

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 293**

51 Int. Cl.:

**B62D 5/04** (2006.01)

**F16H 55/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08012400 .1**

96 Fecha de presentación: **09.07.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2020362**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.02.2009**

54 Título: **DISPOSITIVO DE DIRECCIÓN ELÉCTRICA PARA AUTOMÓVILES.**

30 Prioridad:  
**30.07.2007 DE 102007035970**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**29.12.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**29.12.2011**

73 Titular/es:  
**IMS GEAR GMBH  
HEINRICH-HERTZ-STRASSE 16  
78166 DONAUESCHINGEN, DE**

72 Inventor/es:  
**Willmann, Norbert;  
Enzmann, Bernd y  
Oberle, Stephan**

74 Agente: **Lehmann Novo, Isabel**

ES 2 371 293 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 de dirección eléctrica para automóviles

La invención se refiere a un dispositivo de dirección eléctrica para automóviles con las características del preámbulo de la reivindicación 1 de la patente.

- 5 El documento DE 100 56 133 A1 describe un dispositivo de dirección eléctrica para automóviles, como se representa de forma muy esquemática con la ayuda de la figura 9. Los dispositivos de dirección habituales de este tipo presentan una dirección de cremallera. Un árbol de entrada 2 que está en conexión operativa con un volante 4, lleva un piñón de accionamiento de la dirección de cremallera, de manera que el piñón de accionamiento engrana con una cremallera de la dirección de cremallera 1. La cremallera forma, junto con dos barras de empuje de la dirección 10 5 y 6, un miembro de salida, que está en conexión operativa con ruedas de dirección no representadas. La cremallera forma, además, la parte de accionamiento de la dirección. Con un dispositivo de dirección de este tipo se puede transmitir un par de torsión de la dirección desde el volante 4 hacia las ruedas de dirección. Para la dirección asistida sirve un motor eléctrico 7, que ejerce un momento de asistencia sobre el árbol de entrada 2. El motor eléctrico 7 está dispuesto en este caso con preferencia de tal forma que el eje está perpendicularmente al eje del árbol de entrada 2 y, por lo tanto, del piñón de accionamiento. No obstante, también se pueden emplear otras 15 constelaciones angulares. El motor eléctrico 7 sirve para accionar a través de un tornillo sin fin una rueda helicoidal 30, para transmitir a través de la rueda helicoidal 30 un momento de asistencia sobre el árbol de accionamiento 2. El árbol de accionamiento 2 pasa en este caso en el centro a lo largo de un eje X como eje de rotación a través de la rueda helicoidal 30.
- 20 La transmisión de fuerza o bien la transmisión de momentos entre el árbol de accionamiento 2 y la rueda helicoidal 30 se realiza indirectamente a través de un amortiguador intercalado, que se configura a partir de dos distanciadores elásticos como dos elementos de amortiguación. Los dos elementos de amortiguación están configurados en este caso esencialmente en forma de anillo. A través de la configuración a partir de un material elástico muy blando como goma tiene lugar una acción de amortiguación. Las dos secciones de forma anular de los dos elementos de 25 amortiguación presentan en cada caso unos apéndices dirigidos radialmente hacia fuera, que engranan en escotaduras de corona dentada, que están configuradas en las superficies interiores y laterales de la corona dentada 30. De esta manera, tiene lugar una amortiguación elástica alta tanto en dirección radial como también en dirección circunferencial.
- 30 En efecto, las ruedas dentadas desacopladas de este tipo ofrecen ya, por una parte, una transmisión de fuerza buena y, por otra parte, una comodidad de marcha elevada, pero también presentan inconvenientes.
- Normalmente, en la dirección de torsión debe actuar una amortiguación fuertemente progresiva, en particular una amortiguación de impacto para levas de corona dentada. Sin embargo, en el punto cero de una curva característica de errores correspondiente la amortiguación es más bien demasiado blanda, pudiendo aparecer, dado el caso, incluso juego entre la corona dentada y la pestaña. Sin embargo, éste es un aspecto esencial y muy crítico para 35 posibilitar una regulación libre de sacudidas de una asistencia del par motor. Por lo tanto, es necesario un incremento mínimo de una curva característica de amortiguación alrededor de la posición media.
- En dirección radial, es decir, en la dirección de una compensación del juego, una solución de este tipo es demasiado dura. De esta manera, una compensación del juego del dentado no funciona entonces ya de forma correcta.
- Una amortiguación debería funcionar de manera similar para todas las temperaturas. Un material de amortiguación del tipo de goma modifica, sin embargo, sus propiedades elásticas de material como resistencia, comportamiento de 40 recuperación, resto de deformación por presión, elasticidad e histéresis. Para obtener sobre todas las temperaturas una curva característica de amortiguación de la torsión libre de juego, debe aplicarse actualmente una tensión previa desfavorablemente alta o bien un incremento mínimo muy alto de la curva característica del amortiguador.
- Como estado de la técnica del tipo indicado al principio se menciona el documento EP 1 327 569 A2.
- 45 El cometido de la invención consiste en proponer un dispositivo de dirección para automóviles que, por una parte, posibilita un desacoplamiento acústico y, por otra parte, posibilita una elasticidad radial para una tensión especialmente libre de juego en un dentado.
- Este cometido se soluciona por medio del dispositivo de dirección eléctrica con las características de cuerdo con la reivindicación 1 de la patente. Las configuraciones ventajosas son objeto de reivindicaciones dependientes.
- 50 Se prefiere un dispositivo, en el que el primer elemento de amortiguación presenta una curva característica de resorte no lineal y el segundo elemento de amortiguación presenta una curva característica de resorte lineal o aproximadamente lineal que se incrementa de forma rectilínea. De esta manera, se obtiene un comportamiento general con una curva característica de resorte general mejorada.

