

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 677**

51 Int. Cl.:

**B60G 7/04** (2006.01)

**B60G 13/00** (2006.01)

**B60G 17/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.02.2009 E 09002233 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2013 EP 2119579**

54 Título: **Dispositivo para la regulación de la altura de la carrocería de un automóvil**

30 Prioridad:

**16.05.2008 DE 102008023891**

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

**08.03.2013**

73 Titular/es:

**AUDI AG (100.0%)  
85045 Ingolstadt , DE**

72 Inventor/es:

**MICHEL, WILFRIED**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 397 677 T3**

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

**DESCRIPCIÓN.**

Dispositivo para la regulación de la altura de la carrocería de un automóvil.

La invención se refiere a un dispositivo para la regulación de la altura de la carrocería de un automóvil de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente.

5 Un dispositivo de regulación de la altura se describe, por ejemplo en el documento WO 2006/012858 A1. En este caso, en el lateral del amortiguador telescópico de una suspensión de rueda de tubo amortiguador está dispuesto un motor eléctrico, que hace girar por medio de un mecanismo de rueda dentada un plato de resorte configurado como anillo roscado del muelle de soporte. El anillo roscado está dispuesto sobre una sección roscada del tubo amortiguador. Por medio de la rotación del anillo roscado a través del motor eléctrico se puede realizar una  
10 regulación de la altura de la carrocería del automóvil, por ejemplo desde una posición de nivel alto pasando por una posición de nivel normal hasta una posición de nivel bajo. El muelle de soporte es girado en este caso durante la regulación del nivel con el anillo roscado, y la tasa de resorte como tal permanece esencialmente inalterada. Si en una suspensión de rueda de este tipo está previsto un muelle adicional que limita el recorrido de suspensión, por ejemplo un amortiguador de tope elástico de goma, entonces se modifica el recorrido de resorte de la suspensión de la rueda a través del muelle adicional que entra en posición activa más pronto o más tarde con relación a la posición del nivel normal.

En otro dispositivo de regulación de la altura conocido, el punto de apoyo del muelle de soporte, es decir, el plato de resorte del lado de la carrocería, se modifica de la misma manera en la altura y de esta manera se modifica la altura del vehículo con respecto a la calzada. El regulador necesario a tal fin se encuentra parcialmente dentro en el soporte longitudinal de la carrocería modificado para esta finalidad. El actuador necesario es un mecanismo de rosca esférica accionado eléctricamente. El husillo roscado esférico asociado es desplazado en rotación por un motor eléctrico, que está dispuesto en el interior del husillo, sobre una fase de engranaje. La tuerca conectada con el plato de resorte de regulación lleva a cabo, por lo tanto, un movimiento de carrera. De esta manera, el muelle de soporte desplaza el soporte de la rueda a la posición de altura predeterminada por el control. El muelle de soporte  
20 propiamente dicho permanece inalterado en su longitud en el estado de carga considerado en cada caso. Después del proceso de ajuste, una marcha libre impide que en el estado sin corriente el vehículo baje por su propio peso debido al mecanismo de rosca esférica de auto-retención. El recorrido suspensión de la rueda está determinado por el muelle adicional del lado de la carrocería, que se encuentra en el soporte superior del amortiguador. En cambio, el recorrido de suspensión de la rueda está determinado por el tope de tracción, que se encuentran en el propio amortiguador.

A través del documento DE 10 2004 018 701 B3 se conoce, además, limitar el recorrido de suspensión de una suspensión de la rueda para automóviles de forma variable porque el muelle adicional está apoyado en el amortiguador telescópico por medio de un servo motor eléctrico en dos posiciones que se encuentran desplazadas axialmente entre sí en la estructura del automóvil. De esta manera, debe evitarse que en el caso de extensiones  
35 mayores de la rueda, por ejemplo debido a la colocación de una cadena de nieve, la rueda roce dentro de la carcasa de la rueda de la carrocería del automóvil y provoque daños.

Se conoce a partir del documento DE 10 2006 032 178 A1 un dispositivo del tipo indicado al principio para la regulación de la altura de la carrocería de un automóvil. El dispositivo presenta un muelle de soporte intercalado entre un elemento de guía de la rueda de la suspensión de la rueda y la estructura, que está apoyado en un plato de resorte. El plato de resorte es regulable en la altura por medio de una instalación de ajuste. Además, el dispositivo presenta un muelle adicional que limita un recorrido de suspensión definido en la dirección de suspensión. A partir del documento WO 2006/131343 A1 se conoce otro dispositivo para la regulación de la altura de la carrocería de un automóvil, que presenta un muelle adicional. El muelle adicional puede estar fijado en el punto de apoyo desplazable del muelle de soporte, con lo que se ajusta siguiendo una regulación de la altura del plato de resorte.

45 El problema de la invención es proponer un dispositivo para la regulación de la altura de la carrocería de un automóvil, que posibilita con medios constructivos sencillos grados de libertad de construcción mayores en el diseño de muelles de soporte y muelles adicionales teniendo en cuenta recorridos de suspensión favorables de la suspensión de la rueda.

Este cometido se soluciona de acuerdo con la invención con las características de la reivindicación 1 de la patente. Los desarrollos ventajosos de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con la reivindicación 1 de la patente, al muelle adicional está asociada una instalación de ajuste, con la que éste, siguiendo con preferencia una regulación de la altura del plato de resorte regulable, es de la misma manera regulable en la altura. De este modo, en el caso de una regulación de la altura de la carrocería, también se regula el muelle adicional para el mantenimiento de un recorrido de suspensión esencialmente igual. Con  
55 preferencia, el muelle adicional se puede regular en la altura acoplado en el movimiento con el plato de resorte de ajuste. Para el ahorro del espacio de construcción es especialmente favorable que tanto el muelle adicional como también el plato de resorte de regulación sean regulables en la altura por medio de una instalación de ajuste

común.

