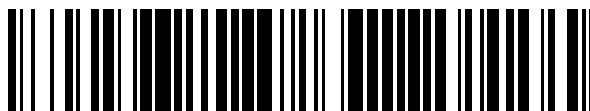


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 767**

51 Int. Cl.:
B60G 7/00 (2006.01)
B62D 5/04 (2006.01)
B62D 7/20 (2006.01)
B60G 15/06 (2006.01)
B60G 17/02 (2006.01)
B62D 7/14 (2006.01)
B62D 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09000753 .5**
96 Fecha de presentación: **21.01.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2098386**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.09.2009**

54 Título: **Actuador para un elemento de guía de ruedas de suspensiones de ruedas**

30 Prioridad:
05.03.2008 DE 102008012686

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.10.2012

73 Titular/es:
Audi AG
85045 Ingolstadt, DE

72 Inventor/es:
Kossira, Christoph;
Meitinger, Karl-Heinz y
Michel, Wilfried

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

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).

ES 2 388 767 T3

DESCRIPCIÓN

Actuador para un elemento de guía de ruedas de suspensiones de ruedas

La invención se refiere a un actuador para un elemento de guía de ruedas de suspensiones de ruedas, especialmente para vehículos de motor, según el preámbulo de la reivindicación 1.

- 5 Actuadores se utilizan para la variación de vía de ejes traseros de vehículos. En este caso se conocen actuadores sin compensación de fuerzas y actuadores con compensación de fuerzas. En el caso de actuadores sin compensación de fuerzas hay que compensar todas las fuerzas aportadas con la ayuda del actuador. De este resulta una mayor necesidad de energía.
- 10 Del documento US-A-5 060 959 se conoce un actuador según el género para un elemento de guía de rueda. El actuador presenta un accionamiento de regulador con la que se puede variar de forma precisa la longitud del elemento de guía de ruedas. En el actuador está previsto un muelle de compensación que actúa en contra de las fuerzas de presión que actúan sobre el elemento de guía de ruedas. Por el documento DE 101 20 102 A1 y por el documento DE 199 55 410 A1 asimismo se conoce tal actuador.
- 15 Otro actuador con compensación de fuerzas se conoce por el documento DE 10 2006 020 041 A1. El actuador mostrada en este caso actúa en contra en el caso de suspensiones de ruedas activas. Con ello se puede realizar variaciones precisa de la vía de las ruedas u otros parámetros de la suspensión de ruedas relevantes para la estabilidad de conducción, por ejemplo, también cambios de inclinación etc. Los elementos de guía de ruedas pueden ser barra de acoplamiento, barra de empuje etc. que por una parte están articulados en el del vehículo de motor y por otra parte en un portador de rueda, en donde por medio de su variación de longitud a través del actuador
- 20 integrado se puede variar de forma correspondiente los valores de vía y/o de inclinación de las ruedas. En el actuador conocido está previsto un muelle de compensación que actúa en contra de las fuerzas de compresión en el elemento de guía de la rueda que ocurren por la situación de carga y la situación de conducción y así reducen de forma ventajosa las fuerzas de ajuste a reunir en el actuador.
- 25 El muelle de compensación del actuador esencialmente actúa con la tensión inicial constante en contra de las fuerzas de compresión. Los cambios de fuerzas de presión debido a las diversas condiciones de carga, las posiciones de nivel, y similares, sin embargo, no pueden ser compensadas.
- Objeto de la invención es proporcionar un actuador del tipo genérico, que considera a escala aún mayor las cargas estáticas y dinámicas del actuador que ocurren en suspensiones de rueda o que permite una reducción aún mayor de las fuerzas de empuje que se producen en el actuador.
- 30 Este objeto se consigue resolver con las características de acuerdo de la reivindicación 1. Las realizaciones ventajosas de la invención incluyen las reivindicaciones dependientes.
- De acuerdo con la parte caracterizadora de la reivindicación 1 a parte del primer accionador, es decir, el actuador principal, que cambia la longitud del elemento de guía de la rueda, está previsto un segundo actuador. El segundo accionador a través de un actuador cambia la fuerza de empuje del muelle de compensación. Así, es posible adaptar
- 35 el muelle de compensación o bien su precarga constantemente a las fuerzas de presión variables en el elemento de guía de la rueda y reducir así las fuerzas de control de forma óptima. El objetivo es que las fuerzas de compresión de la suspensión de ruedas y la fuerza de empuje del muelle de compensación se compensan constantemente una contra la otra y por lo tanto alivian correspondiente al actuador con el motor eléctrico y el engranaje de accionamiento.
- 40 Mediante la invención para compensar las fuerzas de compresión variables, se reduce la fuerza requerida para el ajuste de la longitud del actuador. Esto reduce el consumo de energía del sistema. La fuerza máxima requerida de la unidad de accionamiento de la placa principal se puede reducir así de manera significativa, resultando en un diseño de potencia reducida de la unidad de ajuste primero, es decir, del actuador principal. El diseño mecánico de la placa principal por lo tanto, se puede realizar debido a las fuerzas de sujeción y de posicionamiento significativamente
- 45 menores, de modo que el peso y las dimensiones pueden ser reducidos.
- La fuerza de empuje del muelle de compensación en este caso puede ser variable de forma ventajosa dependiendo de la condición de carga y/o los parámetros de conducción específicos del vehículo de motor y por lo tanto controlar al menos aproximadamente un equilibrio constante de las fuerzas de presión, que por lo general se pueden variar de forma correspondiente con la carga creciente del vehículo de motor, con velocidad creciente y/o en las curvas en
- 50 caso de fuerzas laterales correspondientemente elevadas en las ruedas, pero incluso en superficies irregulares, etc.
- De forma particularmente ventajosa la fuerza de empuje del muelle de compensación puede ser variable en función del consumo de energía del primer servo motor. Esto significa que puede deducir las fuerzas de presión que actualmente se producen mediante una evaluación apropiada por ingeniería de control del consumo de energía del