- 5 Se prefiere que el segundo elemento de amortiguación y el primer elemento de amortiguación configuren conjuntamente una curva característica de resorte en forma de una histéresis con gradiente constante o continuo, es decir, que no configuren un desarrollo solamente horizontal en la zona de los puntos de inversión. Con otras palabras, se emplean elementos de amortiguación, que forman con respecto al material, la configuración y/o el dimensionado una curva característica de resorte común, que tiene, al menos en el desarrollo central de las curvas características un desarrollo creciente constante.
- 10 La combinación de la curva característica de resorte no-lineal en la zona habitual de aplicación de la fuerza o bien en la zona de aplicación del par de torsión, que son habituales para tales disposiciones, y de la curva característica de resorte lineal de los dos elementos de amortiguación genera de manera sorprendente una curva característica de resorte casi ideal o incluso ideal con un gradiente mínimo deseado. En particular, un gradiente de este tipo es con preferencia ligeramente mayor que  $1 \text{ Nm}^\circ$ , con preferencia mayor que  $4\text{-}8 \text{ Nm}^\circ$  en la zona de los puntos de inversión de la curva característica de resorte. Es decir, que la curva característica de resorte presenta un gradiente mínimo con una subida lineal central.
- 15 Se prefiere un dispositivo, en el que el segundo elemento de amortiguación está configurado de metal, en particular de acero y/o de plástico duro. Estos materiales se pueden procesar de manera especialmente sencilla y ofrecen al mismo tiempo una curva característica de resorte lineal al menos casi rectilínea.
- 20 Se prefiere que el segundo elemento de amortiguación esté estructurado y esté dispuesto para la realización de un centrado medio de la al menos una pestaña y de la corona dentada relativamente entre sí. Se prefiere también que el primer elemento de amortiguación con una elasticidad especialmente radial esté estructurado y dispuesto para la realización de una tensión libre de juego en un dentado de la corona dentada.
- El segundo elemento de amortiguación puede estar configurado de manera ventajosa de una chapa de resorte doblada fácil de procesar.
- 25 El elemento de amortiguación puede estar configurado con preferencia a partir de una sección de forma anular, en particular continua cerrada y a partir de apéndices, de manera que los apéndices penetran desde la sección de forma anular alineados en dirección radial en escotaduras de la corona dentada.
- Se prefiere un dispositivo, en el que los apéndices están configurados en forma de T, en particular en forma de T con secciones extremas que se extienden radialmente hacia atrás.
- 30 Los apéndices pueden estar configurados también a partir de elementos de resorte que se extienden radialmente y a partir de secciones transversales que se apoyan en ellos, de manera que se extienden transversalmente radiales en el lado exterior. En esta configuración no se trata, por lo tanto, de apéndices de una sola pieza, especialmente no de apéndices configurados en una sola pieza con la sección de forma anular.
- Los apéndices pueden estar colocados en la sección de forma anular, en particular pueden estar fijados fijamente, en lugar de estar configurados en una sola pieza con la sección de forma anular.
- 35 Se pueden fabricar fácilmente apéndices que están configurados a partir de secciones fundidas por inyección o dobladas en la dirección axial de la corona dentada y de la al menos una pestaña.
- Se prefiere, además, un dispositivo, en el que el segundo elemento de amortiguación está configurado como muelle metálico, en particular muelle de acero con progresión en las capas finales de apéndices, que penetran radialmente en escotaduras de la corona dentada, más fuerte que el primer elemento de amortiguación. De esta manera, se puede sustituir el elemento de amortiguación separado.
- 40 También se puede emplear un amortiguador, que está configurado como amortiguador compuesto de metal y elastómero.
- 45 En general, tal dispositivo ofrece una pluralidad de aspectos individuales, que ofrecen ventajas individuales. A través de la configuración de las formas de realización preferidas, tiene lugar una separación de cometidos sobre diferentes componentes, de manera que, por una parte, se puede conseguir un amortiguación de impactos con elastómero y, por otra parte, se puede conseguir un centrado medio con un elemento de resorte. En este caso, la zona media se puede ajustar muy exactamente con tasa de resorte constante. Con preferencia, no debe producirse ningún juego en el caso de un punto de anulación a través de la curva característica de resorte. Además, es conveniente una independencia de la temperatura. Con preferencia, la curva característica de resorte no debe ceder durante el tiempo de vida útil o bien durante el tiempo de la utilización permanente.
- 50 De manera todavía más ventajosa se apoyan procedimientos para la prevención de una existencia innecesaria de gradientes mínimos de la curva característica de amortiguación alrededor de la posición media correspondiente, lo que perjudicaría de forma innecesaria la rigidez radical. Por último, se consigue de manera ventajosa un desacoplamiento en una acción de resorte radial y de torsión.

5 En la práctica, se pueden aplicar ejemplos de realización correspondientes en el marco de muelles, en particular muelles de acero, de muelles de plástico, etc. Las posibilidades de realización se pueden aplicar en este caso en forma de muelles de acero, muelles de plástico, muelles de acero con plástico inyectado alrededor de los mismos, una combinación de amortiguador de acero y elastómero y a través de un muelle de acero con progresión más fuerte en las capas extremas, para configurar el elemento de amortiguación.

