

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 442 850**

51 Int. Cl.:

B60G 11/14 (2006.01)

B60G 3/06 (2006.01)

B60G 15/06 (2006.01)

F16F 1/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.03.2002 E 02005929 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2013 EP 1260390**

54 Título: **Sistema de suspensión con un muelle**

30 Prioridad:

23.05.2001 DE 10125503

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

13.02.2014

73 Titular/es:

**MUHR UND BENDER KG (100.0%)
IN DEN SCHLACHTWIESEN 4
57439 ATTENDORN, DE**

72 Inventor/es:

**BRANDT, ROBERT, DIPL.-PHYS.;
KOBELV, VLADIMIR, DR.;
LEBIODA, MICHAEL y
NEUBRAND, JÖRG, DIPL.-ING.**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 442 850 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 con un muelle

La invención se refiere a una suspensión de rueda con una pata de suspensión que guía la rueda, está unida por un lado a la carrocería y por otro lado a la rueda y presenta un muelle de compresión helicoidal (muelle de soporte) y un amortiguador, y con una biela transversal, en la que el muelle de compresión helicoidal está configurado preferentemente de manera que por el muelle de compresión helicoidal son compensadas al menos parcialmente fuerzas perpendiculares que se producirían en el amortiguador sin la acción de compensación de fuerzas perpendiculares del muelle de compresión helicoidal.

Por el documento US 4 903 985 A del genero expuesto es conocida una suspensión de rueda con un muelle de compresión helicoidal que en estado descargado tiene un curso con forma aproximada de S, de modo que la línea central del muelle está curvada en un plano o más de un plano.

En las suspensiones de rueda del tipo esencialmente tratado aquí, denominado con frecuencia también como suspensión McPherson, la biela transversal superior existente en las por lo demás convencionales suspensiones de rueda, se sustituye por una pata de suspensión de carrera larga (véase: LUEGER "LEXIKON DER TECHNIK", tomo 12 "LEXIKON DER FAHRZEUGTECHNIK", 1967, Deutsche Verlags-Anstalt GmbH, página 425).

En las suspensiones de rueda del tipo del que parte la invención, el muelle de compresión helicoidal puede estar dispuesto en principio concéntrico al eje del amortiguador. En ese caso toda la fuerza perpendicular que se produce en el punto de apoyo superior, es decir en la carrocería, tiene que ser absorbida por el vástago de embolo del amortiguador. Esto da lugar a fuerzas de rozamiento considerables en el embolo del amortiguador y como consecuencia de ello a una compresión y extensión de la suspensión por sacudidas.

Para reducir las fuerzas perpendiculares que actúan sobre el vástago de embolo del amortiguador, desde hace bastante tiempo se monta el muelle de compresión helicoidal en la pata de suspensión de tal forma que la línea de acción de la fuerza elástica forme un ángulo agudo con el eje del amortiguador. En el caso ideal el ángulo entre la línea de acción de la fuerza elástica del muelle de compresión helicoidal y el eje del amortiguador debería corresponder al ángulo entre la línea de acción del apoyo y el eje del amortiguador. En cuyo caso en estado de carga normal el vástago de embolo del amortiguador se encontraría en gran medida libre de fuerzas perpendiculares. Únicamente al comprimirse o extenderse la suspensión— en torno a la posición de equilibrio estático = estado de carga normal - se producirían fuerzas perpendiculares. Sin embargo, por regla general, el ángulo entre la línea de acción de la fuerza elástica del muelle de compresión helicoidal y el eje del amortiguador solo puede ser realizado menor que el ángulo entre la línea de acción de apoyo y el eje del amortiguador, dado que tiene que estar garantizado el paso del amortiguador a través del muelle de compresión helicoidal y una libertad de movimientos suficiente de la rueda.

Por el constante ensanchamiento de los neumáticos y el desplazamiento hacia fuera del punto de contacto de la rueda que esto conlleva se producen cada vez ángulos mayores entre la línea de acción de apoyo y el eje del amortiguador al que habría que ajustar la línea de acción de la fuerza elástica, si en estado de carga normal el vástago del embolo del amortiguador debe encontrarse libre de fuerzas perpendiculares.

Dado que por las razones expuestas, el muelle de compresión helicoidal no puede ser situado con respecto al eje del amortiguador con la inclinación que en realidad sería deseable, se ha desplazado ya la línea de acción de la fuerza elástica con respecto a la línea central del muelle, y concretamente por el posicionamiento inclinado de una espira final o de ambas espiras finales, por engrosamiento de las espiras finales, por posicionamiento inclinado de los platos del muelle o por combinaciones de las medidas anteriormente descritas. Con ello se ha logrado, dentro de límites, que la línea de acción de la fuerza elástica en el extremo inferior del muelle de compresión helicoidal se encuentre más hacia fuera que la línea central del muelle, mientras que la línea de acción de la fuerza elástica y la línea central del muelle en el extremo superior del muelle de compresión helicoidal pasan a través del punto de apoyo.