servomotor y, en consecuencia, en un control adaptativo mediante el ajuste de la fuerza de empuje del muelle de compensación, puede reducirse a un valor mínimo el consumo de potencia del servomotor.

5 En una forma estructuralmente favorable la segunda unidad de ajuste que actúa sobre el muelle de compensación puede estar dispuesta coaxialmente a la varilla de accionamiento del primer engranaje de ajuste y se impulsa a través de electromotor dispuesto de forma adyacente y axialmente paralelo con respecto al primer servomotor con engranaje de accionamiento. Esto permite un diseño particularmente compacto del actuador.

10 Además, el muelle de compresión dispuesto alrededor de la varilla de accionamiento y formado por un muelle helicoidal se apoya en una tuerca roscada que se guía sobre un manguito roscado impulsado mediante un engranaje de árbol intermedio reducido. El engranaje de árbol intermedio en este caso puede ser una unidad de gusano, o preferiblemente una unidad de engranaje de transmisión frontal. Mediante husillo de rodamiento que se auto-bloquea en gran medida se puede ajustar de una manera simple en cuanto a la técnica de fabricación, la fuerza de empuje del muelle de compensación.

15 Además, el engranaje de árbol intermedio visto en la dirección axial puede estar posicionado entre el primer engranaje de accionamiento y el muelle de compensación y por lo tanto puede estar integrada en el actuador de forma estructuralmente ventajosa o bien axialmente particularmente corto. En este caso, también el engranaje accionado del engranaje de árbol intermedio de forma ventajosa desde el punto de vista de técnica de fabricación puede ser diseñado de una pieza con el manguito roscado de la segunda unidad de ajuste.

20 El manguito roscado además puede estar alojado de forma giratoria para lograr un apoyo favorable, simétrico de las fuerzas de empuje del muelle de compensación en un manguito de guía montado de forma fija en la carcasa, dispuesto alrededor de una de la varilla de accionamiento del primer engranaje de ajuste. El alojamiento rotativo del manguito roscado del engranaje accionado del engranaje de árbol intermedio en este caso es formado preferiblemente por dos cojinetes radiales y un cojinete de rodillos axial dispuesto entre el engranaje de accionamiento y una pestaña radial del manguito de guía. Con esto se asegura un alojamiento giratorio robusto y resistente al desgaste.

25 Finalmente, el motor eléctrico con el engranaje de estacionamiento y el segundo actuador impulsado eléctricamente pueden estar integrados de forma favorable desde el punto de vista de construcción y de la técnica de fabricación en una carcasa común del elemento de guía de rueda.

30 Un ejemplo de realización de la invención se explicará a continuación con más detalle. El dibujo esquemático muestra una sección longitudinal parcial a través de en una unidad de ajuste integrado en la barra de empuje de una suspensión de las ruedas para vehículos de motor con una unidad de ajuste accionada de forma eléctrica para ajustar de forma variable las fuerzas de empuje de un resorte de compensación integrado.

35 En el dibujo, el numeral 10 designa una barra de empuje o una varilla de unión de una suspensión de la rueda trasera para vehículos de motor no mostrada, que está articulado por una parte mediante articulaciones de manga de caucho-metal 12, 14 en la superficie externa o en un bastidor auxiliar del vehículo de motor y por otra parte en un soporte de rueda de la suspensión de la rueda. La barra de empuje 10 ataca en uno de sus extremos 14 a un brazo de dirección del soporte de rueda, de modo que en caso de un cambio en la longitud de la barra de empuje 10 se gira el soporte de rueda de una manera conocida alrededor de otro eje de dirección formado por otra barra de empuje para ajustar la vía de la rueda trasera. La barra de empuje 10 se puede utilizar también en otra configuración conocida para ajustar, por ejemplo, el ángulo de caída.

