

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 404**

51 Int. Cl.:

B62D 5/04 (2006.01)

F16C 35/077 (2006.01)

F16C 27/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.04.2015** **PCT/EP2015/057557**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.11.2015** **WO15165698**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2015** **E 15718163 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019** **EP 3137365**

54 Título: **Dispositivo para generar una fuerza auxiliar en un sistema de dirección de un automóvil**

30 Prioridad:

28.04.2014 DE 102014105921

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

09.06.2020

73 Titular/es:

THYSSENKRUPP PRESTA AG (50.0%)
Essanestrasse 10
9492 Eschen, LI y
THYSSENKRUPP AG (50.0%)

72 Inventor/es:

STROBEL, JOSEPH y
ZOGG, RETO

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 765 404 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 generar una fuerza auxiliar en un sistema de dirección de un automóvil

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un dispositivo para generar una fuerza auxiliar en un sistema de dirección de automóvil, en particular un apoyo de fuerza auxiliar con un engranaje helicoidal.

10 **Estado de la técnica**

Los árboles de dirección para los sistemas de dirección de automóviles, destinados al uso con apoyos de fuerza auxiliar eléctricos o electromecánicos, son conocidos en principio. Los árboles de dirección presentan un árbol de entrada, que está conectado con el volante, a través del que el conductor del automóvil introduce un par de fuerzas de dirección como orden de dirección en el sistema de dirección del automóvil. Se prevé un árbol de salida conectado con el árbol de entrada, a través del que el par de fuerzas de dirección se transmite por medio de barras de acoplamiento a las ruedas que respectivamente se van a dirigir. Para poder determinar la fuerza de apoyo requerida respectivamente de un apoyo de fuerza auxiliar eléctrico o electromecánico conectado al árbol de salida, el árbol de entrada y el árbol de salida normalmente están conectados elásticamente entre sí a través de una barra de torsión, y mediante la determinación de una torsión relativa entre el árbol de entrada y el árbol de salida se puede determinar el par de torsión introducido por el conductor en el árbol de entrada.

Los apoyos de fuerza auxiliar, por ejemplo, los apoyos de fuerza auxiliar eléctricos o los apoyos de fuerza auxiliar electromecánicos, para introducir los correspondientes momentos de torsión auxiliares, normalmente se aplican en el árbol de salida, en el piñón de dirección o en la cremallera de dirección. A este respecto, el respectivo apoyo de fuerza auxiliar se controla mediante la determinación del momento de torsión introducido por el conductor a través del volante en el árbol de entrada con relación al árbol de salida.

En los apoyos de fuerza auxiliar electromecánicos para sistemas de dirección de automóvil, se conoce generar la respectiva fuerza de apoyo por medio de un motor eléctrico, en donde la fuerza auxiliar se transmite, por ejemplo, a través de un tornillo helicoidal de accionamiento a una rueda helicoidal, que se encuentre acoplada con el sistema de dirección. Para esto, el motor eléctrico normalmente se acopla con el tornillo helicoidal de accionamiento, bien sea por una aplicación directa del tornillo helicoidal de accionamiento en el árbol de salida del motor eléctrico, o mediante un engranaje conectado entre el motor eléctrico y el tornillo helicoidal de accionamiento. El tornillo helicoidal de accionamiento actúa sobre una rueda helicoidal, que transmite el momento de torsión, por ejemplo, por medio de un engranaje, un mecanismo de cremallera o un accionamiento de correa, sistema de dirección propiamente dicho. A este respecto, el apoyo de fuerza auxiliar puede introducir la fuerza de apoyo, por ejemplo, en la zona del árbol de dirección, en el propio árbol de dirección, en el piñón de dirección o en la cremallera de dirección.

El tornillo helicoidal de accionamiento normalmente se apoya dentro de una carcasa del dispositivo por medio de un rodamiento. Para proporcionar una compensación angular en el sitio de apoyo, por la que se puedan compensar, por ejemplo, las tolerancias de montaje o una deformación del tornillo helicoidal de accionamiento debido a las fuerzas radiales que se presentan, y que pueden resultar en una ligera combadura del tornillo helicoidal de accionamiento, se conocen mecanismos de compensación y de amortiguación. De manera correspondiente, a través de la compensación angular efectuada así, el rodamiento se puede usar de tal manera que sólo tenga que soportar los componentes radiales, por lo que se reduce el nivel de ruido.

Por el documento EP 2 423 075 A2 se conoce un dispositivo de dirección eléctrico, en el que un cojinete que soporta el tornillo helicoidal de accionamiento se dispone por medio de un anillo elásticamente flexible entre el rodamiento y la carcasa del apoyo de fuerza auxiliar, en donde el anillo elásticamente flexible presenta elementos de muelle laminado. De manera correspondiente, el cojinete puede ladearse en todas las direcciones y no se proporciona un eje de giro definido para la compensación angular.

El documento DE 10 2008 001678 A1 describe un dispositivo para generar una fuerza auxiliar en un sistema de dirección de automóvil, en el que el tornillo helicoidal de accionamiento, que actúa sobre una rueda helicoidal para generar una fuerza auxiliar en el sistema de dirección de automóvil, se apoya en por lo menos un cojinete de manera rotativa alrededor de un eje de cojinete. El cojinete puede girar en torno a un eje de rotación, que se define por al menos un elemento de rotación dispuesto en el exterior del cojinete. Para proporcionar la capacidad de giro, se prevén primeras y segundas placas, que presentan salientes axiales, entre los que se sostiene el cojinete. Esta disposición requiere un elevado esfuerzo de fabricación y montaje.

Por el documento WO 99/11502 A1, conforme al género, se conoce un dispositivo para generar una fuerza auxiliar, en el que un cojinete se apoya de manera pivotante en una carcasa. Debido al mecanizado requerido de la carcasa para realizar los elementos de giro, la fabricación y el montaje son complejos.

Por el documento DE 10 2008 001878 A1 y el documento DE 10 2008 002769 A1 se conocen dispositivos para generar una fuerza auxiliar, en los que el cojinete está montado en apoyos pivotantes en la carcasa, que son complejos en su fabricación y montaje.

5 Exposición de la invención

Partiendo del estado de la técnica conocido, un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo para generar una fuerza auxiliar en un apoyo de fuerza auxiliar para un sistema de dirección de automóvil, que presente un comportamiento de cojinete mejorado y requiera un menor esfuerzo de fabricación y montaje.