Puesto que resulta aun insatisfactorio que el ángulo alcanzable entre la línea de acción de la fuerza elástica y el eje del amortiguador siga siendo todavía insuficiente, se ha configurado el muelle de compresión helicoidal de manera que por el muelle de compresión helicoidal sean compensadas al menos parcialmente fuerzas perpendiculares que se producirían en el amortiguador sin la acción de compensación de fuerzas perpendiculares del muelle de compresión helicoidal. Para ello se remite al documento de publicación para llamamiento a oposiciones de solicitud de patente alemana 1 505 616 que da a conocer una suspensión de rueda del tipo en cuestión con un muelle de compresión helicoidal, cuya línea central de muelle en estado descargado (estado descargado = antes del montaje) tiene un curso con forma aproximada de C y al documento de patente alemana 37 43 450 y al documento de patente europea 0 319 651 con el mismo contenido que da a conocer una suspensión de rueda del tipo en cuestión con un muelle de compresión helicoidal, cuya línea central de muelle en estado descargado tiene un curso con forma aproximada de S.

En el documento de patente alemana 37 43 450 está descrito y representado en detalle el problema mencionado antes "fuerzas perpendiculares en el amortiguador o en el vástago de embolo del amortiguador", concretamente en

primer lugar en la columna 1, línea 26, hasta la columna 2, línea 13, y en la columna 2, línea 37, hasta columna 3, línea 18. En el documento de patente alemana 37 43 450 está descrita y representada también la medida “muelle de compresión helicoidal, cuya línea central de muelle en estado descargado tiene un curso con forma aproximada de C”, concretamente en la columna 2, líneas 14 a 19, y en la columna 3, líneas 19 a 35, con referencia a la Fig. 5. En el documento de patente alemana 37 43 450 está representada y descrita en particular también la medida “muelle de compresión helicoidal, cuya línea central de muelle en estado descargado tiene un curso con forma aproximada de S” y concretamente en la columna 3, líneas 42 a 64, y en la columna 4, líneas 1 a 29, con referencia la Fig. 6. La medida “muelle de compresión helicoidal, cuya línea central de muelle en estado descargado tiene un curso con forma aproximada de S” es lo que da a conocer el documento de patente alemana 37 43 450, partiendo del estado de la técnica descrito en detalle, como otra contribución a la solución de la problemática mostrada “fuerzas perpendiculares en el amortiguador o en el vástago de émbolo del amortiguador”. Las suspensiones de rueda que hacen uso de la teoría del documento de patente alemana 37 43 450, que presentan pues un muelle de compresión helicoidal cuya línea central de muelle en estado descargado tiene un curso con forma aproximada de S, se han experimentado ya millones de veces y están ganando cada vez más importancia.

En la introducción se ha expuesto que la invención se refiere a una suspensión de rueda formada entre otras cosas por un muelle de compresión helicoidal y en la que el muelle de compresión helicoidal está configurado preferentemente, de manera que por el muelle de compresión helicoidal son compensadas al menos parcialmente fuerzas perpendiculares que se producirían en el amortiguador sin la acción de compensación de fuerzas perpendiculares del muelle de compresión helicoidal. Con “en la que el muelle de compresión helicoidal está configurado, de manera que por el muelle de compresión helicoidal son compensadas al menos parcialmente fuerzas perpendiculares,” se entiende sobre todo, aunque en ningún modo exclusivamente, las medidas descritas en detalle “muelle de compresión helicoidal, cuya línea central de muelle en estado descargado tiene un curso con forma aproximada de C”, y “muelle de compresión helicoidal, cuya línea central de muelle en estado descargado tiene un curso con forma aproximada de S”. Estas medidas hacen referencia a las líneas centrales de muelle de los muelles de compresión helicoidales. Por una parte, naturalmente en los muelles de compresión helicoidales las líneas centrales de muelle no existen materialmente; materialmente existen solo las espiras de muelle individuales o solo la totalidad de las espiras de muelle. Por otra parte, no existe, en lo que se conoce, ninguna definición para las líneas centrales de muelle de muelles de compresión helicoidales. Por tanto, se representará a continuación como por una parte pueden ser determinadas las líneas centrales de muelle de muelles de compresión helicoidales, lo que por otra parte es importante cuando se hace referencia a las líneas centrales de muelle de muelles de compresión helicoidales.

