de cubo en dos puntos. Se muestran también brazos de arrastre

y brazos de muelle/amortiguador.

5 El documento US4534435 revela una servodisposición hidráulica o neumática que se controla en respuesta a la rotación del volante y que está conectada a un miembro de una suspensión trasera de manera que aplique una sollicitación al mismo que distorsiona un aislador o aisladores elastómeros que forman parte de la suspensión a fin de dirigir la rueda o ruedas asociadas con el miembro en la misma dirección en que son dirigidas las ruedas delanteras. Un brazo de horquilla está montado en el chasis en dos sitios y en el conjunto de cubo. Se prevén también un puntal amortiguador y un muelle separados.

10 El documento JP48001417U muestra una disposición de suspensión con un brazo de horquilla montado en el chasis en un sitio y en el conjunto de cubo en dos sitios. Un brazo de arrastre se extiende oblicuamente hacia atrás desde el conjunto de cubo. Se prevén también un muelle y un puntal de amortiguador separados.

15 El documento JP6211014A revela una suspensión delantera para un vehículo de motor que tiene un pivote que porta la rueda delantera conectado a un brazo vertical. El brazo tiene una primera parte formada como un tubo de acero cilíndrico y que constituye las ramas superior e inferior del brazo. Una segunda parte tiene un travesaño fijado al tubo y que forma una parte central del brazo. La sección tubular tiene una lumbrera de admisión de aire inferior y una salida de aire junto al disco de freno. Un brazo de horquilla tiene un solo punto de montaje en el chasis y dos puntos de montaje en el conjunto de cubo, y un brazo de arrastre se extiende oblicuamente hacia atrás desde el conjunto de cubo.

Todos estos elementos tienen ventajas y desventajas relativas, reflejando típicamente una variación en el nivel de comodidad o manejo en viaje que puede conseguirse frente al coste y la complejidad del sistema.

20 **Sumario de la invención**

La presente invención busca proporcionar un sistema de suspensión para un vehículo que ofrezca niveles de comodidad y/o manejo en viaje que satisfagan o excedan los exigentes estándares que están ahora establecidos, pero mediante el uso de una cantidad de piezas significativamente menor.

25 Esta reducción en la cantidad de piezas ofrece grandes ventajas en uso. La ventaja inmediata reside, por supuesto, en el coste del sistema, ya que si es necesario fabricar y ensamblar menos piezas, se reduce entonces directamente el coste resultante del conjunto. Sin embargo, otras ventajas se derivan también de una cantidad de piezas reducidas, ya que se reducen los niveles de almacenamiento de piezas que se requieren de los montadores y distribuidores, se reduce el uso de material, se reduce el peso del sistema y del vehículo, etc. A la vez que reducen el coste de construcción del vehículo, estos factores contribuyen directamente a una reducción en los costes de circulación del vehículo en término de su consumo de combustible, costes de reparaciones e impacto ambiental.

Por tanto, la presente invención proporciona una suspensión de vehículo según se indica en la reivindicación 1.

35 La biela de arrastre se extiende preferiblemente desde el conjunto en dirección hacia delante, poniéndola así bajo tracción, reduciendo la probabilidad de que se pandee y, por tanto, proporcionando un artículo más esbelto que tiene menos peso y usa menos material en su producción. Esta biela se conecta preferiblemente de manera directa al portacubo.

El brazo de soporte comprende un par de brazos que se extienden divergentemente desde el punto de fijación hasta cada uno de los dos puntos. Éste tiene, de hecho, una forma de horquilla, pero está montado en una orientación que es la opuesta de la orientación usual.

40 El portacubo puede incluir un pasador pivote que se extiende en alineación longitudinal, pasando por dos puntos de pivote en el brazo de soporte para definir así los dos puntos. El extremo apropiado del pasador pivote proporciona una localización conveniente para fijar la biela de arrastre al portacubo.

El portacubo porta preferiblemente un eje que puede ser accionado a través de un árbol de accionamiento que se extiende desde un motor o desde un diferencial adecuado u otra caja de cambios. Una rueda puede estar montada en el eje.