10 A continuación se explica en detalle un ejemplo de realización y modificaciones con la ayuda del dibujo. En este caso, se designan con los mismos signos de referencia, respectivamente, los componentes iguales o que realizan la misma acción. En particular, para la prevención de repeticiones en la descripción de diferentes formas de realización con relación a componentes y funciones no modificados, se remite a la descripción en el marco de las otras formas de realización. En este caso:

La figura 1 muestra una representación extendida de una disposición de rueda dentada de acuerdo con una primera forma de realización.

La figura 2 muestra un segundo elemento de amortiguación de una disposición de este tipo.

15 La figura 3 muestra una representación extendida de una segunda forma de realización con segundo elemento de amortiguación modificado.

La figura 4 muestra un elemento de amortiguación de este tipo modificado.

La figura 5 muestra una segunda forma de realización modificada en representación extendida.

La figura 6 muestra el segundo elemento de amortiguación correspondiente de esta otra forma de realización modificada.

20 La figura 7 muestra una vista de la sección lateral a través de una disposición de rueda dentada de este tipo.

La figura 8 muestra cuatro curvas característica de resorte ejemplares de diferentes elementos de amortiguación o bien combinaciones de elementos de amortiguación, y

La figura 9 muestra componentes individuales de un dispositivo de dirección eléctrica de acuerdo con el estado de la técnica.

25 La figura 1 muestra como parte central una corona dentada 31 de una rueda dentada central. En el lado interior de la corona dentada 31 está configurado un orificio de paso para el paso de un árbol de accionamiento 2. Además, en la sección entre el orificio de paso y la corona dentada 31 del lado exterior están previstas unas estructuras, en particular unas escotaduras de la corona dentada 37 o aberturas de la corona dentada, que sirven para el engrane o enganche trasero de elementos de pestaña de una pestaña 32 y, dado el caso, de otra pestaña 33. Por lo tanto, por la corona dentada 31 se entiende un componente configurado de forma compleja y no sólo la configuración de una zona periférica exterior.

30 En la forma de realización preferida, la pestaña 32 y la otra pestaña 33 están dispuestas con sus ejes de rotación centrales con efecto de cobertura con respecto al eje X de la corona dentada 31. La pestaña 32 y la otra pestaña 33 están dispuestas de manera que engranan entre sí en el estado ensamblado desde los dos lados laterales opuestos de la rueda dentada con sus elementos de pestaña correspondientes. El árbol de accionamiento atraviesa orificios de paso correspondientes de la pestaña 32 y de la otra pestaña 33 y entra en una conexión operativa rotatoria con la pestaña 32 y/o con la otra pestaña 33 para la transmisión de pares de torsión entre la pestaña 32 y la otra pestaña 33, por una parte, y el árbol de accionamiento, por otra parte.

35 Para el acoplamiento de la pestaña 32 y de la otra pestaña 33 con la corona dentada 31 y para la transmisión de partes de torsión entre éstas se emplean un primer elemento de amortiguación 34 y un segundo elemento de amortiguación 35, por una parte, entre la pestaña 32 y la corona dentada 31 o bien, por otra parte, entre la otra pestaña 33 y la corona dentada 31. Los dos elementos de amortiguación 34, 35 están constituidos por secciones esencialmente de forma anular con proyecciones que se distancias radialmente en el lado exterior. Las proyecciones encajan en escotaduras 37 correspondientes de la corona dentada y sirven para la transmisión de pares de torsión en el caso de una rotación del árbol de accionamiento o de la corona dentada 31. El primer elemento de amortiguación 34 está fabricado en este caso a partir de un material de alta elasticidad, por ejemplo de goma, y sirve para la amortiguación. El segundo elemento de amortiguación 35, en cambio, está configurado a partir de un material más sólido con una elasticidad y resistencia diferentes. Con preferencia, el segundo elemento de amortiguación 35 está fabricado de metal, en particular de acero para muelles, o de plástico moldeado por inyección.

40 La figura 8 muestra curvas características de resorte ejemplares. En la parte superior izquierda se representa una curva característica de amortiguación ideal deseada o bien una curva característica de resorte h. En la parte superior derecha se representa una curva característica de resorte h(34) o bien una curva característica de amortiguación, que resulta en el caso de empleo de dos de tales primeros elementos de amortiguación 34. Se puede reconocer bien

en la zona de los puntos de inversión  $u$  de la curva característica de resorte  $h(34)$  configurada como histéresis un desarrollo horizontal. Sin embargo, condicionado por este desarrollo horizontal se producen en tales disposiciones de rueda dentada, como anteriormente, ruidos perturbadores así como los otros inconvenientes mencionados.

5 En la parte superior izquierda se representa una curva característica de resorte  $h(35)$ , que presenta un desarrollo lineal y ascendente en el caso ideal. Se puede conseguir una curva característica de resorte  $h(35)$  de este tipo con un muelle elástico ideal, que está fabricado a partir de un elemento de resorte duro. No obstante, una disposición de resorte duro de este tipo no proporcionaría una amortiguación suficiente.

10 Sin embargo, de manera más sorprendente, se puede conseguir una curva característica de resorte  $h$  con un desarrollo inclinado continuo también en los puntos de inversión  $u$  empleando de forma combinada en una disposición de rueda dentada de este tipo como amortiguador tanto un elemento de amortiguación 34 como también un segundo elemento de amortiguación 35. Esta combinación conduce a la curva característica de resorte  $h$  representada en la parte inferior derecha en la figura 8, que está claramente más cerca de la curva característica de resorte deseada.