Este objetivo se logra a través de un dispositivo con las características de la reivindicación 1. Desarrollos ventajosos se derivan de las reivindicaciones subordinadas.

De manera correspondiente, se propone un dispositivo para generar una fuerza auxiliar en un sistema de dirección de automóvil, que comprende un tornillo helicoidal de accionamiento que se pueda conectar con un motor eléctrico y que actúa sobre una rueda helicoidal para generar una fuerza auxiliar en el sistema de dirección de la automóvil, en donde el tornillo helicoidal de accionamiento se apoya de manera rotativa alrededor de un eje de cojinete en por lo menos un cojinete. El cojinete puede girar alrededor de un eje de rotación, que se define por medio de por lo menos un elemento de rotación dispuesto en el exterior del cojinete. El eje de rotación realizado por el por lo menos un elemento de rotación se dispone de manera substancialmente paralela al eje de rotación de la rueda helicoidal. Preferentemente, el cojinete está realizado como rodamiento, y de manera particularmente preferente como rodamiento de bolas, para lograr una reducción de la fricción.

De acuerdo con la presente invención, un dispositivo de cojinete insertado en una carcasa comprende un casquillo exterior, en donde el cojinete o el rodamiento se aloja dentro de un casquillo exterior que presenta dos salientes de apoyo que se disponen de manera opuesta entre sí y que se extienden radialmente hacia adentro o hacia afuera para formar el elemento de rotación. Así, el eje de rotación del cojinete o del rodamiento se puede realizar de manera simple pero efectiva y se puede adaptar a los respectivos requisitos constructivos en el sistema de dirección de la automóvil. De manera correspondiente, el cojinete o el rodamiento, preferentemente con su anillo exterior, entra en contacto con los salientes de apoyo, de tal manera que el cojinete puede girar alrededor del eje de rotación definido de este modo.

Debido a que el eje de rotación definido por el por lo menos un elemento de rotación se dispone de manera sustancialmente paralela al eje de rotación de la rueda helicoidal, se puede proporcionar una compensación angular que previene el atascamiento del tornillo helicoidal de accionamiento, cuando el tornillo helicoidal de accionamiento se deforma a causa de fuerzas radiales que se presentan durante el funcionamiento. Al mismo tiempo, sin embargo, se puede prevenir una oscilación del tornillo helicoidal de accionamiento en un plano perpendicular a la dirección de deformación y de manera correspondiente se puede reducir o prevenir que se presente una histéresis.

Debido a que el cojinete o el rodamiento puede girar alrededor de un eje de rotación, definido por al menos un elemento de rotación dispuesto en el exterior del cojinete o del rodamiento, se puede lograr una capacidad de giro definida del cojinete o del rodamiento y, por lo tanto, una compensación angular definida. En particular, con esto es posible proporcionar una compensación angular para el tornillo helicoidal de accionamiento alrededor de un eje de rotación definido, para lograr un comportamiento de accionamiento mejorado y en particular un comportamiento de ruido mejorado, y por otra parte, sin embargo, se reducen los grados de libertad del cojinete o del rodamiento durante el giro en las otras direcciones, por ejemplo, para reducir los efectos de histéresis debido a una oscilación de vaivén del tornillo helicoidal de accionamiento durante el cambio de carga.

Debido a que el por lo menos un elemento de rotación se dispone en el exterior del cojinete, en particular del rodamiento, se puede instalar un rodamiento estándar que no plantee requisitos particulares al montaje, y el rodamiento mismo se puede fabricar de una manera de manera correspondiente fácil y económica.

Además, por la disposición de los elementos de rotación en el exterior del cojinete o del rodamiento, se logra una simplificación general del montaje del dispositivo, debido a que el cojinete o el rodamiento propiamente dichos no tienen que montarse de manera especialmente pivotante, sino que tan sólo se tienen que montar entre los elementos de rotación.

De manera particularmente preferente, entre el cojinete y el casquillo exterior de alojamiento está previsto un elemento elástico, en particular una empaquetadura de goma, que preferentemente amortigua pequeños movimientos radiales y, de ser necesario, también movimientos axiales.

Los salientes de apoyo preferentemente se disponen en el casquillo exterior. En el caso más simple, en el casquillo exterior hay por lo menos dos salientes de apoyo orientados hacia adentro, de tal manera que el cojinete se apoya directa o indirectamente, por ejemplo, a través de una capa intermedia elástica numérica, en un sentido direccional correspondiente de la dirección del movimiento axial del tornillo helicoidal de accionamiento. Al realizarse cuatro

salientes de apoyo, se pueden apoyar ambos sentidos direccionales de la dirección de movimiento axial, con lo que se asegura el giro. Sin embargo, todos los cuatro salientes de apoyo en este caso deben estar orientados de manera paralela entre sí y sus ejes longitudinales deben cortar todos el eje de cojinete del cojinete o del rodamiento. Alternativamente, el casquillo exterior puede presentar dos salientes de apoyo dirigidos hacia afuera, que se apoyan en una carcasa que recibe el dispositivo, de tal manera que en este caso se define un eje de rotación del cojinete o del rodamiento.

Preferentemente, dos salientes de apoyo se disponen en un lado frontal orientado hacia el tornillo helicoidal de accionamiento del casquillo exterior y dos salientes de apoyo se disponen en un lado frontal opuesto al tornillo helicoidal de accionamiento del casquillo exterior, para lograr un soporte confiable del cojinete o del rodamiento en el casquillo exterior y al mismo tiempo proporcionar una realización definida del eje de rotación.

De manera particularmente preferente, cuatro salientes de apoyo dispuestos en un plano soportan el cojinete o el rodamiento. Así, de una manera mecánicamente simple y efectiva se puede proporcionar un soporte del cojinete o del rodamiento, y al mismo tiempo una definición precisa del eje de rotación.

En un desarrollo de la presente invención, entre el casquillo exterior y el cojinete o el rodamiento se dispone concéntricamente un casquillo interior, en el que se inserta el cojinete o el rodamiento y que con relación al casquillo exterior está soportado de manera pivotante por el por lo menos un elemento de rotación.

Preferentemente, entre el cojinete o el rodamiento y el casquillo exterior o manguito se dispone un elemento elastómero, o bien un elemento elastómero se vulcaniza sobre el cojinete o el rodamiento y/o en el casquillo exterior o manguito. Por medio de esta capa elástica, por ejemplo, un casquillo elastómero, se puede lograr una amortiguación, en particular una amortiguación acústica, del rodamiento frente al casquillo exterior o el manguito, o frente a la carcasa, respectivamente, y al mismo tiempo, sin embargo, se permite la rotación del cojinete o del rodamiento alrededor del eje de rotación.