45 La invención se refiere, además, a un vehículo que comprende un chasis y al menos dos ruedas, una a cada lado del vehículo, estando fijada cada rueda al chasis a través de una suspensión como la definida anteriormente.

50 En esta solicitud las direcciones u orientaciones mencionadas están destinadas a interpretarse con relación al vehículo en el que está montada o está destinada a ser montada la suspensión. Así una dirección "hacia delante" o "hacia proa" significa una dirección hacia el frente del vehículo y una dirección "hacia atrás" o "hacia popa" ha de interpretarse de la misma manera. Análogamente, una dirección, tal como "hacia dentro", significa una dirección que es hacia la línea central del vehículo, significando "hacia fuera" lo contrario. No se pretende que se infiera una estricta alineación geométrica (a menos que se indique otra cosa); así, una dirección "hacia delante" no está necesariamente limitada a una dirección que esté precisamente alineada con la dirección de desplazamiento del

vehículo, sino que indica una dirección hacia delante en oposición a una dirección hacia atrás o una dirección hacia dentro.

Breve descripción de los dibujos

5 Se describirá ahora una realización de la presente invención a modo de ejemplo y con referencia a las figuras que se acompañan, en las que:

La figura 1 muestra una vista en perspectiva del sistema de suspensión;

La figura 2 muestra una vista del sistema de suspensión tomada desde un lado;

La figura 3 muestra una vista del sistema de suspensión tomada desde arriba;

La figura 4 muestra una vista del sistema de suspensión tomada desde la parte trasera; y

10 La figura 5 muestra una vista de la parte trasera de un vehículo equipado con el sistema de suspensión de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones

15 Un moderno coche de ciudad ultracompacto ligero y eficiente requiere una ligera suspensión trasera independiente con excelente control de la inclinación lateral y la oblicuidad de las ruedas. Por razones de empaquetamiento, se necesita también que la suspensión permita la instalación de un motor de montaje transversal trasero y una unidad de transmisión en proximidad inmediata. La práctica normal es utilizar suspensiones del tipo de brazo de arrastre, de semibrazo de arrastre, de De-Dion o de semi-De-Dion. Sin embargo, estas suspensiones son muy pesadas y costosas y proporcionan un control muy pobre de la inclinación lateral y la oblicuidad de las ruedas en el parche de contacto del neumático con el suelo. En muchos casos, no proporcionan independencia de un lado a otro. La solicitante ha buscado diseñar un sistema que proporcione todas las ventajas de un sistema de puntal MacPherson 20 convencional con la ventaja añadida de un desacoplamiento mucho más efectivo de la docilidad transversal frente a la docilidad longitudinal.

La figura 1 muestra una realización de la presente invención, representada en forma de una rueda y la suspensión asociada separada del chasis del vehículo al que ésta se fijaría durante su uso.

25 Así, una rueda 10 que comprende un neumático 12 montado sobre una llanta 14 que está empernada a un cubo de rueda 16. Éste está fijado a un eje 18 y el conjunto está soportado de forma giratoria sobre un portacubo 20. Un árbol de accionamiento 21 (no mostrado) conduce de un diferencial al eje 18 para transmitir el par de accionamiento a la rueda 10 y propulsar el vehículo.

30 El portacubo 20 comprende una montura para el eje 18 y el cubo 16, comprendiendo cojinetes adecuados (no visibles) para permitir su rotación, y un conjunto de pestañas de rigidización que se extienden hacia dentro desde el mismo para proporcionar rigidez al portacubo 20 y puntos de montaje para los elementos de suspensión. Una pestaña superior 22 se extiende desde un borde superior del portacubo 20, junto con dos pestañas laterales en forma de una pestaña 24 del lado de proa y una pestaña 26 del lado de popa. Los componentes principales de la suspensión están conectados a estas pestañas de la manera siguiente.

35 En primer lugar, una horquilla invertida 28 proporciona docilidad lateral al sistema. Ésta está invertida debido a que, contrariamente a la práctica usual, existe un solo punto de fijación 30 en el chasis, desde el cual se extienden dos brazos de horquilla 32, 34 hasta (respectivamente) un punto de fijación delantero 36 y un punto de fijación trasero 38 en las respectivas pestañas laterales 24, 26 del portacubo 20. Estos puntos de fijación delantero y trasero tienen la forma de un vástago 40 que pasa por aberturas de las pestañas laterales 24, 26 y por secciones cilíndricas correspondientes en los extremos de los brazos 32, 34 de la horquilla. Así, los brazos 32, 34 de la horquilla están anclados sobre el vástago 40, permitiendo la necesaria rotación relativa cuando sube y baja la rueda.