El muelle adicional está dispuesto de acuerdo con la invención entre un cojinete de amortiguador en el lado de la estructura de un amortiguador telescópico de la suspensión de la rueda y su cilindro amortiguador y es regulable en la altura por medio de la instalación de ajuste.

- 5 El muelle adicional puede estar acoplado con preferencia con la instalación de ajuste del dispositivo de regulación de la altura, de tal manera que con una regulación de la altura de la carrocería se regula también el muelle adicional para el mantenimiento de un recorrido de suspensión esencialmente igual.

10 Con medios constructivos sencillos se guía el empleo del muelle adicional de la regulación de la altura y se asegura un recorrido de suspensión esencialmente igual, que evita una compresión del muelle de soporte a la medida de bloqueo y asegura una tasa de resorte todavía más uniforme sobre el recorrido de suspensión. En este caso, se puede suprimir un servo motor separado en el muelle adicional. Además, a través de la conexión operativa de los dos miembros de ajuste – en oposición a accionamientos colocados separados, se excluye un control erróneo. Por lo tanto, el muelle adicional es forzado siempre al recorrido de regulación correcto.

15 En particular, el muelle adicional puede ser desplazable axialmente por medio de un servomecanismo, estando conectado el servomecanismo operativamente con la instalación de regulación del muelle de soporte. La conexión se puede establecer, por ejemplo, a través de un engranaje de palanca diseñado de forma correspondiente, etc.

20 La instalación de regulación puede ser, además, un actuador electromotor con un mecanismo de rosca esférica que actúa sobre el muelle de soporte, cuya tuerca roscada desplazable axialmente por medio de un husillo roscado giratorio colabora con el plato de resorte de regulación del muelle de soporte, de manera que el husillo roscado está acoplado operativamente con el servomecanismo del muelle adicional. Esto posibilita una integración técnicamente favorable desde el punto de vista de la fabricación o bien un acoplamiento del servomecanismo del muelle adicional con la instalación de regulación en el muelle de soporte.

25 De acuerdo con la selección de las relaciones del paso de rosca entre el mecanismo de rosca esférica y el casquillo roscado en el alojamiento del amortiguador y/o las relaciones de multiplicación de las dos fases de la rueda dentada se lleva a cabo el recorrido de desplazamiento correspondiente en el muelle adicional a partir de la previsión del recorrido de regulación en el regulación de nivel.

30 En un desarrollo ventajoso de la invención, en la suspensión de la rueda con muelle de soporte y muelle adicional dispuestos separados en el espacio uno del otro, el servomecanismo del muelle adicional y la instalación de regulación del muelle de soporte pueden estar acoplados entre sí por medio de un árbol flexible, resistente a la torsión. A través del empleo de un árbol flexible como medio de transmisión, el muelle de soporte y el muelle adicional se pueden diseñar y disponer sin restricciones de construcción ni compromisos constructivos así como se puede establecer una conexión robusta.

35 Por lo demás, el servomecanismo del muelle adicional puede estar formado por un mecanismo roscado de coste favorable con un casquillo roscado apoyado en el lado de la estructura y una tuerca roscada giratoria a tal fin y que recibe el muelle adicional, siendo giratoria la tuerca roscada a través de un mecanismo de rueda dentada. A través del efecto de auto-retención del mecanismo roscado se pueden apoyar de una manera fiable las fuerzas del muelle adicional que actúan axialmente o bien se pueden introducir en la estructura del automóvil.

40 De manera ventajosa, además, el husillo roscado del mecanismo de rosca esférica se puede derivar a través de un mecanismo de rueda dentada sobre el servomecanismo del muelle adicional. Como consecuencia de ello, el husillo roscado se puede construir en una estructura unitaria y, por lo tanto, puede activar al mismo tiempo el servomecanismo del muelle adicional con poco sobregasto técnico de fabricación.

En este caso, de una manera favorable desde el punto de vista de la construcción, los mecanismos de rueda dentada en la instalación de regulación y/o en el servomecanismo del muelle adicional pueden ser mecanismos de rueda dentada recta, cuyos piñones de rueda están conectados operativamente entre sí a través del árbol flexible.

45 Una construcción especialmente ventajosa para un eje trasero del automóvil prevé que el muelle de soporte y la instalación de regulación estén dispuestos o bien articulados en el lado de la estructura en un soporte longitudinal colocado más bajo de la estructura del automóvil y el amortiguador esté colocado más alto en una pared lateral que se conecta en el soporte longitudinal y que los mecanismos dentados del muelle adicional y de la instalación de regulación estén acoplados entre sí a través del árbol flexible que se extiende aproximadamente vertical y paralelo a la pared lateral.

50 Por último, se crea una conexión especialmente conveniente del muelle de soporte y del amortiguador porque el muelle de soporte está apoyado en el lado de la suspensión de la rueda en un saliente, alineado aproximadamente horizontal y con respecto al plano medio longitudinal vertical del vehículo, de un soporte de la rueda de la suspensión de la rueda, mientras que el amortiguador está conectado de forma articulada con su tubo amortiguador

con una consola del soporte de la rueda colocada encima.

A continuación se explica en particular un ejemplo de realización de la invención con más detalles. En el dibujo esquemático se muestra lo siguiente:

5 La figura 1 muestra una sección transversal vertical a través de una suspensión de rueda en un automóvil, con representación del soporte de la rueda, de un amortiguador telescópico y de un muelle de soporte apoyado en un soporte longitudinal, así como con una instalación de regulación para la regulación de la altura de la carrocería del automóvil y con un servomecanismo acoplado con la instalación de regulación para un muelle adicional.