15 La figura 2 muestra ampliado el segundo elemento de amortiguación 35 de acuerdo con la primera forma de realización. Desde una sección 40 de forma anular configurada con preferencia de forma circundante continua penetran en dirección radial lateral exterior una pluralidad de apéndices 36, que encajan, en el estado montado final, en las escotaduras 37 correspondientes de la corona dentada 31. Para posibilitar un encaje fijo contra rotación en estructuras correspondientes de la corona dentada 31 y/o de la otra pestaña 33, la sección 40 de forma anular presenta unas escotaduras 44 que, en la variante representada, penetran parcialmente desde un lado exterior en la  
20 sección 40 de forma anular y están configuradas de forma rectangular.

Con preferencia, la sección 40 de forma anular está configurada en este caso en forma de un cilindro parcial estrecho.

25 Los apéndices 36 preferidos están constituidos, respectivamente, por un elemento de resorte 41 que se extiende radialmente partiendo desde la sección 40 de forma anular y en su extremo del lado exterior por una sección transversal 42, de manera que los apéndices 36 presenta una configuración en forma de T. Las secciones transversales 42 respectivas se extienden en este caso con preferencia a distancia y paralelamente a la periferia exterior de la sección 40 de forma anular. En el lado exterior, las secciones transversales 34 pasan, de acuerdo con la configuración especialmente preferida, a secciones extremas 43, que se extienden en dirección dirigida hacia atrás o bien dirigida radialmente hacia atrás de nuevo en la dirección de la sección 40 de forma anular.

30 En particular, el segundo elemento de amortiguación 35 representado con la ayuda de la figura 2 se puede fabricar de manera especialmente sencilla como pieza moldeada por inyección de plástico.

35 Una segunda forma de realización se representa de forma esquemática con la ayuda de las figuras 3 y 4. El segundo elemento de amortiguación 35° ejemplar de esta forma de realización está configurado de nuevo a partir de una sección 40° esencialmente de forma circular, desde la que están configurados en esta forma de realización unos apéndices 36° dirigidos radialmente hacia el lado interior. La sección 40° de forma anular está constituida en este caso por un elemento plano con una extensión superficial perpendicularmente al eje de rotación y se puede colocar lateralmente sobre una pared lateral de la corona dentada 31.

40 Los apéndices 36° se pueden formar de una manera sencilla, en la configuración a partir de una chapa o chapa de acero, a través de estampación en una primera etapa y a través de flexión en otra etapa de fabricación. Los apéndices 36° están constituidos en este caso de nuevo por un primer elemento de resorte 41 que se extiende radialmente, el cual se extiende, sin embargo, en dirección radial lateral interior y, en parte, en la dirección axial del eje de rotación. En el extremo alejado de la sección 40° de forma anular, los elementos de resorte 41 que se extienden radialmente pasan de nuevo a una sección transversal 42°, de manera que resulta una configuración esencialmente en forma de T. No obstante, las dos secciones laterales de las secciones transversales 42°  
45 respectivas están dobladas de tal forma que sus extremos laterales exteriores se extienden, al menos con una componente parcial de la dirección o bien de la alineación, en dirección paralela al eje de rotación. De esta manera, las secciones transversales 42° dobladas se pueden insertar en escotaduras 37 correspondientes de la corona dentada.

50 Con preferencia, la sección 40° de forma anular presenta de la misma maneas unas escotaduras 44°, que están configuradas para la fijación en la corona dentada y/o en la otra pestaña 33 adyacente. Las escotaduras 41 están configuradas en este caso a modo de ejemplo como taladros, que pasan a través del material de la sección 40 de forma anular paralelamente al eje de rotación.

55 Con la ayuda de las figuras 5 y 6 se representa de forma esquemática todavía otra forma de realización. En esta forma de realización, el segundo elemento de amortiguación 35\* está constituido por una pluralidad de componentes individuales, que están fijados entre sí. La base es de nuevo una sección 40\* de forma anular con un desarrollo con preferencia de forma cilíndrica. Los apéndices 36\* están dirigidos de nuevo radialmente hacia fuera. Los apéndices

36\* están constituidos por un elemento de resorte 41\* que se extiende radialmente en el lado exterior, que está fabricado, por ejemplo, de una chapa plegada. Unas nervaduras individuales se extienden en este caso adyacentes entre sí en dirección radial lateral exterior. En lugar de una única chapa plegada, se pueden disponer también varias nervaduras individuales de este tipo de manera que se extienden radialmente hacia fuera. La fijación de un elemento de resorte 41\* de este tipo que se extiende radialmente se puede realizar de manera sencilla en la sección 40\* de forma anular, porque una sección de unión recibe, por una parte, fijamente en el lado exterior el o los elementos de resorte 41\* que se extienden radicalmente y, por otra parte, está conectada fijamente con la sección 40 de forma anular, por ejemplo está acoplada sobre ésta desde el lateral.

En el lado exterior, el o los elementos de resorte 41 que se extienden radialmente pasan con preferencia de nuevo a una sección transversal 42\*, de manera que esta sección presenta de manera especialmente preferida de nuevo unas secciones extremas 43\* que se extienden radialmente hacia atrás. Mientras que el cuerpo 40\* de forma anular y los elementos de resorte 41\* que se extienden radialmente están constituidos con preferencia de un material metálico, en particular de un acero como acero para muelles, los elementos de unión 46\* para la conexión de los elementos de resorte 41\* que se extienden radialmente y de la sección 40\* de forma anular así como las secciones transversales 42\* laterales exteriores y sus secciones extremas 43\* se fabrican con preferencia de plástico duro. Los elementos de plástico se pueden fabricar en este caso especialmente a través de fundición por inyección y, dado el caso, incluso durante la fundición por inyección reciben fijamente en ellos los elementos metálicos.