40 Una sección cilíndrica similar está incluida en el punto de fijación 30 del chasis orientado verticalmente para permitir cierta ajustabilidad longitudinal. Ésta está montada sobre un espárrago adecuado 42 (no mostrado en la figura 1) o similar en el chasis, a través de un manguito de caucho 44, para permitir un movimiento limitado del brazo de horquilla 28 en todas las direcciones.

45 Está prevista también una biela de arrastre 46 para ofrecer docilidad longitudinal. Ésta está conectada al chasis por una biela cilíndrica horizontalmente alineada 48 montada en un espárrago similar 50 a través de un manguito de caucho 52. Esto permite una fácil rotación de la biela de arrastre 46 en un plano vertical a medida que sube y baja la rueda 10, y permite también cierto movimiento en otras direcciones para acomodarse a la geometría de la suspensión.

50 En su otro extremo la biela de arrastre 46 está fijada al extremo delantero del vástago 40. Una ménsula 54 de

sección en U fijada al extremo del vástago 40 confina una sección cilíndrica 56 algo más pequeña en el extremo del brazo de arrastre 46. Un pasador 58 pasa horizontalmente por la sección en U 54 y por un manguito de caucho dentro de la sección cilíndrica 56, de modo que el brazo de arrastre 46 refrena a la rueda 10 en las direcciones longitudinales, pero permite un movimiento ascendente y descendente.

- 5 El tercer y final elemento principal de la suspensión es un puntal 60. Éste es una unidad de muelle y amortiguador convencional fijada al chasis a través de una montura superior 62 (no mostrada en la figura 1) y al portacubo 20 a través de una ménsula 64 que está sujeta al extremo inferior del puntal 60 y empernada en dos sitios en la pestaña lateral delantera 24. El puntal mantiene así el portacubo en una alineación generalmente vertical y proporciona una fuerza descendente a la rueda 10 para mantenerla en contacto con el suelo y una amortiguación del movimiento ascendente y descendente de la rueda 10.

10 La figura 2 muestra el sistema desde un lado. Se muestra esquemáticamente la rueda 10 montada en el cubo 16. Se muestra la horquilla invertida 28 fijada al vástago 40, que puede verse que está angulado hacia arriba y hacia el frente del vehículo. Asimismo, el brazo de arrastre 46 forma ángulo hacia abajo desde la montura 50 del chasis hasta la ménsula 54 de sección en U dispuesta en el vástago 40. El puntal está angulado ligeramente hacia adelante, estando la montura superior 62 un poco por delante de la ménsula 64. Estos ángulos y orientaciones pueden ajustarse en el diseño del sistema de suspensión para proporcionar las propiedades de manejo deseadas.

15 La figura 3 muestra el sistema desde arriba, ilustrando el ángulo de la horquilla invertida 28. El brazo trasero 34 de la horquilla es más corto que el brazo delantero 32, lo que significa que el punto de fijación 30 al chasis está a popa de la línea central de la rueda. Esto proporciona espacio para que el árbol de accionamiento 21 alcance el cubo 16 de la rueda, pasando a proa del punto de fijación 30 y por encima del brazo delantero 32 de la horquilla.

20 La figura 4 muestra el sistema desde atrás, con el árbol de accionamiento 21 pasando por encima de la horquilla invertida 28.

25 La figura 5 muestra una vista esquemática desde la parte trasera de un coche de ciudad compacto con el sistema de suspensión anteriormente descrito ya instalado. El chasis 66 proporciona los puntos de montaje necesarios 42 y aloja un motor 68 y una caja de cambios 70. Un par de árboles de accionamiento 21 sobresalen hacia fuera en ambas direcciones desde la caja de cambios 70 y hacia los cubos de rueda 16 a cada lado del vehículo. Una rueda 10 está montada en cada cubo de rueda 16 y cada rueda está soportada por un sistema de suspensión como el descrito anteriormente, incluyendo una horquilla invertida 28, un puntal 60 y un brazo de arrastre (no visible en la figura 5).