En otra forma de realización preferente, tanto en el lado de la carcasa orientado en la dirección axial del tornillo helicoidal de accionamiento o en su casquillo exterior, respectivamente, como también en el lado opuesto al tornillo helicoidal de accionamiento del casquillo exterior, existen salientes de apoyo. De manera correspondiente, el cojinete o el rodamiento se sostiene entre cuatro salientes de apoyo, en donde respectivamente dos salientes de apoyo se disponen en el plano de la carcasa orientado en la dirección axial del tornillo helicoidal de accionamiento y otros dos salientes de apoyo se disponen en el plano de la carcasa opuesto al tornillo helicoidal de accionamiento. Los salientes de apoyo se disponen todos en el mismo plano, que recibe el eje del cojinete o del rodamiento.

Para proporcionar una rotación confiable y de baja fricción, el casquillo exterior en la dirección axial presenta una anchura que es mayor que la anchura del cojinete o del anillo exterior del rodamiento en la dirección axial.

Breve descripción de las figuras

Otras formas de realización y aspectos preferentes adicionales de la presente invención se describen más detalladamente a continuación con referencia a los dibujos. En las figuras:

La figura 1 muestra una representación esquemática en perspectiva de un sistema de dirección de un automóvil con un apoyo de fuerza auxiliar;

La figura 2 muestra una representación esquemática en sección a través de un dispositivo para generar una fuerza auxiliar en un sistema de dirección de automóvil;

La figura 3 muestra una representación esquemática en perspectiva de partes de un accionamiento de tornillo helicoidal de la figura 2;

La figura 4 muestra una representación esquemática despiezada de un dispositivo de cojinete para el tornillo helicoidal de accionamiento del accionamiento de tornillo helicoidal;

La figura 5 muestra una representación esquemática en perspectiva del dispositivo de cojinete de la figura 4 en un estado ensamblado;

La figura 6 muestra una representación esquemática en perspectiva de un dispositivo para generar una fuerza auxiliar en otro ejemplo de realización, no reivindicado

La figura 7 muestra una representación esquemática en perspectiva de un dispositivo para generar una fuerza auxiliar en otro ejemplo de realización.

Descripción detallada de ejemplos de realización preferentes

En lo siguiente se describen ejemplos de realización preferentes basándose en las figuras. A este respecto, los elementos iguales, similares o que tienen el mismo efecto se designan con caracteres de referencia idénticos en las diferentes figuras y se prescinde parcialmente de una descripción repetida de estos elementos en la siguiente descripción, con el fin de prevenir redundancias.

En la figura 1 se muestra una representación esquemática de un sistema de dirección de automóvil 100, en donde

un conductor a través de un volante 102 puede introducir un momento de torsión correspondiente como orden de dirección en un árbol de dirección 1. El momento de torsión se transmite entonces a través del árbol de dirección 1 a un piñón de dirección 104, que engrana con una cremallera de dirección 106, que por su parte transmite entonces el ángulo de dirección predeterminado por medio de barras de acoplamiento 108 correspondientes a las ruedas dirigibles 110 del automóvil.

Puede estar previsto un apoyo de fuerza auxiliar eléctrico y/o hidráulico en forma del apoyo de fuerza auxiliar 112 acoplado con el árbol de dirección 1, el apoyo de fuerza auxiliar 114 acoplado con el piñón de dirección 104 y/o el apoyo de fuerza auxiliar 116 acoplado con la cremallera de dirección 106. El respectivo apoyo de fuerza auxiliar 112, 114 o 116 introduce una fuerza auxiliar en el árbol de dirección 1, el piñón de dirección 104 y/o la cremallera de dirección 106, con lo que el conductor recibe apoyo al dirigir el vehículo. Los tres apoyos de fuerza auxiliar diferentes 112, 114 y 116 que se representan en la figura 1 muestran posiciones posibles para su disposición.

Normalmente sólo una de las posiciones mostradas se ocupa con un apoyo de fuerza auxiliar. La fuerza auxiliar que se debe generar para apoyar al conductor por medio del respectivo apoyo de fuerza auxiliar 112, 114 o 116, se determina tomando en cuenta el momento de torsión de entrada determinado por un sensor de momento de torsión 118. Alternativamente o en combinación con la introducción de la fuerza auxiliar, con el apoyo de fuerza auxiliar 112, 114, 116 se puede introducir un ángulo de dirección adicional en el sistema de dirección, que se suma al ángulo de dirección producido por el conductor a través del volante 102.

En el árbol de dirección 1 presenta un árbol de entrada 10 conectado con el volante 102 y un árbol de salida 12 conectado con la cremallera de dirección 106 a través del piñón de dirección 104. El árbol de entrada 10 y el árbol de salida 12 están acoplados entre sí de manera elástica a la torsión por medio de una barra de torsión que no se puede ver en la figura 1. Con esto, un momento de torsión introducido por un conductor a través del volante 102 en el árbol de entrada 10 siempre produce una torsión relativa del árbol entrada 10 con relación al árbol de salida 12, cuando el árbol de salida 12 no gira de manera exactamente sincrónica con respecto al árbol de entrada 10. Esta torsión relativa entre el árbol de entrada 10 y el árbol de salida 12 se puede medir, por ejemplo, por medio de un sensor del ángulo de torsión y basándose en la rigidez a la torsión conocida de la barra de torsión se puede determinar un momento de torsión de entrada correspondiente con relación al árbol de salida. De esta manera mediante la determinación de la torsión relativa entre el árbol de entrada 10 y el árbol de salida 12 se forma el sensor del momento de torsión 118. Un sensor del momento de torsión 118 de este tipo se conoce en principio y puede realizarse, por ejemplo, en forma de una válvula giratoria, una medición electromagnética u otra medición de la torsión relativa.

De manera correspondiente, un momento de torsión, que es aplicado por el conductor a través del volante 102 sobre el árbol de dirección 1 o el árbol de entrada 10, respectivamente, sólo causará la introducción de un momento de torsión auxiliar a través de uno de los apoyos de fuerza auxiliar 112, 114, 116, si el árbol de salida 12 se somete a una torsión en contra de la resistencia a la torsión de la barra de torsión con relación al árbol de entrada 10.