Un primer procedimiento para la determinación de las líneas centrales de muelle de muelles de compresión helicoidales está caracterizado por que en primer lugar es construida la envoltura del muelle de compresión helicoidal y porque luego a partir de la envoltura construida es determinada la línea central de la envoltura que es equiparada con la línea central del muelle. Este procedimiento solo se puede aplicar de forma limitada; falla especialmente allí donde se encuentran espiras de muelle con diámetro de espira variable. Otro procedimiento para la determinación de la línea central de muelle de muelles de compresión helicoidales está caracterizado por que a partir de la media aritmética de los puntos de espira es determinado, respectivamente, el centro de la espira de muelle y por que la unión de los centros de las espiras de muelle así determinados representa la línea central del muelle. Finalmente la línea central de muelle de los muelles de compresión helicoidales puede ser determinada también considerando las proyecciones de las espiras de muelle individuales en un plano, tomando como centro de cada espira de muelle el centro de un círculo que se aproxima a la espira de muelle y uniendo entre sí los centros de las espiras de muelle así obtenidos.

Cuando se hace referencia a las líneas centrales de muelle de los muelles de compresión helicoidales, entonces depende de qué importancia tengan las líneas centrales de muelle para las líneas de acción de fuerza elástica de muelles de compresión helicoidales. Si un muelle de compresión helicoidal tiene una línea central de muelle recta, entonces la línea de acción de fuerza elástica que naturalmente siempre es una recta, coincide con la línea central del muelle. En cuanto a un muelle de compresión helicoidal cuya línea central de muelle tenga un curso con forma aproximada de C, en el estado montado, la línea de acción de la fuerza de muelle está desplazada respecto a la línea central del muelle que en estado montado discurre recta (véase la Fig. 5 del documento de patente alemana 37 43 450). Por el contrario se tiene para un muelle de compresión helicoidal cuya línea central de muelle en estado descargado tiene un curso con forma aproximada de S, que en el estado montado la línea de acción de la fuerza elástica discurre con un ángulo agudo respecto a la línea central de muelle que discurre recta en el estado montado (véase la Fig. 6 del documento de patente alemana 37 43 450).

Por lo demás hay que indicar lo siguiente.

Teniendo en cuenta lo que ha sido expuesto con respecto a las líneas de acción de fuerza elástica de muelles de compresión helicoidales, un curso con forma aproximada de C de la línea central de muelle se presenta también cuando las espiras finales del muelle de compresión helicoidal están inclinadas en direcciones opuestas, y la parte central del muelle de compresión helicoidal discurre, no obstante, recta (véase en el documento de publicación para llamamiento a oposiciones de solicitud de patente alemana 1 505 616 el muelle de compresión helicoidal según la Fig. 2 que tiene la misma acción que el muelle de compresión helicoidal según la Fig. 3). Lo que puede conseguirse con un muelle de compresión helicoidal, cuya línea central de muelle en estado descargado tiene un curso con

forma aproximada de S, puede también conseguirse -en el caso de un curso por lo demás recto de la línea central de muelle- si las espiras finales del muelle de compresión helicoidal están inclinadas con la misma dirección. Finalmente lo que se consigue con un muelle de compresión helicoidal cuya línea central de muelle en estado descargado tiene un curso con forma aproximada de S, puede conseguirse también con un muelle de compresión helicoidal cuya línea central de muelle tenga parcialmente un curso con forma aproximada de C y cuya espira final alejada de la parte con forma de C esté inclinada en dirección contraria.

Además del problema descrito en detalle anteriormente "fuerzas perpendiculares en el amortiguador o en el vástago de émbolo del amortiguador" en las suspensiones de rueda del tipo en cuestión existe otro problema. Las fuerzas y momentos que actúan en el sistema provocan una carga adicional en la dirección, lo que tiene un efecto desestabilizador para la dirección condicionado por la flexibilidad elástica del sistema, que resulta de lo siguiente:

En el sistema en cuestión aquí actúan como fuerzas

- a) La fuerza de contacto con la rueda, cuya dirección discurre transversal al plano de contacto con la rueda,
- b) La fuerza de la biela, que discurre en el plano de la biela transversal y pasa por el punto de apoyo inferior, y
- c) La fuerza elástica del muelle helicoidal que debe situarse en el plano de carga principal, estando determinado el plano de carga principal por el punto de apoyo superior, por el punto de apoyo inferior y por el punto de contacto con la rueda.