40 En barra de empuje 10 a su ajustabilidad longitudinal está integrado un servomotor eléctrico 16 y un engranaje de accionamiento 18, que están dispuestos en una carcasa común 20 en el que también está alojada la bisagra 12. El engranaje de accionamiento 18 actúa propulsoramente a un vástago de accionamiento 22 en cuyo extremo está formado la segunda articulación 14.

45 En cuanto al posible diseño o configuración del motor eléctrico 16 y el engranaje de accionamiento 18 se hace referencia, por ejemplo, al documento citado anteriormente DE 10 2006 020 041 A1, en el que el motor eléctrico 18 acciona una tuerca esférica de un husillo de rosca de bolas, cuyo husillo roscado está unida con la varilla de control 22, de modo que a la rotación de la tuerca esférica se desplaza axialmente el husillo roscado de la varilla de operación 22 y provoca un cambio en la longitud de la barra de empuje 10. El engranaje de accionamiento 18 también se puede configurar con un husillo de rodamiento sencillo sin bolas de rodamiento intermedios.

50 En contraste con las realizaciones antes mencionadas del servomotor 16 y el engranaje de accionamiento 18 en el ejemplo de realización ilustrado, el motor eléctrico 16 y el engranaje de estacionamiento 18 están alineados de forma coaxial de una manera no mostrada con más detalle, es decir, el actuador 16 y el engranaje de accionamiento 18 de forma favorable en cuanto a la construcción estructuralmente están dispuestos axialmente uno detrás de otro.

En la carcasa 20 de la barra de empuje 10 está fijado un manguito de guía 26 a través de una porción de pestaña

24, que se extiende sobre parte de la longitud de la varilla de accionamiento 22 alrededor de la misma.

En el manguito de guía 26 está alojado de forma giratoria un manguito roscado 28 de una segunda unidad de ajuste 30 a través de dos cojinetes radiales de laminación o bien cojinetes de agujas 32. El manguito roscado 28 tiene una rosca exterior que coopera con la rosca interna de una tuerca roscada 34 atornillada en la tuerca roscada 28.

5 Alrededor de la tuerca roscada 34 y el husillo roscado 28 y alrededor de la varilla de accionamiento 22 está previsto un muelle de compensación 36 realizado como muelle de compresión, que se apoya por un lado en un collar anular 34A de la tuerca roscada 34 que se proyecta radialmente hacia afuera y por otro lado en una cubeta de sujeción 38 en el vástago de accionamiento 22 o bien la articulación 14.

10 El muelle de compensación 36 así mediante la unidad de ajuste 30 con una fuerza de pretensado definida actúa en contra de fuerzas de presión (flecha F) de la articulación de la barra de empuje 10 en el soporte de la rueda no ilustrado de la suspensión de la rueda.

15 En el manguito roscado 28 está formado un engranaje de accionamiento 40 de un engranaje de árbol intermedio 42 reducido cuyo piñón de accionamiento 44 está fijado en el eje de accionamiento 46 de un motor eléctrico 48 dispuesto de forma paralela axialmente respecto al actuador 16 y a la unidad de control 18. El motor eléctrico 48 está fijado en una brida de carcasa 20a que sobresale radialmente por medio de tornillos, no mostrados.

Para apoyar fuerzas axiales ejercidas por el muelle de compensación 36 está previsto un cojinete de rodadura axial (cojinete de empuje) 50 entre la porción de pestaña 24 del manguito de guía 26 y el engranaje de accionamiento 40 en el casquillo roscado 28.

20 Finalmente, para cubrir el engranaje de árbol intermedio 42 y el tornillo de accionamiento 30 con el muelle de compensación 36 está dispuesta capucha 52 fijada en la carcasa 20 de plástico dúctil y una funda protectora 54 de caucho elástico que se une a continuación, en donde la funda protectora 54 se establece en un collar anular 52a de la capucha 52 y en la cubeta de sujeción 38.

25 Por el control eléctrico del motor eléctrico 48 en una u otra dirección de rotación a través del engranaje de árbol intermedio 42 y la unidad de roscado 30 se desplaza axialmente en el dibujo a la izquierda o a la derecha la tuerca de bola 34 sujeta de manera no rotativa a través del muelle de compensación 36, haciendo que la pretensión del muelle de compensación 36 se reduce o se incrementa y por lo tanto se puede adaptar a diferentes fuerzas de compresión F de la suspensión de la rueda.