El sensor del momento de torsión 118 también puede disponerse alternativamente en la posición 118', en cuyo caso del fraccionamiento del árbol de dirección 1 en el árbol de entrada 10 y el árbol de salida 12 y el acoplamiento elástico a la torsión a través de la barra de torsión se producirán de manera correspondiente en otra posición, para que a partir de la torsión relativa del árbol de salida 12 acoplado con el árbol de entrada 10 a través de la barra de torsión se pueda determinar una torsión relativa y de manera correspondiente un momento de torsión de entrada y/o una fuerza auxiliar que se debe introducir.

El árbol de dirección 1 en la figura 1 comprende además una articulación cardán 120, por la que la forma en que el árbol de dirección 1 se extiende dentro del automóvil se puede adaptar a las circunstancias de espacio.

En la figura 2 se muestra una representación esquemática en sección de un dispositivo 2 para producir una fuerza auxiliar en un sistema de dirección de automóvil. Se prevé una rueda helicoidal 20, que está conectada con un árbol de dirección 1, mostrado esquemáticamente. Una rotación de la rueda helicoidal 20 alrededor de su eje de rotación 200, que en este ejemplo está realizado por el árbol de dirección 1, causa la introducción de una fuerza auxiliar o fuerza adicional, respectivamente, en el árbol de dirección 1, para introducir de manera correspondiente una fuerza auxiliar o un ángulo de dirección adicional, respectivamente, en el sistema de dirección.

La rueda helicoidal 20 se acciona por medio de un tornillo helicoidal de accionamiento 22, que por su parte se acciona por medio de un motor eléctrico 24 representado esquemáticamente, en donde la salida 240 del motor eléctrico 24 se acopla de manera correspondiente con el tornillo helicoidal de accionamiento 22 para transmitir el momento de torsión.

En la representación de sección de la figura 2 se muestra una carcasa 3 del dispositivo 2, en donde la carcasa 3 aloja un primer rodamiento 26, que soporta radialmente el árbol de salida 240 del motor eléctrico 24. Además, se prevé un segundo cojinete radial 28, en el que el extremo en el lado de accionamiento del tornillo helicoidal de accionamiento 22 se apoya radialmente.

El extremo del tornillo helicoidal de accionamiento 22 opuesto a la salida 240 del motor eléctrico 24 se apoya en un dispositivo de cojinete 4, que se describe más detalladamente en lo siguiente. El dispositivo de cojinete 4, además del apoyo radial del tornillo helicoidal de accionamiento 22, también permite una compensación angular.

5 En la figura 3 se muestra una representación esquemática de componentes individuales del dispositivo 2, en donde se muestran en particular el árbol de dirección 1, la rueda helicoidal 20, el tornillo helicoidal de accionamiento 22 y el dispositivo de cojinete 4 para soportar el extremo opuesto al extremo del lado de salida del tornillo helicoidal de accionamiento 22.

10 En las figuras 4 y 5 se muestra el dispositivo de cojinete 4 en diferentes representaciones, en donde en la figura 4 se muestran componentes individuales del dispositivo de cojinete en una representación despiezada y en la figura 5 se muestra el dispositivo de cojinete 4 en un estado ensamblado. El dispositivo de cojinete 4 comprende un rodamiento convencional 40, que presenta un anillo interior 402 y cuerpos de rodamiento dispuestos entre medio en una jaula, que no se muestran en la representación. En el ejemplo de realización mostrado, el rodamiento 40 es un rodamiento industrial convencional.

15 El dispositivo de cojinete 4 comprende un casquillo exterior 42, en el que se inserta el rodamiento 40. El casquillo exterior 42 presenta elementos de pivote 420, en los que se apoya en el rodamiento 40 en dirección axial y que al mismo tiempo también define un eje de giro S, alrededor de los que puede pivotar el rodamiento 40. En la presente forma de realización, los elementos de pivote 420 están realizados en forma de salientes de apoyo 422, que se disponen de manera radialmente opuesta entre sí en el casquillo exterior 42 y que se extienden radialmente hacia adentro con relación al casquillo exterior 42. El rodamiento 40 se apoya de manera correspondiente con su anillo exterior 400 en los salientes de apoyo 422, en donde los salientes de apoyo 422 se disponen fuera del rodamiento 40 y no se introducen en el mismo. En particular, los salientes de apoyo 422, de manera diferente que en un apoyo pivotante convencional, no se introducen en un alojamiento complementario a los mismos en el anillo exterior 400 del rodamiento. Más bien, el rodamiento 40 sólo se apoya de manera suelta en los salientes de apoyo 422 y en principio se puede mover libremente.

20 En el ejemplo de realización mostrado, el anillo interior 402 no está cubierto por los salientes de apoyo 422, de tal manera que el tornillo helicoidal de accionamiento 22 puede alojarse sin problemas y sin chocar con los salientes de apoyo 422 dentro del rodamiento 40.

25 Debido a su diseño, los salientes de apoyo 422 inhiben un rodamiento 40 alojado dentro del casquillo exterior 42 de tal manera que éste no puede ser extraído del casquillo exterior 42 sin que se destruyan o doblen los salientes de apoyo 422.

30 Los elementos de pivote 420, que en el ejemplo de realización mostrado están realizados por los salientes de apoyo 422, definen un eje de pivote S del rodamiento 40. El eje de pivote S, como se indica en las figuras 4 y 5, puede extenderse directamente a través de los elementos de pivote 420. En otras palabras, el rodamiento 40 gira alrededor de un eje de pivote S formado por los salientes de apoyo 422, de tal manera que el eje de pivote S se dispone fuera del rodamiento 40.

35 Como se muestra en la figura 5, los salientes de apoyo 422 se apoyan de tal manera en el anillo exterior 400 del rodamiento 40 que permiten que el rodamiento 40 en el casquillo exterior 42 pueda pivotar alrededor de un eje de pivote realizado por los salientes de apoyo 422 mutuamente opuestos. Esto se puede ver en la figura 5, por ejemplo, debido a que el eje de cojinete 460 puede pivotar alrededor de un ángulo α . El eje de pivote S se dispone de manera correspondiente en el exterior del rodamiento 40 y el rodamiento 40 se apoya con su anillo exterior 400 en los salientes de apoyo 422.