Si la fuerza del muelle de compresión helicoidal no se sitúa en el plano de carga principal, se produce una fuerza de reacción en la dirección de la marcha. Si la biela transversal fuera absolutamente rígida, entonces la componente que actúa en la dirección de la marcha de la fuerza del muelle de compresión helicoidal es absorbida por la biela transversal. No obstante, en realidad la suspensión de rueda es en conjunto elástica; la biela transversal y la dirección son deformables. Por tanto, la componente que actúa en la dirección de la marcha de la fuerza del muelle de compresión helicoidal es absorbida así por la biela transversal solo parcialmente, parcialmente actúa en la dirección.

Habitualmente se tiene que las fuerzas de accionamiento en el lado izquierdo del vehículo y en el lado derecho del vehículo son de la misma magnitud, mientras que las fuerzas de reacción, es decir las componentes que actúan en la dirección de la marcha de la fuerza del muelle de compresión helicoidal tienen habitualmente magnitudes diferentes en los dos lados del vehículo. La diferencia entre las componentes que actúan en la dirección de la marcha de las fuerzas del muelle de compresión helicoidal en el lado izquierdo del vehículo y en el lado derecho del vehículo se puede explicar por una inclinación diferente de la línea de acción de la fuerza del muelle debido a la oscilación de la fuerza del muelle de compresión helicoidal. La diferencia entre las componentes que actúan en la dirección de la marcha de las fuerzas del muelle de compresión helicoidal en el lado izquierdo del vehículo y en el lado derecho del vehículo contribuyen así a que en la dirección se produzca un momento de dirección desestabilizante no deseado. Por la acción de este momento de dirección desestabilizante el vehículo se desvía de la marcha recta por un lado.

La invención se propone el objeto de ocuparse de que en el sistema en cuestión se reduzca o minimice la fuerza introducida en la dirección que resulta de la diferencia entre las componentes que actúan en la dirección de la marcha de las fuerzas de muelle de compresión helicoidal en el lado izquierdo del vehículo y en el lado derecho del vehículo.

Este objeto se lleva a cabo por las características de la reivindicación 1. Una realización preferida es el contenido de las reivindicaciones subordinadas.

La suspensión de rueda según la invención en la que se lleva a cabo el objeto deducido y mostrado anteriormente, está caracterizada en principio y esencialmente por que el muelle de compresión helicoidal está configurado de manera que la línea de acción de la fuerza del muelle discorra inclinada respecto a la línea central del amortiguador. Al respecto se indica lo siguiente:

Los planos que discurren transversalmente a la dirección longitudinal del vehículo son denominados planos XZ, los planos que discurren en la dirección longitudinal del vehículo se denominan YZ. Partiendo de aquí se entiende por un curso inclinado de la línea de acción de la fuerza del muelle con respecto a la línea central del amortiguador que por un lado la línea de acción de la fuerza del muelle discurre inclinada respecto a la proyección de la línea central del muelle en el plano XZ, por otro lado inclinada respecto a la proyección de la línea central del muelle en el plano YZ. (Proyección de la línea central del muelle quiere decir siempre la proyección de la línea central de muelle del muelle de compresión helicoidal montado). Puesto que la línea de acción de la fuerza del muelle discurre inclinada respecto a la proyección de la línea central del muelle en el plano XZ, se reducen las fuerzas perpendiculares que se producirían si no en el amortiguador o en el vástago de émbolo del amortiguador, mientras que el curso de la línea de acción de la fuerza del muelle inclinado respecto a la proyección de la línea central del muelle en el plano YZ reduce o minimiza o elimina las fuerzas que resultan de la diferencia entre las componentes que actúan en la

dirección de la marcha de las fuerzas del muelle de compresión helicoidal en el lado izquierdo del vehículo y en el lado derecho del vehículo. Las fuerzas que se producen porque la línea de acción de la fuerza del muelle discurre aproximadamente inclinada con respecto a la proyección de la línea central de muelle en el plano YZ compensan al menos parcialmente las fuerzas no deseadas y desestabilizadoras, que si no serían dirigidas a la dirección, las cuales resultan de la diferencia entre las componentes que actúan en la dirección de la marcha de las fuerzas del muelle de compresión helicoidal en el lado izquierdo del vehículo y en el lado derecho del vehículo, con lo que se mejora o garantiza la marcha recta del vehículo.