30 Como es evidente por la figura 5, el sistema ilustrado está diseñado para satisfacer las necesidades de las ruedas traseras de una configuración de tracción a las ruedas traseras con motor trasero. Sin embargo, podría aplicarse con otras configuraciones, tales como las ruedas accionadas o no motrices de disposiciones de tracción a las ruedas delanteras (u otras).

35 Este sistema de "horquilla invertida" no solo proporciona las ventajas de viaje y manejo de un sistema de suspensión independiente, sino que está diseñado también con un varillaje de dos partes (la horquilla invertida 28 más la biela de arrastre 46) para permitir una separación de la docilidad longitudinal para viaje y comodidad y la docilidad lateral para el control del manejo del vehículo (control de inclinación lateral y oblicuidad de las ruedas). Juntamente con el puntal 60, el sistema completo es extremadamente ligero y tiene un bajo coste de producción, ya que comprende solamente dos bielas por cada lado del vehículo y solamente tres elementos dóciles por cada lado del vehículo.

40 El sistema descrito requiere también solamente un pequeño número de puntos de fijación al chasis y permite que éstos estén bastante espaciados de los árboles de accionamiento. Esto hace que el sistema sea especialmente adecuado para un coche de ciudad pequeño y eficiente en el que está limitado el espacio para los componentes y las ruedas pueden montarse cerca del motor, la caja de cambios, etc.

45 Por supuesto, se entenderá que pueden hacerse muchas variaciones en la realización anteriormente descrita sin apartarse del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Una suspensión de vehículo que comprende un conjunto de:
un portacubo (20),
5 un brazo de soporte (28) fijado al portacubo (20) en dos puntos (36, 38) espaciados uno de otro en la dirección de desplazamiento y que se extienden hacia dentro desde el mismo hasta un solo punto de fijación (30) de brazo de soporte para fijarlo a un chasis (66), comprendiendo el punto (30) de fijación del brazo de soporte una sección cilíndrica montada en un espárrago verticalmente orientado (42) a través de un manguito de caucho (44) para permitir un movimiento limitado del brazo de soporte con relación al chasis en todas las direcciones,
10 una biela de arrastre (46) que se extiende desde el portacubo (20) en una dirección hacia delante transversal a la del brazo de soporte (28), hacia un punto de fijación de biela de arrastre para fijarla al chasis (66), comprendiendo el punto de fijación de la biela de arrastre una biela cilíndrica (48) montada en un espárrago horizontalmente orientado (50) a través de un manguito de caucho (52), y
un puntal (60) que se extiende hacia arriba desde el portacubo (20) hacia una montura superior (62) para su fijación al chasis (66), proporcionando el puntal un muelle y un amortiguador.
- 15 2. Una suspensión de vehículo según la reivindicación 1, en la que el brazo de soporte (28) comprende un par de brazos (32, 34) que se extienden divergentemente desde el punto de fijación (30) hasta cada uno de los dos puntos (36, 38).
- 20 3. Una suspensión de vehículo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que el portacubo (20) incluye un pasador pivote que se extiende en alineación longitudinal y que pasa por dos puntos de pivote en el brazo de soporte para definir así los dos puntos (36, 38).
4. Una suspensión de vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la biela de arrastre (46) está conectada al portacubo (20).
5. Una suspensión de vehículo según la reivindicación 3, en la que la biela de arrastre (46) está conectada a un extremo del pasador pivote.
- 25 6. Una suspensión de vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un eje (18) portado por el portacubo (20).
7. Una suspensión de vehículo según la reivindicación 6, en la que el eje (18) es un eje accionado.
8. Una suspensión de vehículo según la reivindicación 7, que comprende además una rueda (10) montada en el eje (18).
- 30 9. Un vehículo que comprende un chasis (66) y al menos dos ruedas (10), una a cada lado del vehículo, estando fijada cada rueda (10) al chasis (66) a través de una suspensión según la reivindicación 6 o la reivindicación 7.