40 Para que en general se pueda lograr que el rodamiento 40 gire dentro del casquillo exterior 42 a pesar de los salientes de apoyo 422, está previsto preferentemente que se mantenga un pequeño juego. En particular, la anchura B del casquillo exterior 42 en la dirección axial es mayor que la anchura b del rodamiento 40.

45 El rodamiento 40 sólo se encuentra colocado de manera suelta entre los elementos de pivote 420, y en el ejemplo de realización mostrado no está prevista una conexión fija con las estructuras del casquillo exterior 42.

50 En una variante, el eje de pivote S también puede extenderse a través del rodamiento 40 y, por ejemplo, pasar a través del centro de la extensión axial del anillo exterior 400 entre sus lados frontales. Una forma de diseño de este tipo se puede realizar en particular si, tal como se muestra en las figuras 4 y 5, en el lado frontal delantero y trasero del casquillo exterior 42 se prevén respectivamente dos salientes de apoyo 422, que sostienen el rodamiento 40 entre sí o en los que se apoya el rodamiento 40, respectivamente. Si el eje de pivote S en este caso no se dispone en uno de los salientes de apoyo 422 dispuestos respectivamente de a dos en un lado del casquillo exterior 42, sino entre los planos formados por las superficies frontales del rodamiento 40, entonces se produce una rotación alrededor de los salientes de apoyo 422 simultáneamente con un desplazamiento del sitio de contacto entre el rodamiento 40 o su anillo exterior 400, respectivamente, y el respectivo saliente de apoyo 422. Si el eje de pivote S se dispone, por ejemplo, exactamente en el centro entre los dos lados frontales del rodamiento 40, entonces el

desplazamiento de los respectivos sitios de contacto entre el rodamiento 40 y los respectivos salientes de apoyo 422 se produce en el lado frontal delantero y en el lado frontal trasero en direcciones opuestas.

En el ejemplo de realización mostrado se prevé además un casquillo interior 44, en el que se aloja el rodamiento 40 y que está insertado de manera sustancialmente concéntrica y pivotante dentro del casquillo exterior 42. El casquillo interior 44 se pone en contacto con los salientes de apoyo 422, de tal manera que también se permite el giro del casquillo interior 44 alrededor del eje de pivote S definido por los salientes de apoyo 422.

Entre el casquillo interior 44 y el rodamiento 40 está previsto además un elemento elastómero 46, que permite un alojamiento elástico del rodamiento 40 en el casquillo interior 44. En el ejemplo de realización mostrado, el elemento elastómero 46 está diseñado en forma de casquillo y se dispone entre el casquillo interior 44 y el rodamiento 40. El elemento elastómero 46 puede estar unido adhesivamente o por arrastre de fricción con el rodamiento 40 y/o el casquillo interior 44. En una variante preferente, el elemento elastómero 46 también puede estar vulcanizado sobre el rodamiento 40 o dentro del casquillo interior 44. El rodamiento 40 se mantiene elásticamente dentro del casquillo interior 44 por el elemento elastómero 46.

De manera correspondiente, el elemento elastómero 46 mantiene al rodamiento 40 elásticamente, con amortiguación de vibraciones y con escaso juego o libre de juego, respectivamente, dentro del casquillo exterior 44. El casquillo interior 44, por su parte, se mantiene dentro del casquillo exterior 42, en donde la capacidad de desplazamiento axial del casquillo interior 44 y del rodamiento 40 sostenido en su interior es reducida o incluso prevenida por los salientes de apoyo 422. De manera correspondiente se puede lograr un apoyo con escaso juego o libre de juego, respectivamente, del rodamiento 40 dentro del casquillo exterior 42, en donde al mismo tiempo se permite la capacidad de giro del rodamiento 40 alrededor del eje de pivote S.

Se prevén escotaduras 440 en la zona de borde del casquillo interior 44 en una posición girada por 90° con respecto al plano definido por el eje de pivote S y el eje de cojinete 460 del rodamiento, para así permitir una mayor zona de rotación del casquillo interior 44 sin que se produzca un bloqueo, comparado con lo que sería posible sin las escotaduras 440. En particular, de esta manera se puede ampliar el ángulo con el que el casquillo interior 44 choca con el casquillo exterior 42, de tal manera que se pueda alcanzar o bien un dispositivo 4 más compacto con un diámetro exterior reducido o un dispositivo 4 con un mayor ángulo de rotación α , en donde los elementos de pivote 420 definen respectivamente el eje de pivote S.

El rodamiento 40 de manera correspondiente puede ser un rodamiento industrial convencional, que a través del alojamiento en el casquillo exterior 42 y el soporte por medio de los salientes de apoyo 422 en el casquillo exterior 42 se sostiene de manera pivotante alrededor de un eje de pivote S definido. En cambio, se previene sustancialmente un desplazamiento axial debido a los salientes de apoyo 422.

En una forma de realización no mostrada en los ejemplos, el rodamiento 40 también puede estar alojado directamente en el casquillo exterior 42, en donde entre el rodamiento 40 y el casquillo exterior 42 puede preverse entonces, por ejemplo, una capa de elastómero o un elemento elastómero vulcanizado encima. De manera correspondiente, el rodamiento 40 se mantiene entonces dentro del casquillo exterior 42 por medio del material elastómero. La capacidad de giro alrededor de un solo eje de pivote definido S se logra a través de los salientes de apoyo 422, que al mismo tiempo también previenen un desplazamiento axial del rodamiento 40.

Para el montaje del dispositivo de cojinete 4, los salientes de apoyo 422 primero pueden estar previstos en un estado girado, sustancialmente paralelo al eje de cojinete 460 del rodamiento 40, y después del montaje del rodamiento 40 y de otros posibles componentes, tales como el casquillo interior 44 y el elemento elastómero 46, se doblan de tal manera hacia adentro que se logra un alojamiento sustancialmente libre de juego del rodamiento 40 dentro del casquillo exterior 42 y un alojamiento libre de desplazamiento en la dirección axial, pero al mismo tiempo también una capacidad pivotante definida alrededor del eje de pivote S creado por los salientes de apoyo 422.

En la variante de realización mostrada, el dispositivo de cojinete 4 se puede introducir entonces en la carcasa 3 de un dispositivo para producir un apoyo de fuerza auxiliar, tal como se muestra en la figura 2.