En particular hay ahora varias posibilidades de realizar y perfeccionar la suspensión de rueda según la invención. Para ello se remite a las reivindicaciones subordinadas a la reivindicación 1 y a la descripción de un ejemplo de realización preferido en relación con el dibujo. En el dibujo muestran:

Fig. 1, una representación esquemática de una suspensión de rueda según la invención, vista en la dirección longitudinal del vehículo,

Fig. 2, una representación esquemática de una suspensión de rueda según la invención, vista transversalmente a la dirección longitudinal del vehículo, esto es, desde un lado del vehículo,

Fig. 3, una vista en la dirección longitudinal del vehículo de un muelle de compresión helicoidal perteneciente a la suspensión de rueda según la invención, y

Fig. 4, una vista del muelle de compresión helicoidal según la Fig. 3, visto transversalmente a la dirección longitudinal del vehículo, esto es, desde un lado del vehículo.

A la suspensión de rueda representada o indicada sólo esquemáticamente en las figuras 1 y 2 pertenecen una pata de suspensión 4 que está unida por un lado a la carrocería- no representada- y por otro lado a la rueda 1, un muelle de compresión helicoidal 2 y un amortiguador 3, así como una biela transversal 5.

En las figuras 1 y 2 están indicadas las fuerzas que actúan en el sistema aquí en cuestión, concretamente

- a) La fuerza de contacto F_A de la rueda, cuya dirección discurre transversal al plano de contacto de la rueda,
- b) La fuerza de la biela F_L , que discurre en el plano de la biela transversal 5 y pasa a través del punto de apoyo inferior, y
- c) La fuerza del muelle de compresión helicoidal F_F que debería situarse en el plano de carga principal, estando determinado el plano de carga principal por el punto de apoyo superior, por el punto de apoyo inferior y por el punto de contacto con la rueda.

Si la fuerza F_F del muelle de compresión helicoidal no se sitúa en el plano de carga principal, se produce una fuerza de reacción R_F en la dirección de la marcha. Si la biela transversal fuera absolutamente rígida, entonces la componente que actúa en la dirección de la marcha de la fuerza F_F del muelle de compresión helicoidal sería absorbida por la biela transversal 5. En realidad, no obstante, la suspensión de la rueda es en conjunto elástica; la biela transversal 5 y la dirección no representada en detalle son deformables. La componente que actúa en la dirección de la marcha de la fuerza F_F del muelle de compresión helicoidal, la fuerza de reacción R_F , es absorbida por tanto solo parcialmente por la biela transversal 5, parcialmente actúa en la dirección.

Según la invención hay que ocuparse ahora de que la fuerza introducida en la dirección que resulta de la diferencia entre las componentes que actúan en la dirección de marcha de las fuerzas F_F del muelle de compresión helicoidal, esto es las fuerzas de reacción R_F , en el lado izquierdo del vehículo y el lado derecho del vehículo, sea reducida o minimizada, y concretamente de que el muelle de compresión helicoidal 2 esté configurado de manera que la línea de acción 6 de la fuerza elástica discurra inclinada respecto a la línea central 7 del amortiguador.

Si se designa por planos XZ a los planos que discurren transversales a la dirección longitudinal del vehículo, y a los planos que discurren en la dirección longitudinal del vehículo por planos YZ, entonces por un curso inclinado de la línea de acción 6 de la fuerza elástica con respecto a la línea central 7 del amortiguador se entiende que por un lado la línea de acción 6 de la fuerza elástica discurre inclinada con respecto a la proyección de la línea central 8 del muelle en el plano XZ, por otro lado inclinada respecto a la proyección de la línea central 8 del muelle en el plano YZ. Puesto que la línea de acción 6 de la fuerza elástica discurre inclinada respecto a la proyección de la línea central 8 del muelle en el plano XZ, se reducen las fuerzas perpendiculares que si no se producen en el amortiguador 3 o en el vástago de émbolo 9 del amortiguador 3, mientras que el curso de la línea de acción 6 de la fuerza elástica inclinado respecto a la proyección de la línea central 8 del muelle en el plano YZ reduce o minimiza o elimina las fuerzas que resultan de la diferencia entre las componentes que actúan en la dirección de la marcha de las fuerzas F_F del muelle de compresión helicoidal en el lado izquierdo del vehículo y en el lado derecho del vehículo. Puesto que la línea de acción 6 de la fuerza elástica discurre aproximadamente inclinada respecto a la proyección de la línea central 8 del muelle en el plano YZ, las fuerzas que se producen compensan al menos parcialmente las fuerzas desestabilizadoras no deseadas que si no serían dirigidas a la dirección, las cuales resultan

de la diferencia entre las componentes que actúan en la dirección de la marcha de las fuerzas F_F del muelle de compresión helicoidal, esto es las fuerzas de reacción R_F , en el lado izquierdo del vehículo y en el lado derecho del vehículo, con lo que se mejora o garantiza la marcha recta del vehículo.