A modo de ejemplo, como secciones de unión se pueden colocar con preferencia en la sección 40\* de forma anular otras secciones dobladas o secciones de plástico, que encajan en contra elementos o bien en escotaduras correspondientes especialmente de la otra pestaña 33.

La figura 7 muestra una vista en sección a través de una disposición de rueda dentada compuesta, en la que sobre el lado izquierdo se representa un elemento de resorte en forma de un segundo elemento de amortiguación 35 de este tipo y de manera que se extiende en forma de arco. Sobre el lado derecho opuesto, en cambio, se representan en la sección dos secciones del primer elemento de amortiguación 34 goma elástica en forma de anillo.

Además de las forma de realización representadas, también se pueden emplear todavía otras formas de realización estructuradas de forma diferente. En particular, también se pueden configurar combinaciones de los elementos individuales y configuraciones de las formas de realización representadas así como de otras formas de realización aplicables en combinación. Además, de la configuración con dos elementos de amortiguación autónomos como un elemento de resorte elástico y como un elemento de resorte especialmente metálico, también son concebibles configuraciones combinadas, dado el caso, incluso con un único elemento de amortiguación, en el que se aplican las diferentes propiedades del primero y del segundo elemento de amortiguación a través de la configuración compuesta correspondiente. En general, se pueden realizar combinaciones de los diferentes elementos a partir de secciones fabricadas, por una parte, metálicas y, por otra parte, de plástico.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Dispositivo de dirección eléctrica con una disposición de corona dentada, que está constituida por
- 5                   - una corona dentada (31),  
                   - al menos una pestaña (32) y  
                   - al menos un amortiguador que acopla la corona dentada (31) y la pestaña (32), en el que  
                   - el amortiguador presenta un primer elemento de amortiguación (34) y un segundo elemento amortiguador  
 10                   (35; 35°; 25\*), que presentan, respectivamente, una elasticidad diferente, caracterizado porque el primer  
                   elemento de amortiguación (34) y el segundo elemento de amortiguación (35; 35°; 35\*) están configurados  
                   como dos componentes autónomos, de manera que el primer elemento amortiguador está dispuesto entre  
                   la corona dentada (31) y la pestaña (32) y el segundo elemento de amortiguación (35; 35°; 35\*) está  
                   dispuesto entre la corona dentada (31) y una segunda pestaña (33).
- 2.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el primer elemento de amortiguación (34) presenta una  
 15                   curva característica de resorte no lineal (h(34)) y el segundo elemento de amortiguación (35, 35°; 35\*) presenta una  
                   curva característica de resorte lineal o aproximadamente lineal (h(35)).
- 3.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que el segundo elemento de amortiguación (35; 35°; 35\*)  
                   y el primer elemento de amortiguación (34) configuran conjuntamente una curva característica de resorte (h) con un  
                   gradiente constante o continuo en la zona de los puntos de inversión ( $u, u$ ).
- 4.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el segundo elemento de  
 20                   amortiguación (35; 35°; 35\*) está configurado de metal, en particular de acero, y/o de plástico.
- 5.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el segundo elemento de  
                   amortiguación (35; 35°; 35\*) está estructurado y dispuesto para la realización de un centrado medio de la al menos  
                   una pestaña (32) y de la corona dentada (33) relativamente entre sí
- 6.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer elemento de amortiguación  
 25                   (34) con una elasticidad especialmente radial está estructurado y dispuesto para la realización de una tensión libre  
                   de juego en un dentado de la corona dentada (31).
- 7.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el segundo elemento de  
                   amortiguación (35; 35°; 35\*) está configurado a partir de una chapa de resorte doblada.
- 8.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el segundo elemento de  
 30                   amortiguación (35; 35°; 35\*) está configurado a partir de una sección (40; 40°; 40\*) de forma anular, en particular  
                   continua cerrada y a partir de apéndices (36; 36°; 36\*), de manera que los apéndices penetran desde la sección (40;  
                   40°, 40\*) de forma anular alineados en dirección radial en escotaduras (37) de la corona dentada (31).
- 9.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, en el que los apéndices (36; 36\*) están configurados en forma de  
                   T, en particular en forma de T con secciones extremas (42; 42\*) que se extienden radialmente hacia atrás.
- 35                   10.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, en el que los apéndices (36; 36\*) están configurados a partir de  
                   elementos de resorte (41; 41°; 41\*) que se extienden radialmente y de secciones transversales (42; 42\*) que se  
                   apoyan en ellos de manera que se extienden transversalmente radiales en el lado exterior.
- 11.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 10, en el que los apéndices (36\*) están colocados,  
                   en particular fijados fijamente en la sección (40\*) de forma anular.
- 40                   12.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que los apéndices (36°) están configurados a  
                   partir de secciones (43°) fundidas por inyección o dobladas en la dirección axial (X) de la corona dentada (31) y de la  
                   al menos una pestaña (32).
- 13.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el segundo elemento de  
 45                   amortiguación (35; 35°; 35\*) está configurado como muelle de metal, en particular muelle de acero, con progresión  
                   más fuerte de la curva característica en capas extremas.
- 14.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el segundo elemento de  
                   amortiguación (35; 35°; 35\*) está configurado como pieza compuesta de metal y de elastómero.