En la figura 7 se muestra una representación esquemática en perspectiva de otro dispositivo 2, en donde en este ejemplo la carcasa 3 se muestra en un estado cerrado. Dentro de la carcasa 3 ya se alojan en la rueda helicoidal y el tornillo helicoidal de accionamiento 22. Una sección de carcasa 30 comprende escotaduras 421, que se disponen radialmente en un plano. El dispositivo de cojinete 4 comprende un casquillo 43, en el que se insertan el rodamiento 40 y el elemento elastómero 46. La capacidad de desplazamiento axial del rodamiento 40 dentro del casquillo 43 se puede prevenir por medio de un aseguramiento axial del cojinete en arrastre de forma y/o en arrastre de fricción, tal como se conoce suficientemente en el estado de la técnica.

El casquillo 43 presenta elementos de pivote 420, que se pueden introducir en las escotaduras 421 de la sección de carcasa 30 y que, por lo tanto, definen un eje de pivote S, alrededor del que pueden pivotar el casquillo 43 y el rodamiento 40.

En la presente forma de realización, los elementos de pivote 420 están diseñados en forma de salientes de apoyo 422, que se disponen de manera radialmente opuesta entre sí en el casquillo 43 y que se extienden radialmente hacia afuera con relación al casquillo 43.

5 Los elementos de pivote 420 preferentemente se disponen en un plano que se extiende paralelamente al eje de rotación 200 de la rueda helicoidal 20, para permitir una rotación definida del tornillo helicoidal de accionamiento 22 para la compensación angular, por ejemplo, al presentarse grandes fuerzas radiales, y al mismo tiempo para prevenir una histéresis por la oscilación de vaivén en una dirección perpendicular a la mencionada dirección de rotación.

10 En una forma de realización no mostrada en los ejemplos, el rodamiento 40 también puede estar alojado directamente en el casquillo 43. A este respecto, en una realización ventajosa el casquillo 43 está hecho de un material no metálico, preferentemente plástico, con el fin de alcanzar propiedades de amortiguación similares a las del elemento elastómero descrito más arriba.

15 En la medida de lo aplicable, todas las características individuales que se representan en los diferentes ejemplos de realización, pueden combinarse y/o intercambiarse entre sí, sin que por ello se abandone el alcance de la presente invención.

Lista de caracteres de referencia

20	1	Árbol de dirección
	10	Árbol de entrada
	12	Árbol de salida
	100	Sistema de dirección de automóvil
25	102	Volante
	104	Opinión de dirección
	106	Cremallera de dirección
	108	Barra de acoplamiento
	110	Rueda dirigible
30	112	Apoyo de fuerza auxiliar
	114	Apoyo de fuerza auxiliar
	116	Apoyo de fuerza auxiliar
	118	Sensor del momento de torsión
	118'	Sensor del momento de torsión
35	120	Articulación cardán
	2	Dispositivo para generar una fuerza auxiliar
	20	Rueda helicoidal
	22	Tornillo helicoidal de accionamiento
	24	Motor eléctrico
40	26	Rodamiento del árbol de salida del motor eléctrico
	28	Rodamiento para el tornillo helicoidal de accionamiento
	200	Eje de rotación de la rueda helicoidal
	220	Eje del tornillo helicoidal de accionamiento
	240	Lado de salida del motor eléctrico
45	3	Carcasa
	30	Zona de carcasa
	32	Tapa
	4	Dispositivo de cojinete
	40	Rodamiento
50	42	Casquillo exterior
	43	Casquillo
	44	Casquillo interior
	46	Elemento elastómero
	400	Anillo exterior
55	402	Anillo interior
	420	Elemento pivotante
	421	Escotadura
	422	Saliente de apoyo
	440	Escotadura
60	460	Eje de cojinete del rodamiento
	S	Eje de pivote
	B	Anchura del casquillo exterior
	b	Anchura del rodamiento
65	α	Ángulo de rotación

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (2) para aplicar una fuerza auxiliar en un sistema de dirección de automóvil, que comprende un tornillo helicoidal de accionamiento (22) conectable a un motor eléctrico (24), que actúa sobre una rueda helicoidal (20) para
5 aplicar una fuerza auxiliar en el sistema de dirección del automóvil, en donde el tornillo helicoidal de accionamiento (22) se apoya de manera rotativa alrededor de un eje de cojinete (460) en por lo menos un cojinete (40), en donde el cojinete (40) puede girar alrededor de un eje de pivote (S), que está definido por al menos un elemento de pivote (420) dispuesto en el exterior del cojinete (40),
10 y en donde el eje de pivote (S) formado por el por lo menos un elemento de pivote (420) está dispuesto de manera substancialmente paralela al eje de rotación (200) de la rueda helicoidal (20),
caracterizado por que
un dispositivo de cojinete (4) insertado en una carcasa (3) comprende un casquillo exterior (42), en donde el cojinete (40) se aloja en el casquillo exterior (42, 43), que presenta dos salientes de apoyo (422) dispuestos de manera mutuamente opuesta y que se extienden radialmente hacia adentro o hacia afuera para formar el elemento de pivote (420).
15
2. Dispositivo (2) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** los salientes de apoyo (422) soportan el cojinete (40) en su anillo exterior (400).
- 20 3. Dispositivo (2) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** hay dispuestos dos salientes de apoyo (422) en un lado frontal del casquillo exterior (42) orientado hacia el tornillo helicoidal de accionamiento (22) y dos salientes de apoyo (422) en un lado frontal del casquillo exterior (42) opuesto al tornillo helicoidal de accionamiento (22).
- 25 4. Dispositivo (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** cuatro salientes de apoyo (422) dispuestos en un plano soportan el cojinete (40).
5. Dispositivo (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** entre el casquillo exterior (42, 43) y el cojinete (40) está dispuesto concéntricamente un casquillo interior (44), dentro del cual se aloja el
30 cojinete (40), y que con relación al casquillo exterior (42, 43) está apoyado de manera pivotante por el al menos un elemento de pivote (420).
6. Dispositivo (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** entre el cojinete (40) y el casquillo exterior (42, 43) está dispuesto un elemento elastómero (46), o un elemento elastómero (46) está vulcanizado sobre el cojinete (40) y/o dentro del casquillo exterior (42).
35
7. Dispositivo (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** el casquillo exterior (42, 43) en la dirección axial presenta una anchura (B) que es mayor que la anchura (b) del anillo exterior (400) del cojinete (40) en la dirección axial.
40