La figura 2 muestra en representación ampliada el servomecanismo del muelle adicional según la figura 1.

10 La figura 3 muestra en representación igualmente ampliada el servomecanismo de la instalación de regulación para el seguimiento axial del muelle adicional sobre su servomecanismo.

La figura 4 muestra en una representación esquemática un ejemplo comparativo no comprendido por la invención, en el que el muelle adicional no es regulable en la altura.

15 En la figura 1 se representa de forma muy esquemática el soporte de la rueda 10 de una suspensión de rueda o bien de un eje trasero sólo visibles parcialmente, que presenta en su zona inferior un saliente 10a que se proyecta hacia dentro, hacia el centro del vehículo, en el que está apoyado el muelle de compresión helicoidal como muelle de soporte 12.

El soporte de la rueda 10 está provisto, además, con una consola superior 10b, en la que está articulado el tubo amortiguador 14a de un amortiguador telescópico 14.

20 El soporte de la rueda 10 soporta de manera conocida una rueda (no representada) alojada de forma giratoria y está articulado sobre elementos de guía de la rueda tampoco representados, como bielas transversales, bielas, etc. en la estructura 16 de la carrocería del automóvil.

25 El muelle de soporte 12 está apoyado en el lado de la estructura por medio de una instalación de regulación 18 que debe describirse todavía en un soporte longitudinal 20, apoyándose el muelle de soporte 12 en un plato de resorte de regulación 22, que es desplazable axialmente con relación a la estructura 16. A través del desplazamiento axial del plato de resorte de regulación 22 hacia arriba o hacia abajo se puede regular en la altura la carrocería del automóvil a partir de una posición de nivel normal hasta una posición de nivel alto (por ejemplo, para la circulación por el campo) o a una posición de nivel bajo para la circulación a altas velocidades.

30 El amortiguador 14 está articulado por medio de un vástago de pistón 14b y un cojinete amortiguador 24 goma elástico en una consola 26 de forma anular, cuya consola 26 está fijada de nuevo en una pared de apoyo 28 de la estructura 16 que se extiende aproximadamente horizontal.

La pared de apoyo 28 se conecta en una pared lateral 30 alineada esencialmente vertical, que está conectada fijamente en el otro extremo con el soporte longitudinal 20 colocado más bajo. Los componentes 20, 30, 28 están dirigidos hacia la carcasa de la rueda (no visible) que envuelve la rueda de la carrocería del automóvil y forman partes de esta carcasa de la rueda.

35 Entre el cojinete de amortiguador 24 o bien una pared anular 26a de la consola 26 (ver también la figura 2) y el tubo amortiguador 14a está dispuesto alrededor del vástago de pistón 14b un amortiguador de tope goma elástico o bien un muelle adicional 32, que está concebido en su longitud y disposición axial de tal forma que entra en acción en el caso de un recorrido de suspensión definido y en el caso de una subida progresiva de la tasa de resorte total sirve de manera conocida en sí como limitación del recorrido de resorte.

40 La limitación del recorrido de suspensión (no representada) puede estar definida, por ejemplo, por un tope de tracción en el amortiguador de impacto 14 o de otra manera.

45 El muelle adicional 32 está dispuesto de forma desplazable axialmente en la consola 26 por medio de un servomecanismo 34. A tal fin, el muelle adicional está apoyado en una tuerca roscada 36 simétrica rotativa, aproximadamente en forma de sombrero en la sección transversal, que presenta una rosca exterior con gradiente que se encuentra en la zona de auto-retención.

La tuerca roscada 36 colabora con un casquillo roscado 26b formado integralmente en la consola 26 con rosca interior correspondiente.

Además, en la tuerca roscada 36 está configurada una rueda dentada recta 38, que engrana con un piñón dentado 40. El piñón dentado 40 está alojado de forma giratoria en una sección de la carcasa 26c de la consola 26.

50 La rueda dentada recta 38 y el piñón dentado 40 forman un mecanismo de rueda dentada 42, por medio del cual se

puede regular axialmente el muelle adicional 32 a través de la rotación de la tuerca roscada 36, para formar una limitación variable del recorrido de suspensión.

La instalación de regulación 18 está formada por un actuador electromotor, que se compone esencialmente (ver las figuras 1 y 3) por un motor eléctrico 44 y un mecanismo de rosca esférica 46.

5 El motor eléctrico 44 acciona en este caso a través de ruedas dentadas rectas 48, 50 y una corona dentada interior 52 (figura 1) un husillo roscado 54, que está alojado de forma giratoria y no desplazable axialmente por medio de rodamientos 58 o bien por medio de un cojinete de bolas de saliente inclinado sobre un casquillo de guía 56 que lleva también el motor eléctrico 44. El casquillo de guía 56 está formado integralmente en una placa de base 60, a través de la cual toda la instalación de regulación 18 está fijada en el soporte longitudinal 20.

10 Bajo la intercalación de bolas 62, la tuerca roscada 64 está alojada sobre el husillo roscado 54 y de esta manera se puede desplazar axialmente de una forma conocida a través de rotación del husillo roscado 54. La tuerca roscada 64 está realizada en una sola pieza con el plato de resorte de regulación 22, que retiene la tuerca roscada 64 de forma no giratoria y en la que se apoya el muelle de soporte 12.

15 El motor eléctrico 44 está provisto con un freno y/o con un piñón libre conmutable (no representado), para excluir, cuando el motor eléctrico 44 no está activado, una rotación imprevista del husillo roscado 54.

En el husillo roscado 54 está formada integralmente en su lado frontal superior y adyacente al rodamiento superior 58 una corona dentada 66, que forma con una rueda dentada recta 68 un mecanismo de rueda dentada 70 de salida. La rueda dentada recta 68 está alojada de forma giratoria en la placa de base 60.