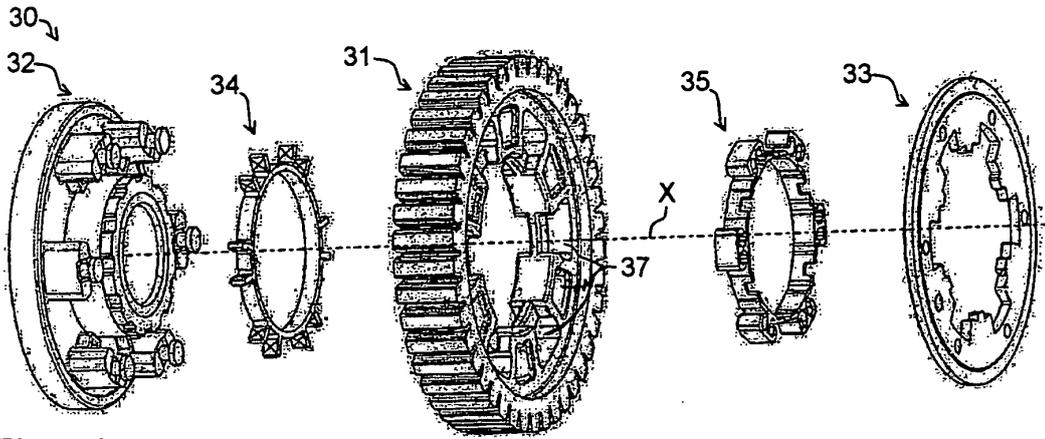


Fig. 1

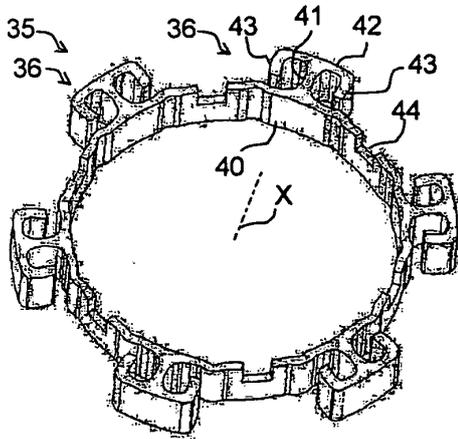


Fig. 2

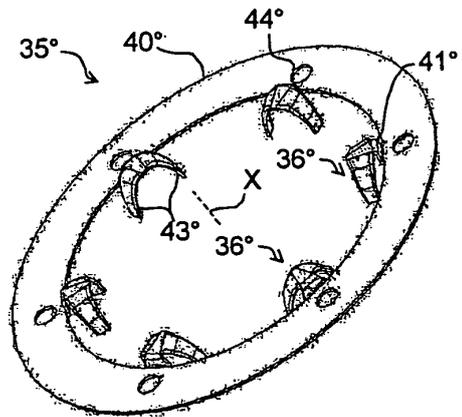


Fig. 4