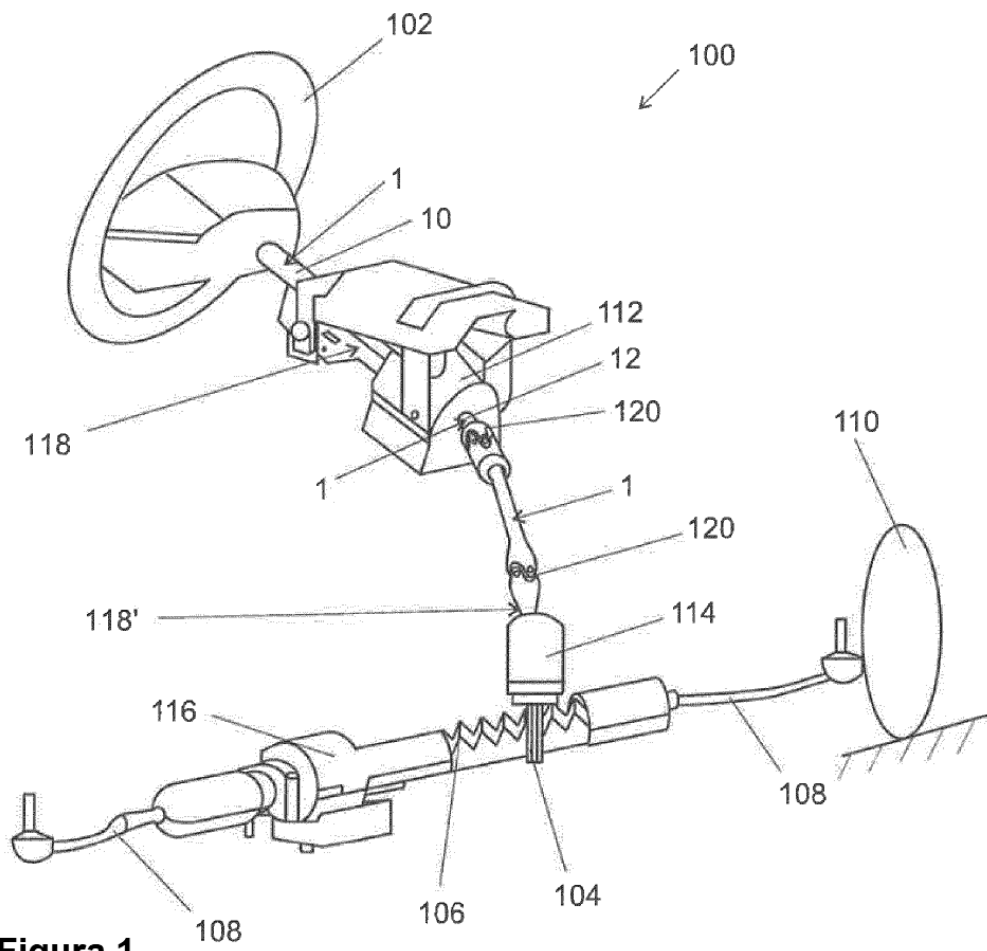


Figura 1

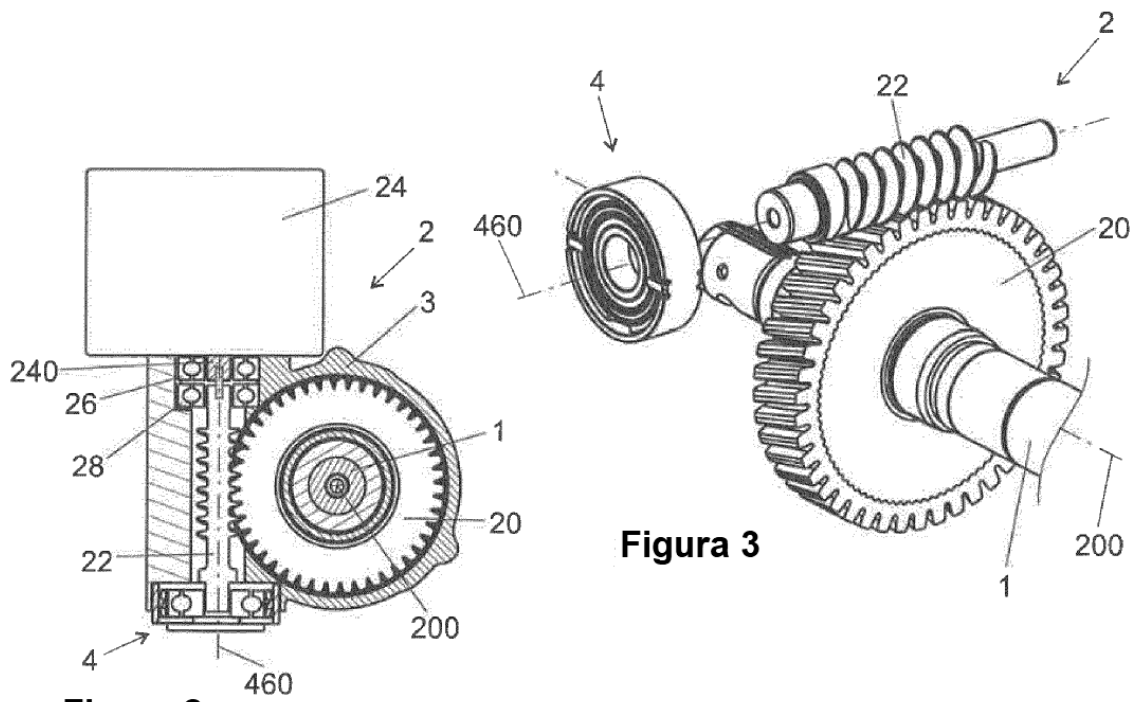


Figura 3

Figura 2

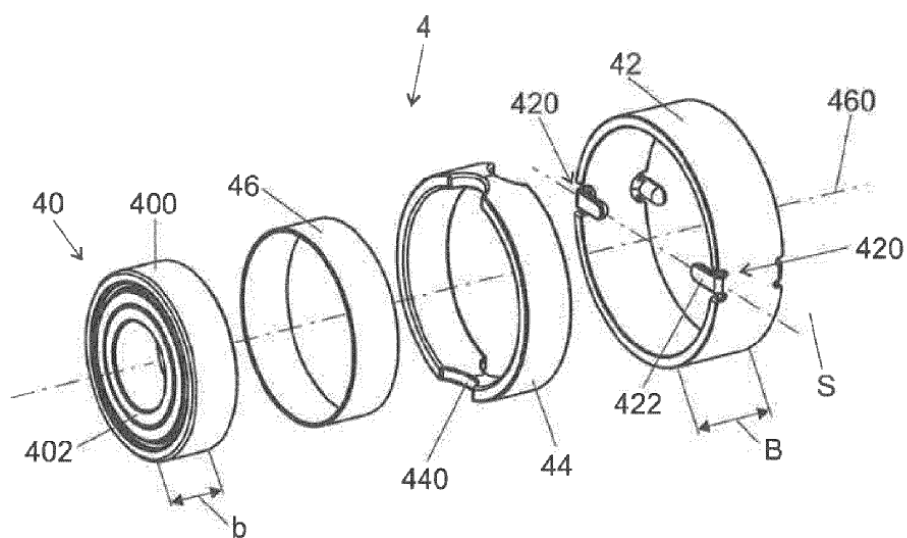