30 El actuador 16 y el motor eléctrico 48 están conectados a un control electrónico no ilustrado, por ejemplo, a un programa electrónico de estabilidad (ESP ®), se establece por un lado, de una manera conocida, la vía de la rueda en cuestión o su ángulo de dirección. Además, por el control del motor eléctrico 48 a través de la segunda unidad de ajuste 42, 30 se varía la pretensión del muelle de compensación 36 de tal manera que compensa las fuerzas de compresión F de la suspensión de la rueda que ocurren actualmente.

35 La unidad electrónica de control procesa las señales que indican el estado de carga del vehículo, su velocidad, la velocidad de la rotación de la ruedas cuando se conduce a través de las curvas, la irregularidad de superficies de carreteras, etc, y calcula a partir de estos las fuerzas de compresión F determinadas mediante estudios empíricos y controla la fuerza de pretensado respectiva del muelle de compensación 36 de modo que fuerza de pretensado y fuerza de compresión F al menos aproximadamente anulan entre sí. La fuerza de pretensado momentánea del muelle de compensación 36 se puede determinar mediante un sensor de desplazamiento integrado en la unidad de accionamiento en el 42, 30 o mediante un sensor de presión (no mostrado).

40 Como variación o de forma adicional se puede evaluar a través de un control adaptativo, electrónica, el consumo de potencia del servomotor 16 y el motor eléctrico 48 de la unidad de accionamiento 42, 30 se controla de modo que el consumo de energía del servomotor se establece en un valor mínimo. Este valor mínimo corresponde a un equilibrio óptimo entre la fuerza de pretensado del muelle de compensación 36 y las fuerzas de compresión F que ocurren momentáneamente.

45

REIVINDICACIONES

- 1) Actuador para un elemento de guía de la rueda (10) de suspensiones de ruedas de vehículos, que comprende un primer accionador, preferiblemente de accionamiento eléctrico (16), que varía selectivamente la longitud del elemento de guía de rueda (10), en donde en el actuador está previsto un muelle de compensación (36), que actúa en contra de las fuerzas de compresión (F) que actúan sobre el elemento de guía de la rueda (10), en donde la fuerza de pretensado del muelle de compensación (36) se puede variar por medio de un segundo accionamiento de regulador (48), que actúa sobre el muelle de compensación (36) mediante un segundo actuador (42, 30), en donde el segundo actuador (42, 30) que actúa sobre el muelle de compensación (36) está dispuesto de forma coaxial con respecto a un tirante de accionamiento (22) de un primer engranaje de accionamiento (18) del primer accionamiento de regulador (16), caracterizado porque el muelle de compensación (36) dispuesto alrededor el tirante de accionamiento (22), formado preferiblemente por un muelle de compresión, se apoya en una tuerca roscada (34) que se guía sobre un manguito roscado (28) reducido.
- 2) Un actuador según la reivindicación 1, caracterizado porque la fuerza de pretensado del muelle de compensación (36) se puede variar dependiendo de la condición de carga y/o de parámetros específicos de la conducción del vehículo de motor.
- 3) Un actuador según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la fuerza de pretensado del muelle de compensación (36) se puede variar dependiendo del consumo de potencia del primer servomotor (16).
- 4) Un actuador según la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizado porque el segundo actuador (42, 30) se acciona mediante un motor eléctrico (48) dispuesto de forma contigua y axialmente paralelo con respecto al primer accionamiento de regulador (16) con engranaje de accionamiento (18).
- 5) Un actuador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el segundo actuador (42, 30) presenta un engranaje de árbol intermedio (42) que acciona el manguito roscado (28).
- 6) Un actuador según la reivindicación 5, caracterizado porque el engranaje de árbol intermedio (42) visto en la dirección axial está posicionado entre el primer engranaje de accionamiento (18) y el muelle de compensación (36).
- 7) Un actuador según las reivindicaciones 5 o 6, caracterizado porque una rueda dentada de accionamiento (40) del engranaje de árbol intermedio (42) es integral con el manguito roscado (28) del segundo actuador (30).
- 8) Un actuador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el manguito roscado (28) está alojado de forma giratoria en un manguito de guía (26) dispuestos fijo en la carcasa, dispuesto alrededor de la varilla de ajuste (22) del primer engranaje de ajuste (18).
- 9) Un actuador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el alojamiento giratorio del manguito roscado (28) y/o de la rueda dentada de accionamiento (40) del engranaje de árbol intermedio (42) está formado por rodamientos de rodillos radial (32) y un cojinete de rodillos dispuestos axial (50) dispuesto entre la rueda dentada de accionamiento (40) y una porción de pestaña (24) del manguito de guía (26).
- 10) Un actuador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el primer accionamiento de regulador (16) está integrado con el engranaje de accionamiento (18) y el segundo accionamiento de regulador (48) con la actuador (42, 30) en una carcasa común (20) del elemento de guía de rueda (10).