5 En un ejemplo de realización preferido de la suspensión de rueda según la invención, al que corresponden las figuras 3 y 4, la línea central 8 de muelle del muelle de compresión helicoidal 2 en estado descargado tiene por un lado un curso con forma aproximada de S, por otro lado un curso con forma aproximada de C, y concretamente de manera que por un lado la línea de acción 6 de la fuerza elástica discurre inclinada respecto a la proyección de la línea central 8 del muelle en el plano XZ, y por otro lado inclinada respecto a la proyección de la línea central 8 del muelle en el plano YZ. Puesto que en estado descargado la línea central 8 de muelle del muelle de compresión helicoidal 2 tiene un curso aproximadamente con forma de S y la línea de acción 6 de la fuerza elástica discurre inclinada respecto a la proyección de la línea central 8 del muelle en el plano XZ, se reducen las fuerzas perpendiculares que se producirían si no en el amortiguador 3 o en el vástago de émbolo 9 del amortiguador 3. Puesto que la línea central 8 de muelle del muelle de compresión helicoidal 2 en estado descargado tiene también un curso con forma aproximada de C y la línea de acción 6 de la fuerza elástica discurre inclinada respecto a la proyección de la línea central 8 del muelle en el plano YZ, son reducidas, minimizadas o eliminadas las fuerzas que si no se producirían y que resultan de la diferencia entre las componentes que actúan en la dirección de la marcha de las fuerzas F_F del muelle de compresión helicoidal, esto es las fuerzas de reacción R_F , en el lado izquierdo del vehículo y en el lado derecho del vehículo.

20 En la introducción se expuso que en la suspensión en cuestión el muelle de compresión helicoidal 2 está configurado preferentemente de manera que por medio del muelle de compresión helicoidal 2 sean compensadas al menos parcialmente las fuerzas perpendiculares que se producirían en el amortiguador 3 sin la acción de compensación de fuerzas perpendiculares del muelle de compresión helicoidal 2. En el ejemplo de realización el muelle de compresión helicoidal 2, como está representado antes, está realizado de manera que la línea central 8 del muelle en el estado descargado tiene un curso con forma aproximada de S. Con ello, en el ejemplo de realización representado de la suspensión de rueda según la invención se realiza también la teoría que resulta del documento de patente alemana 37 43 450. En lugar de la medida "curso con forma de S de la línea central 8 de muelle del muelle de compresión helicoidal 2" o adicionalmente a ella, pueden ser realizadas también las medidas con las que ya fue intentado en el estado de la técnica realizar la compensación de las fuerzas perpendiculares en cuestión, para lo que se remite a las explicaciones de la introducción.

35 En el ejemplo de realización representado, la línea central 8 de muelle del muelle de compresión helicoidal 2, como está representado en la Fig. 4, presenta también un curso con forma aproximada de C, con lo que la fuerza introducida en la dirección que resulta de la diferencia entre las componentes que actúan en la dirección de la marcha de las fuerzas F_F del muelle de compresión helicoidal, esto es las fuerzas de reacción R_F , en el lado izquierdo del vehículo y el lado derecho del vehículo es reducida, minimizada o eliminada. En lugar de configurar el muelle de compresión helicoidal 2 de manera que la línea central 8 del muelle en estado descargado tenga un curso con forma aproximada de C, puede ser empleado también un muelle de compresión helicoidal 2 cuya línea central de muelle en estado descargado tenga un curso con forma aproximada de S.

REIVINDICACIONES

1. Suspensión de rueda con una pata de suspensión que guía la rueda, que está unida por un lado a la carrocería y por otro lado a la rueda y que presenta un muelle de compresión helicoidal y un amortiguador, y con una biela transversal, en la que el muelle de compresión helicoidal está configurado de tal manera que por el muelle de compresión helicoidal son compensadas al menos parcialmente las fuerzas perpendiculares que se producirían en el amortiguador sin la acción de compensación de fuerzas perpendiculares del muelle de compresión helicoidal, en la que el muelle de compresión helicoidal (2) está configurado de manera que la línea de acción (6) de la fuerza elástica del muelle de compresión helicoidal (2) montado discurre inclinada respecto a la línea central (7) del amortiguador, caracterizada por que para la reducción al menos parcial de la fuerza introducida en la dirección que resulta de la diferencia entre las componentes que actúan en la dirección de la marcha de las fuerzas (F_F) del muelle de compresión helicoidal, las fuerzas de reacción (R_F), en el lado izquierdo del vehículo y el lado derecho del vehículo, la línea central (8) de muelle del muelle de compresión helicoidal (2) tiene en estado descargado, en la proyección en un plano longitudinal del vehículo, un curso con forma aproximada de C o forma aproximada de S .
2. Suspensión de rueda según la reivindicación 1, caracterizada por que para la compensación al menos parcial de las fuerzas perpendiculares que se producirían si no en el amortiguador (3) o en el vástago de émbolo (9) del amortiguador (3), la línea central (8) de muelle del muelle de compresión helicoidal (2) tiene en el estado descargado, en la proyección en un plano perpendicular del vehículo, un curso con forma aproximada de S.