20 Los dos mecanismos dentados 42, 70 están conectados operativamente entre sí por medio de un árbol flexible 72, resistente a la torsión.

25 El árbol flexible 72 está fabricado de manera conocida en sí por un alma de alambres de acero trenzados y una manguera metálica envolvente, realizada de la misma manera flexible y se extiende, como se deduce a partir de la figura 1, partiendo desde el mecanismo dentado 70 a través del soporte longitudinal 20 y luego se extiende aproximadamente vertical a lo largo de la pared lateral 30 hacia el mecanismo dentado 42 que está colocado más alto.

El árbol flexible 72 puede estar conectado operativamente, como en los árboles de tacómetros conocidos de automóviles, por medio de uniones de acoplamiento 42a, 70a en unión positiva en el sentido de giro, con tuercas de racor con ruedas dentadas rectas 68, 40 y de esta manera se pueden montar y desmontar fácilmente.

30 A continuación se describe el modo de funcionamiento de la invención durante la regulación de la altura del plato de resorte de regulación 22. No obstante, para la mejor comprensión de la invención se describe en primer lugar con la ayuda del ejemplo comparativo no comprendido por la invención y mostrado en la figura 4, una regulación de la altura del plato de resorte de regulación 22. De acuerdo con la figura 4, el muelle adicional 32 no es desplazable al mismo tiempo que el plato de resorte de regulación 22 de la regulación de la altura. Aparte del muelle adicional 32 no regulable en la altura, el ejemplo comparativo mostrado en la figura 4 corresponde en la estructura y en el modo de funcionamiento al ejemplo de realización mostrado en las figuras 1 a 3. A este respecto se hace referencia a la descripción del ejemplo de realización.

35 Como se deduce a partir de la figura 4, para los diferentes niveles de altura del vehículo, regulables por medio del plato de resorte de regulación 22, a saber, un nivel bajo T, un nivel normal N así como un nivel alto H, se muestran respectivamente los recorridos de compresión  $e_1$  a  $e_3$  así como los recorridos de extensión  $a_1$  a  $a_3$  y en concreto partiendo desde un estado en vacío L del vehículo. Así, por ejemplo, en la posición de nivel normal N están predeterminados tanto un recorrido de compresión  $e_1$  determinado como también un recorrido de extensión  $a_1$  predeterminado. El recorrido de compresión  $e_1$  está limitado por el muelle adicional 32, es decir, por su medida de bloqueo b, hasta la que se puede comprimir el muelle adicional 32.

40 Para que no se perjudique la capacidad de funcionamiento de la disposición de muelle / amortiguador mostrada en la figura 4, debe evitarse en el nivel alto H un contacto de las espiras del muelle de soporte, distanciadas por medio de un aire de arrollamiento I cuando la disposición de amortiguador está totalmente suspendida extendida. De la misma manera, en el nivel bajo T debe evitarse también después de la superación del recorrido grande de extensión  $a_3$  una subida del muelle 16 cuando la disposición de amortiguación está totalmente suspendida extendida.

45 Ante estos antecedentes, el muelle de soporte 16 no puede ser demasiado corto, para evitar el peligro de la elevación en el estado suspendido extendido en el nivel bajo T, es decir, que debe garantizarse una fuerza de tensión previa residual, por ejemplo 500 N. Además, es necesario que el muelle de soporte 16 no exceda las tensiones admisibles en ningún punto de funcionamiento. De manera correspondiente, el muelle de soporte 16 tampoco puede ser demasiado largo, para que en la posición de nivel alto H, con la suspensión totalmente extendida, no tenga lugar ningún contacto de las espiras, es decir, que predomine todavía un aire de arrollamiento I

suficientemente grande.

5 El muelle de soporte 16 debería realizar según la figura 4 a través del desplazamiento bilateral desde la posición en vacío L, manteniendo los recorridos de resorte completos, carreras mucho mayores que las que son posibles desde el punto de vista geométrico. Es decir, que el muelle de soporte 16 tiene que realizar, por ejemplo, en la posición de nivel bajo T más recorrido de extensión  $a_3$  y al mismo tiempo en la posición de nivel alto H más recorrido de compresión  $e_2$ .

Para solucionar este problema, debería limitarse un recorrido de compresión y de extensión para evitar un contacto de las espiras en el muelle de soporte 16 así como una elevación del muelle de soporte 16.

10 Una posibilidad no comprendida por la invención consiste en prolongar el muelle adicional 32 en una cierta medida. Para el caso crítico de "suspensión de compresión total así como posición de nivel alto H", este compromiso es aceptable, puesto que si se ajusta el nivel alto H, el vehículo se mueve posiblemente en el campo. En este estado de la marcha, no es deseable, como se conoce, que esté disponible el recorrido total de compresión  $e_2$ . En general, aquí es conveniente no suspender en compresión el vehículo a la distancia mínima original del suelo.

15 No obstante, es un inconveniente tal prolongación del muelle adicional 32 en la posición de nivel bajo T y en la posición de nivel normal. En efecto, tanto en la posición de nivel normal como también en la posición de nivel bajo, el recorrido de compresión está limitado de la misma manera en el mismo importe que en la posición de nivel alto H, es decir, que se pierde recorrido de suspensión.

20 Los inconvenientes descritos anteriormente se pueden subsanar por medio del acoplamiento del movimiento de acuerdo con la invención entre el muelle adicional 32 y el plato de resorte de regulación 22, con lo que se regulan ambos en la altura al mismo tiempo.