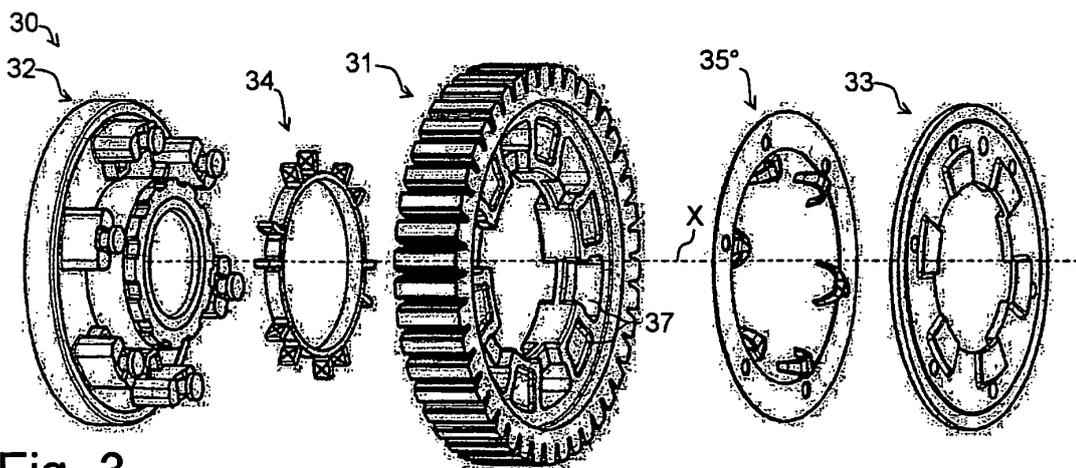


Fig. 3

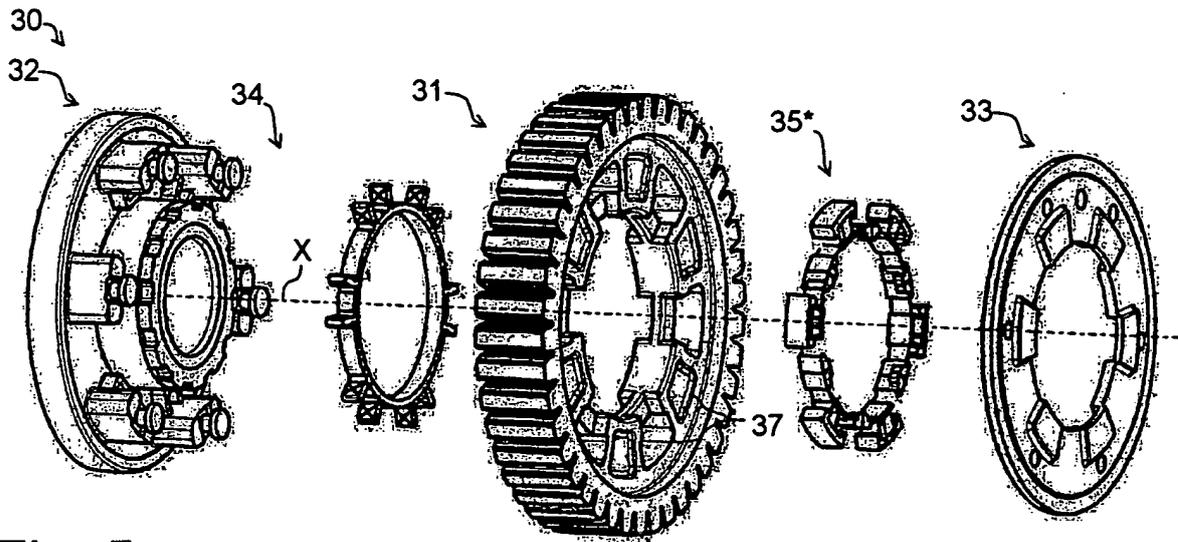


Fig. 5

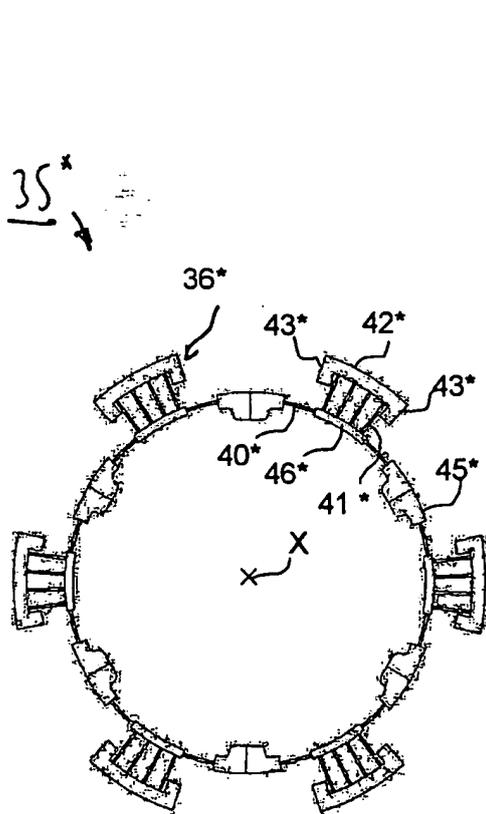


Fig. 6