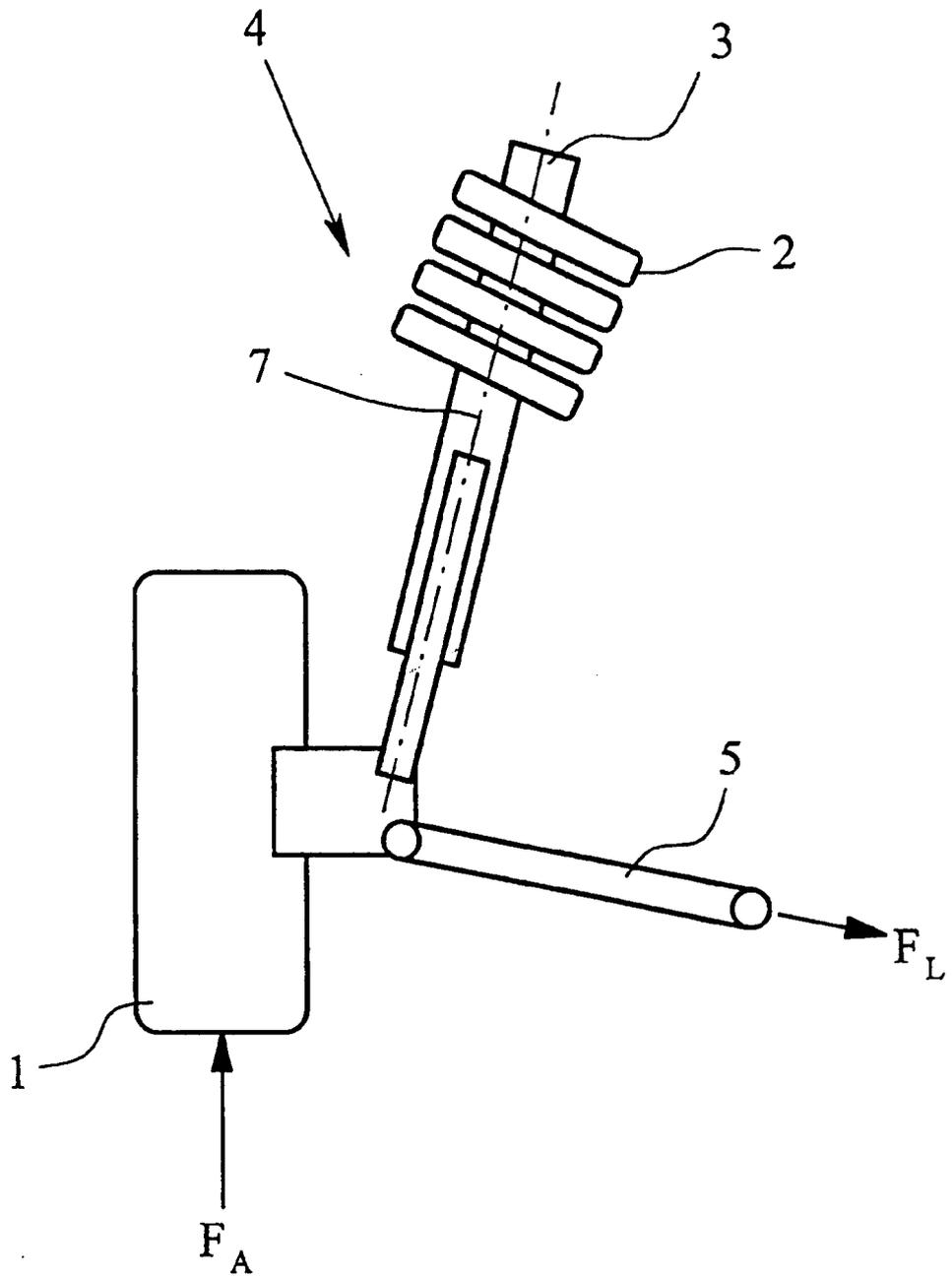


Fig. 1

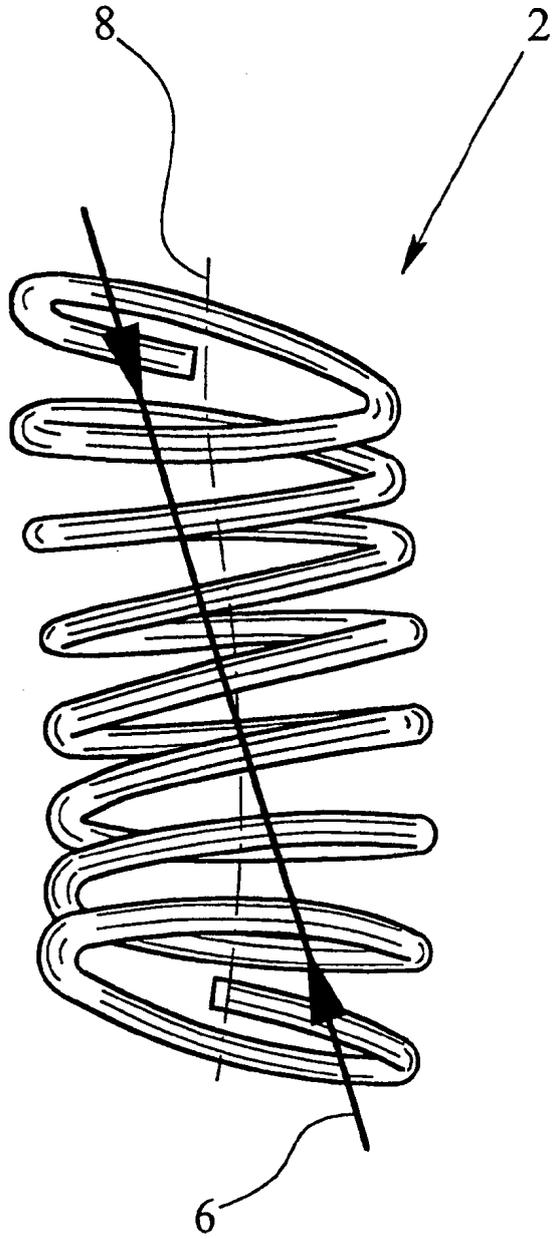