25 En el caso de una regulación ejemplar de la carrocería del automóvil, por ejemplo, desde el nivel normal N hasta la posición de nivel alto H, se gira a través de un control correspondiente del motor eléctrico 44 el husillo roscado 54 del mecanismo de rosca esférica 46, de manera que la tuerca roscada 64 es desplazada con el plato de resorte de regulación 22 axialmente hacia abajo. Esto conduce a una elevación de la carrocería o bien de la estructura 16 en una medida predeterminada por la construcción.

30 Por medio del mecanismo dentado 70, el árbol flexible 72 y el mecanismo dentado 42 se gira al mismo tiempo la tuerca roscada 36 con el muelle adicional 32 con relación a la consola 26 o bien al casquillo roscado 26b, con lo que se desplaza el muelle adicional 32 de la misma manera de forma selectiva axialmente hacia abajo. De esta manera se consigue que el muelle adicional 32 se apoye más pronto (en comparación con el nivel normal) en el tubo amortiguador 14a y limite el recorrido de compresión predeterminado por la construcción. De esta manera se evita una compresión del muelle de soporte 12 a la medida de bloqueo (la situación se representa en la figura 1).

35 Si se regula la carrocería del automóvil al nivel bajo, desplazando a través de la inversión del sentido de giro del motor eléctrico 44 la tuerca roscada 64 con el plato de resorte 22 axialmente hacia arriba con relación a la posición de nivel normal, entonces con el muelle adicional 32 inalterado, éste se aplicaría más pronto y, dado el caso, provocaría un comportamiento incómodo de la marcha del automóvil.

40 Sin embargo, a través de la regulación simultánea del muelle adicional 32 por medio de la tuerca roscada 36 se desplaza el muelle adicional 32 de la misma manera hacia arriba y de esta manera se aplica más tarde en comparación con la posición de nivel normal, de esta manera se consigue, vista a través de todo el recorrido de compresión de la suspensión de la rueda, una tasa de resorte progresiva, predeterminada por la construcción, en primer lugar del muelle de soporte 12 y luego con el muelle adicional 32.

45 A través del seguimiento del muelle adicional 32 en función de la regulación de la altura de la carrocería del automóvil se puede diseñar el muelle de soporte 12 de forma mejorada en lo que se refiere a su concepción y medidas geométricas en las relaciones de construcción en la suspensión de la rueda (por ejemplo, longitud de construcción, diámetro exterior, etc.), de manera que se pueden evitar limitaciones del recorrido de resorte. Además, se puede influir de manera favorable sobre la tasa total de resorte de la suspensión de la rueda y unido con ella sobre la comodidad de la marcha del automóvil de una manera adaptada a diferentes posiciones de nivel.

50 La relación de multiplicación entre la regulación axial del muelle de soporte 12 o bien del plato de resorte de regulación 22 y la regulación axial del muelle adicional 32 se puede diseñar, en función de las relaciones de construcción de la suspensión de la rueda con el soporte de la rueda 10, en 1:1 o diferente de ella. Esto se puede realizar a través del diseño de los mecanismos dentados 70, 42 y a través de los gradientes seleccionados en el mecanismo de rosca cónica 46 o bien a través del servomecanismo 34 en el muelle adicional 32.

El muelle adicional 32 puede estar formado, dado el caso, también a través de otro muelle de compresión helicoidal dispuesto de manera correspondiente.

## ES 2 397 677 T3

Los mecanismos de rueda dentada 42, 70 pueden estar protegidos de una manera no representada por encapsulamientos fabricados, dado el caso, de plástico o manguitos de protección goma elásticos contra contaminaciones del medio ambiente, humedad, etc.

**REIVINDICACIONES.**

- 5 1.- Dispositivo para la regulación de la altura de la carrocería de un automóvil, con un muelle de soporte (12) intercalado entre un elemento de guía de la rueda (10) de la suspensión de la rueda y la estructura (16), que está apoyado en un plato de resorte (22), que es regulable en la altura por medio de una instalación de regulación (18), y con un muelle adicional (32) que limita el recorrido de resorte definido en la dirección de compresión, caracterizado porque al muelle adicional (32) está asociada una instalación de regulación (18), con la que el muelle adicional (32), con preferencia siguiendo una regulación de la altura del plato de resorte (22), es regulable en la altura, y porque el muelle adicional (32) está dispuesto entre un cojinete de amortiguador (24) en el lado de la estructura de un amortiguador telescópico (14) de la suspensión de la rueda y su cilindro de amortiguador (14a), y porque el muelle adicional (32) es regulable axialmente a través de la instalación de regulación (18).
- 10 2.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el muelle adicional (32) es regulable en la altura, acoplado en el movimiento con el plato de resorte (22).
- 3.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el muelle adicional (32) y el plato de resorte (22) están asociados a una instalación de regulación (18) común.
- 15 4.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el muelle adicional (32) está acoplado con la instalación de regulación (18), de tal manera que con una regulación de la altura de la carrocería se regula también el muelle adicional (32) para el mantenimiento de un recorrido de resorte esencialmente igual.
- 20 5.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el muelle adicional (32) es desplazable axialmente por medio de un servomecanismo (34) y porque el servomecanismo (34) está conectado operativamente con la instalación de regulación (18) del muelle de soporte (12).
- 25 6.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la instalación de regulación (18) es un actuador de motor eléctrico con un mecanismo de rosca esférica (46) que actúa sobre el muelle de soporte (12), cuya tuerca roscada (64) desplazable axialmente por medio de un husillo roscado giratorio (54) colabora con el plato de resorte de regulación (22) del muelle de soporte (12) y porque el husillo roscado (54) está acoplado de forma operativa con el servomecanismo (34) del muelle adicional (32).
- 30 7.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el caso de una suspensión de la rueda con muelle de soporte (12) y muelle adicional (32) dispuestos separados en el espacio uno del otro, el servomecanismo (34) del muelle adicional (32) y la instalación de regulación (18) están acoplados entre sí por medio de un árbol flexible (72) resistente a la torsión.
- 35 8.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado porque el servomecanismo (34) del muelle adicional (32) está formado por un mecanismo roscado con un casquillo roscado (26b) apoyado en el lado de la estructura y con una tuerca roscada (36) giratoria con respecto al mismo y que aloja el muelle adicional (32), siendo giratoria la tuerca roscada (36) por medio de un mecanismo de rueda dentada (42).
- 9.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado porque el husillo roscado (54) del mecanismo de rosca esférica (46) se deriva a través de un mecanismo de rueda dentada (70) sobre el servomecanismo (34) del muelle adicional (32).
- 40 10.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 9, caracterizado porque el mecanismo de rueda dentada (70, 42) en la instalación de regulación (18) y/o en el servomecanismo (34) del muelle adicional (32) es un mecanismo de rueda dentada recta, cuyos piñones dentados (68, 40) están conectados operativamente entre sí a través del árbol flexible (72).
- 45 11.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el muelle de soporte (12) y la instalación de regulación (18) están dispuestos o bien articulados en el lado de la estructura en un soporte longitudinal (20) colocado más bajo de la estructura (16) del automóvil y el amortiguador (14) con muelle adicional (32) está colocado más alto en una pared lateral (30) que se conecta en el soporte longitudinal (20) y porque los mecanismos de rueda dentada (42, 70) del muelle adicional (32) y de la instalación de regulación (18) están acoplados entre sí a través del árbol flexible (72) que se extiende aproximadamente vertical y paralelo a la pared lateral (30).
- 50 12.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado porque el muelle de soporte (12) se apoya en el lado de la suspensión de la rueda en un saliente (10a) alineado aproximadamente horizontal y con respecto al plano medio longitudinal vertical del vehículo de un soporte de rueda (10) de la suspensión de rueda y el amortiguador (14) está articulado con su tubo amortiguador (14a) en una consola (10b) del soporte de la rueda (10) que se encuentra encima.