Figura 4

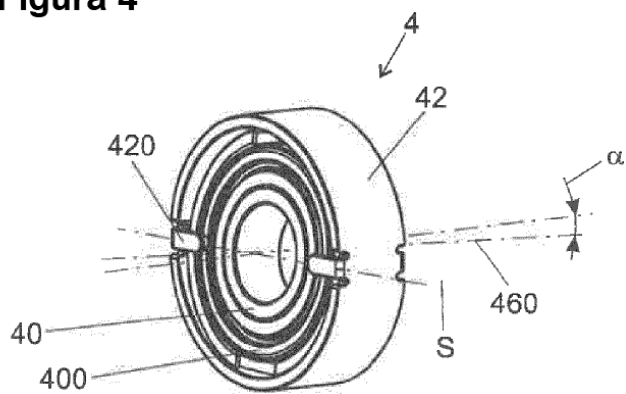


Figura 5

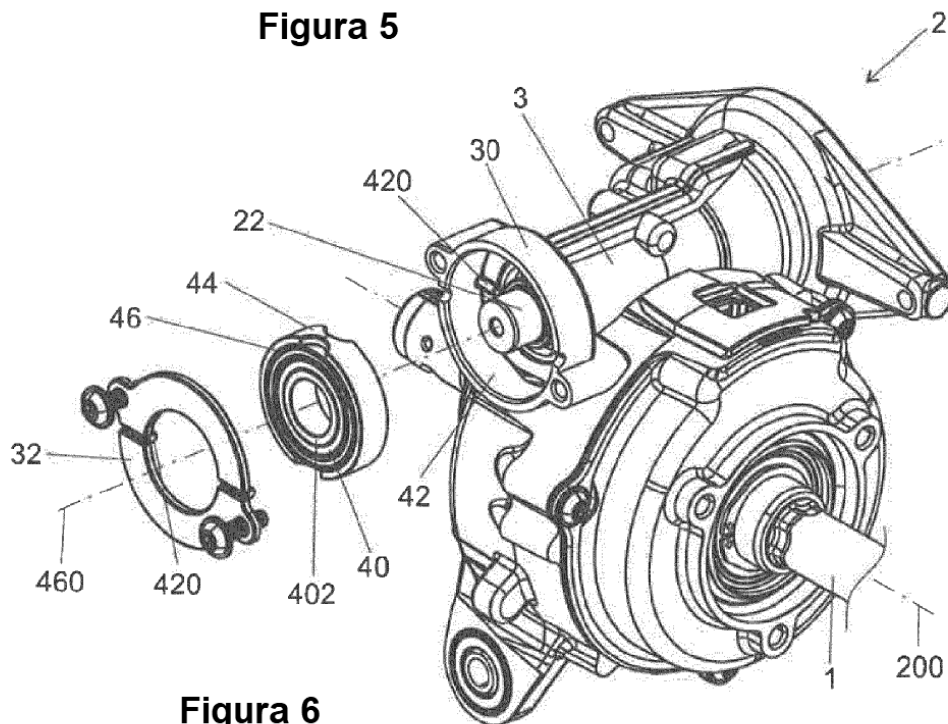


Figura 6

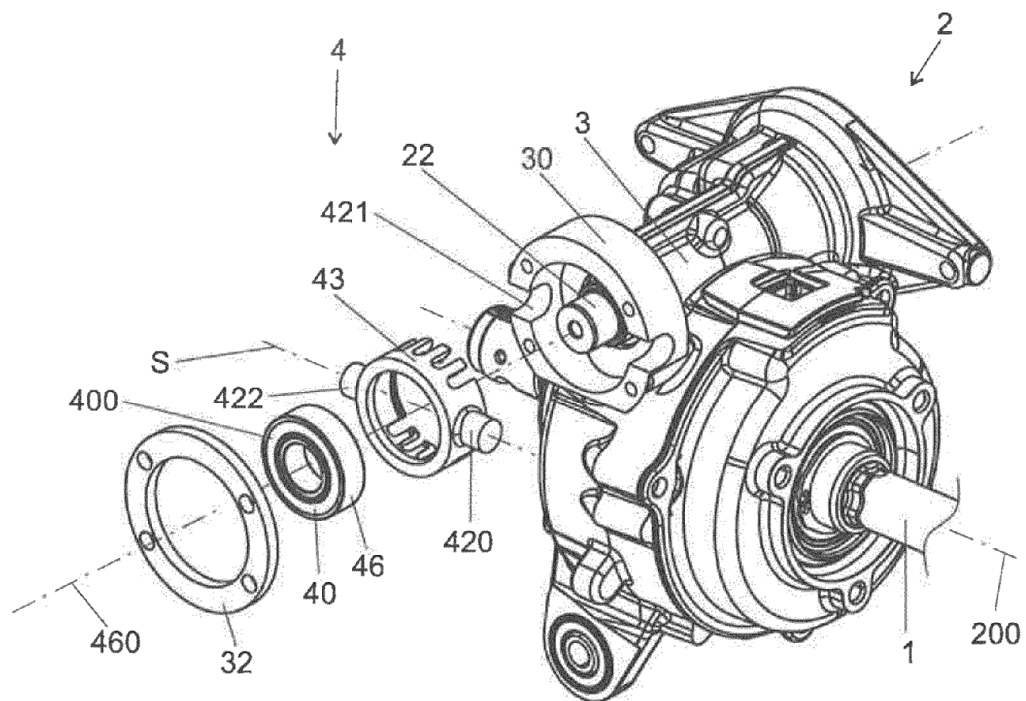


Figura 7