Fig. 3

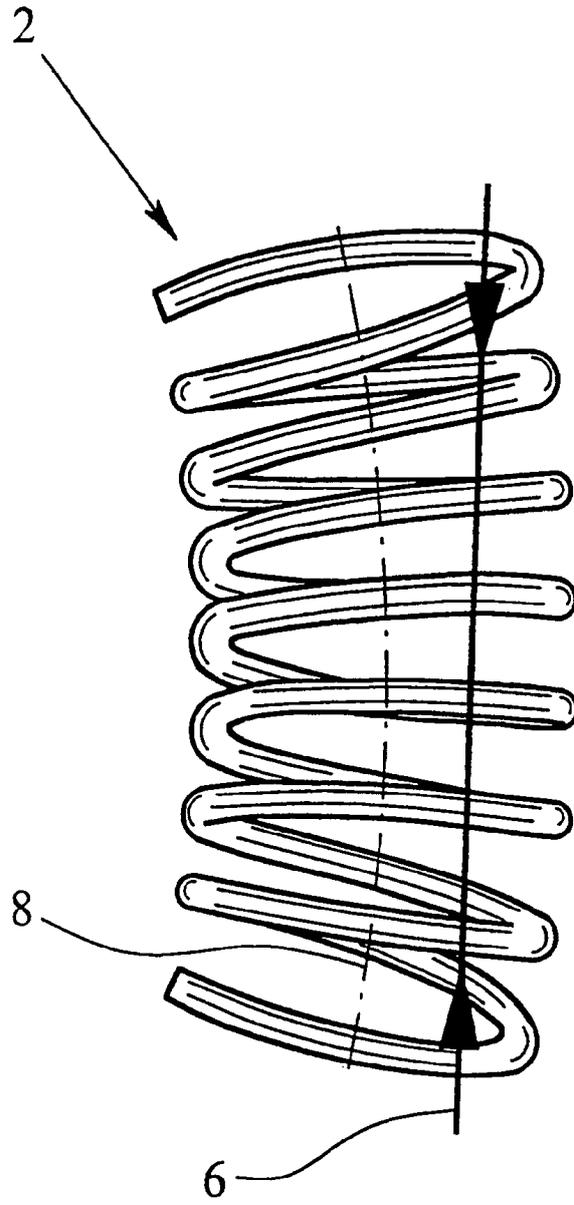


Fig. 4