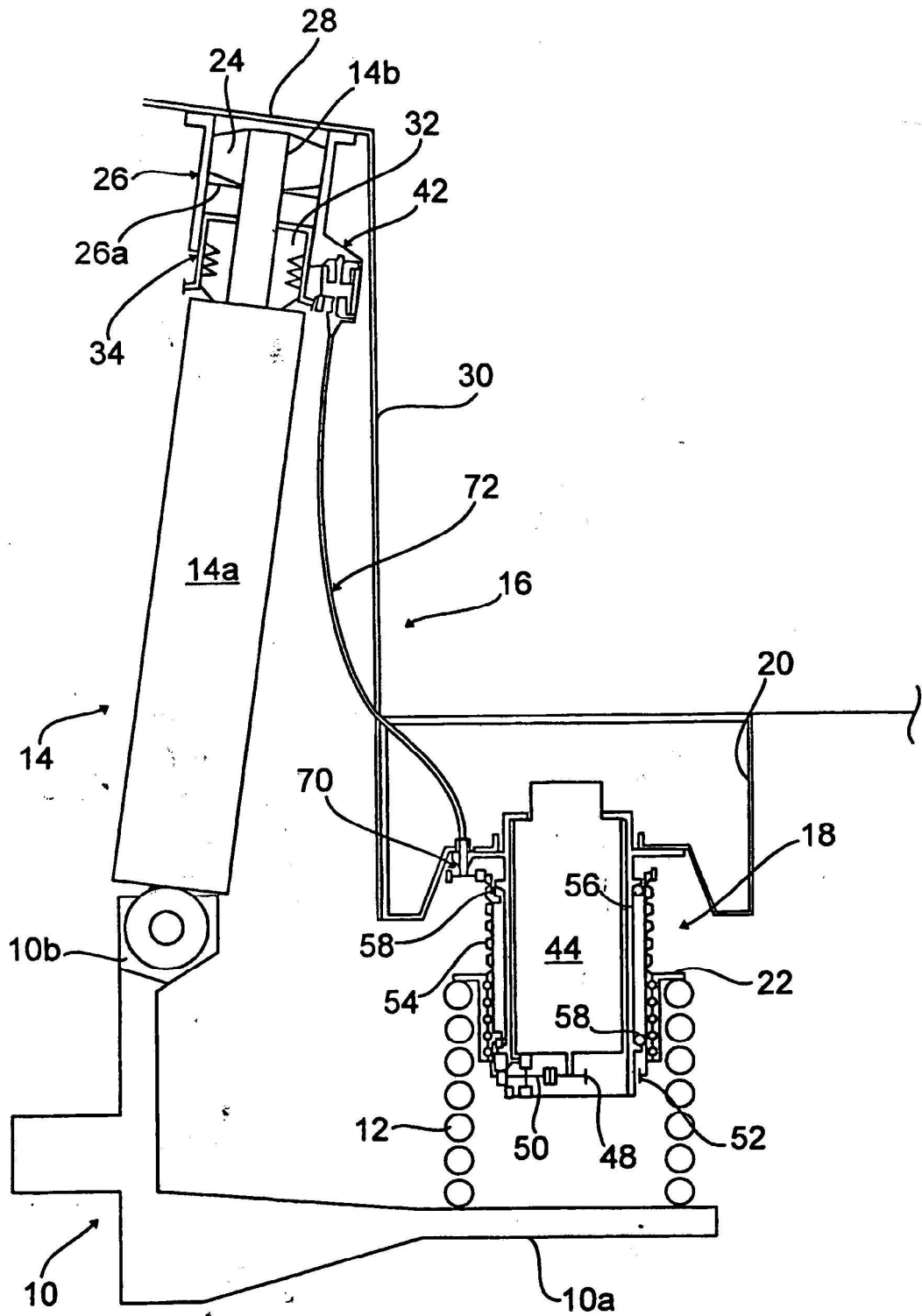


Fig. 1