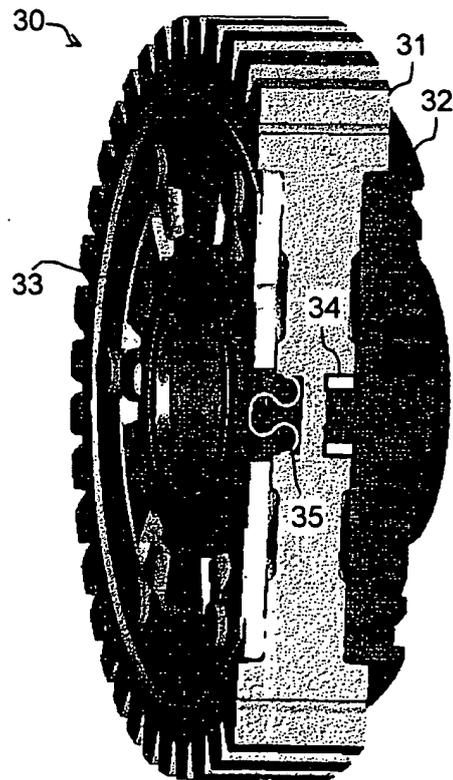


Fig. 7

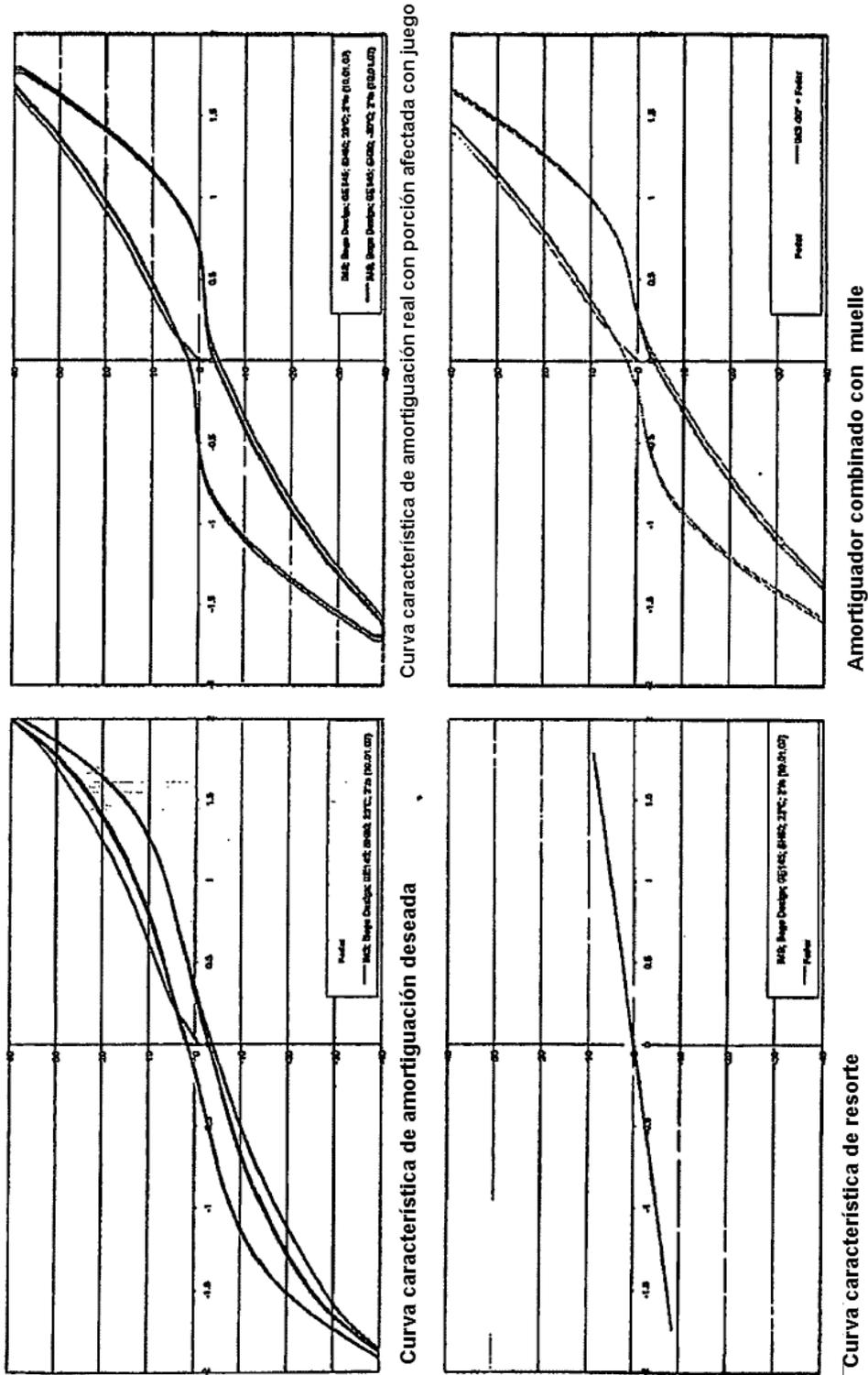


Fig. 8

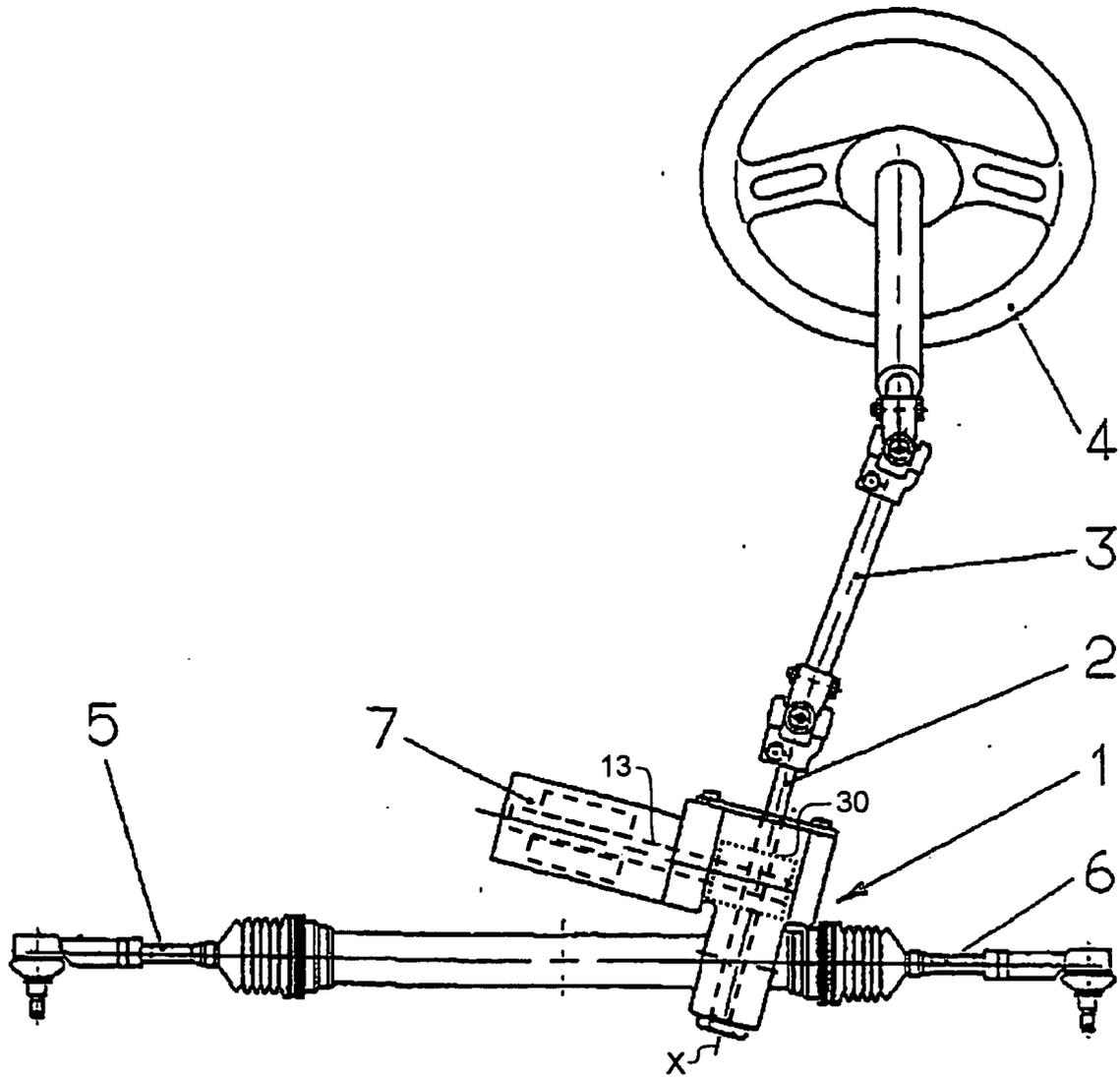


Fig. 9