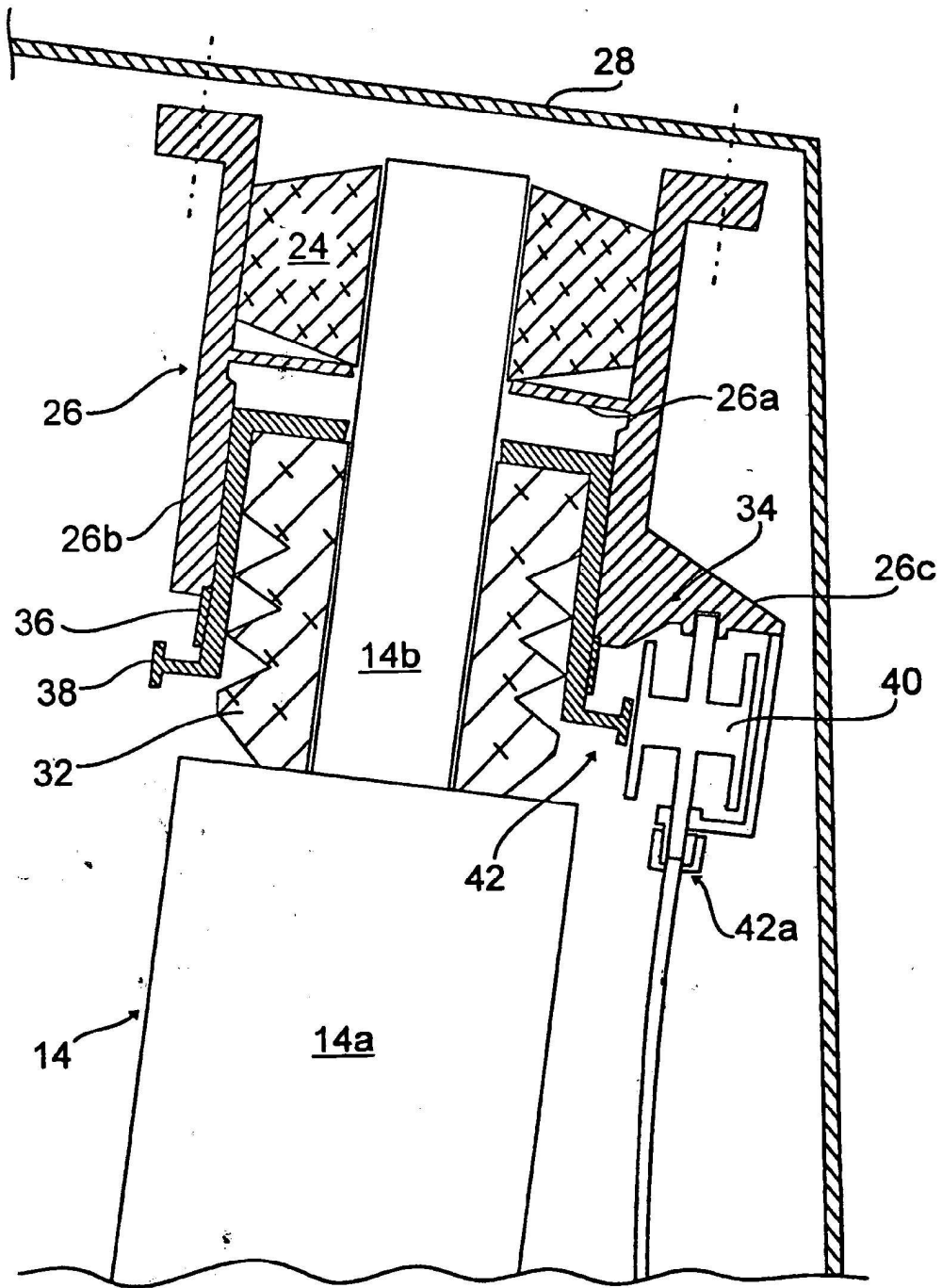


Fig. 2

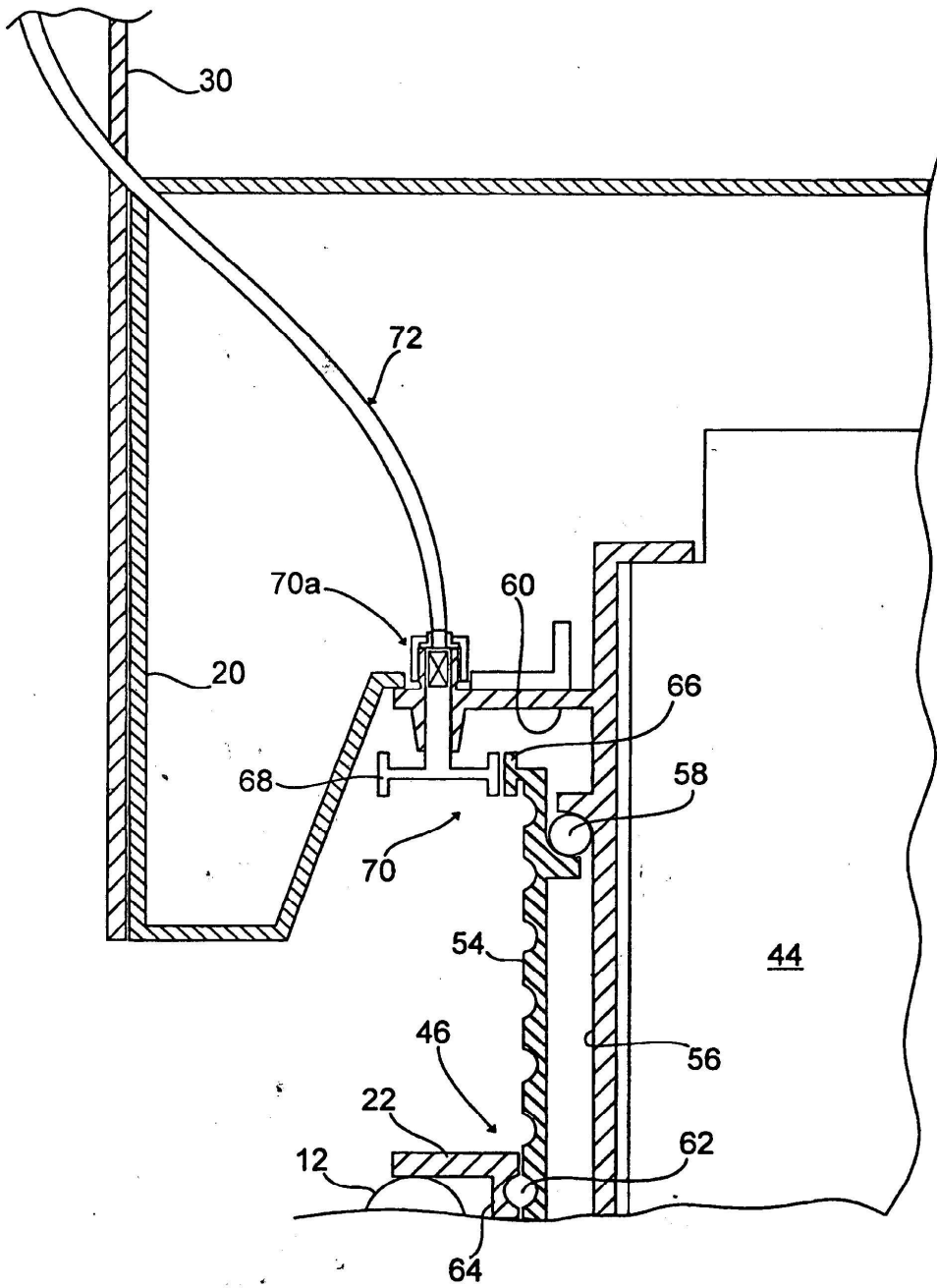
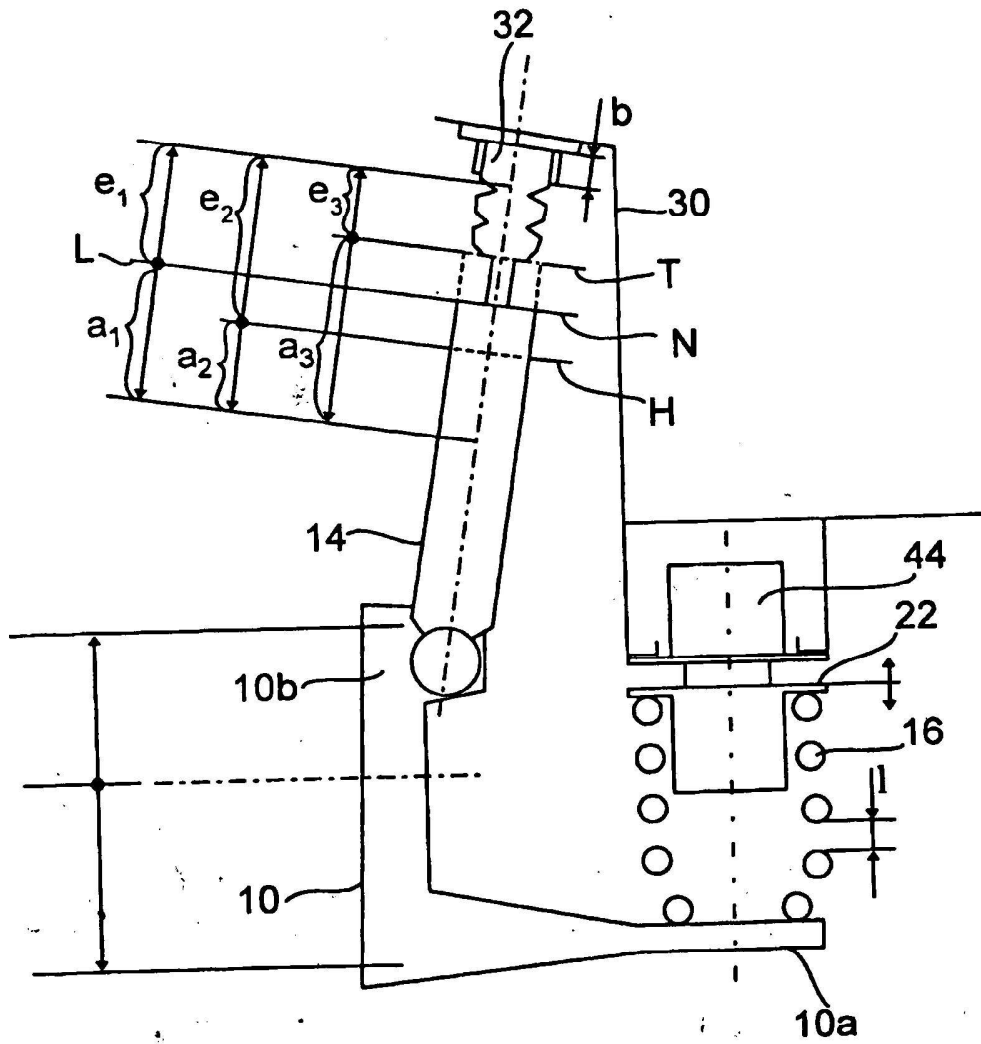


Fig. 3



**Fig. 4**