



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 348 092**

51 Int. Cl.:
B62D 5/00 (2006.01)
F16H 49/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05789128 .5**
96 Fecha de presentación : **06.10.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1802511**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.07.2007**

54 Título: **Instalación de superposición de números de revoluciones para un sistema de dirección.**

30 Prioridad: **16.10.2004 CH 1704/04**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.11.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.11.2010

73 Titular/es: **Thyssenkrupp Presta Aktiengesellschaft**
Essanestrasse 10
9492 Eschen, LI

72 Inventor/es: **Waibel, Gerhard;**
Allgauer, Rene;
Kenez, Peter y
Staudenmann, Christian

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 348 092 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

La invención se refiere a una instalación de superposición de números de revoluciones de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 2.

La invención se refiere a una instalación con un accionamiento auxiliar para la superposición de números de revoluciones para un sistema de dirección de vehículos, en la que de acuerdo con el estado de funcionamiento calculado del vehículo y las intervenciones de la dirección deseadas por el conductor, se realiza una superposición de la intervención de control en el volante a través del conductor y de los ángulos de giro del accionamiento auxiliar sobre el movimiento de la dirección de las ruedas. A través de la superposición del número de revoluciones variable, ajustable o bien regulable durante el proceso de dirección se puede adaptar de esta manera de una forma óptima el comportamiento de control del vehículo a los diferentes estados de la marcha. La función de una superposición del número de revoluciones durante el proceso de dirección está desacoplada, por lo tanto, frente a un acoplamiento de fuerza o bien un acoplamiento del par de torsión, como sirve en una dirección asistida para facilitar el proceso de control, es decir, un proceso independiente separado, que cumple otra función.

Se conocen ya en el estado de la técnica diferentes instalaciones de este tipo. Además de la aplicación de engranajes planetarios para la superposición de los ángulos de giro o bien del número de revoluciones se utilizan también engranajes de árboles de tensión, que se conocen también bajo el concepto de engranaje de accionamiento armónico o engranaje de pulsadores.

En los documentos EP 1 338 493 A1 y JP 2 003 306 155 A se presentan una instalación para la superposición de números de revoluciones para un sistema de dirección, en los que con un engranaje de árboles de tensión se realiza la superposición de los números de revoluciones. En este caso, la instalación está configurada integral con el árbol de dirección accionado por el volante y giratoria y contiene un motor de accionamiento, cuyo número de revoluciones de accionamiento es regulable con objeto de la consecución de la superposición deseada de números de revoluciones. En la solución prevista, la carcasa está conectada con el árbol de la dirección y gira con él. La unidad de motor dispuesta en la carcasa con engranaje de accionamiento armónico está dispuesta, por lo tanto, de la misma manera de forma giratoria con el árbol de dirección. Una disposición similar se ha propuesto, además, en el documento DE 19 823 031 A1, que corresponde con el documento US 6.164.150, de manera que aquí la instalación de superposición de números de revoluciones se estudia con la problemática de la rotación hacia delante y de la

rotación hacia atrás en el volante.

En la publicación EP 1 334 897 A1, que se tiene en cuenta en el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 2, se describe una instalación de superposición de números de revoluciones en un accionamiento de motor eléctrico para el accionamiento de la
5 unidad con el engranaje de superposición y con una unidad de bloqueo electromagnética integrada que, en el caso de un defecto, detiene la rotación relativa del motor eléctrico. En este caso, un solenoide está fijado en la carcasa del motor y de esta manera se mueve una palanca articulable radialmente con relación al árbol del rotor, que lleva un elemento de bloqueo en forma de saliente, que de esta manera
10 encaja durante la articulación en contra del árbol con un disco de acoplamiento dispuesto en el árbol en cavidades dispuestas allí y de esta manera bloquea el árbol del rotor.

Otra instalación de superposición de números de revoluciones con un accionamiento de motor eléctrico se conoce a partir de la solicitud de patente EP 1 459
15 959 A2. En la disposición presentada aquí, el árbol del motor y el árbol, que está conectado con la barra de dirección, presentan una estructura dual esencialmente concéntrica y el motor de accionamiento está instalado fijamente. No se publica un dispositivo de bloqueo.

Sin embargo, las soluciones presentadas en el estado de la técnica poseen
20 diferentes inconvenientes. En primer lugar, la introducción de la energía eléctrica para el funcionamiento del motor de accionamiento debe realizarse en una instalación alojada de forma giratoria con relación a la carrocería. A tal fin, es necesario un gasto considerable.

Además, debe activarse una instalación de bloqueo que, en el caso de fallo,
25 por ejemplo en el caso de un fallo de la alimentación de la corriente, conecta el árbol de accionamiento con el árbol de salida de la instalación, para garantizar con seguridad el control del vehículo. Además, la solución mostrada en el estado de la técnica posee el inconveniente de que el conductor durante la activación del volante, debe poner en movimiento al mismo tiempo siempre toda la instalación con la carcasa
30 para la superposición de números de revoluciones. Debido a las masas móviles mayores, en comparación con sistemas de dirección sin superposición de números de revoluciones, la manipulación es difícil y más lenta. De esta manera, se perjudica la sensibilidad del control del automóvil. Otro inconveniente consiste en que se requiere un número grande de componentes para la realización de una superposición de
35 números de revoluciones de este tipo, con lo que se producen requerimientos de

exactitud más elevados en las piezas individuales y costes de fabricación más elevados y se reduce la seguridad funcional de la disposición.

El cometido de la presente invención reside en eliminar los inconvenientes del estado de la técnica mencionado anteriormente. En particular, el cometido consiste en
5 preparar una instalación para la superposición variable de números de revoluciones para un sistema de dirección, en el que se simplifica el acoplamiento de la energía para el funcionamiento del motor de accionamiento y de esta manera se elevan la rentabilidad y la seguridad funcional y en este caso al mismo tiempo se posibilita un comportamiento de control refinado a través de la reducción de las masas móviles y
10 del comportamiento de inercia del sistema.

El cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de la disposición de acuerdo con las características de las reivindicaciones 1 y 2. Las reivindicaciones dependientes definen otras formas de realización ventajosas.

La instalación de superposición de números de revoluciones de acuerdo con la
15 invención para un sistema de dirección de vehículos comprende un árbol de accionamiento con un árbol de salida, que está alineado al árbol de accionamiento en su dirección axial y una disposición de soporte, que aloja, al menos parcialmente, el árbol de accionamiento y el árbol de salida, posicionado de forma giratoria. Además, está previsto un accionamiento auxiliar con un rotor, que está conectado fijo contra
20 giro con un generador de ondas, como un disco ovalado, sobre cuya periferia está alojado directa o indirectamente un anillo flexible con dentado exterior, en el que su dentado exterior engrana en una rueda dentada interior, al menos en dos puntos periféricos opuestos. En este caso, la disposición de soporte está dispuesta fija en la carrocería. El árbol de salida está conectado fijo contra giro con la rueda dentada
25 interior y el árbol de accionamiento está conectado fijo contra giro con el anillo flexible con dentado exterior. El árbol de accionamiento y el árbol de salida están alojados de forma libremente giratoria, independiente uno del otro.

El generador de ondas forma junto con el anillo flexible con dentado exterior un llamado engranaje de accionamiento armónico, como se fabrica por la Firma
30 HAMONIC DRIVE AG, Hoehnbergstrasse 14, D-65555 Limbrugg a. d. Lahn en Alemania. Con respecto a las definiciones y configuraciones utilizadas se remite especialmente a las páginas del catálogo con sus descripciones funcionales de la Firma mencionada anteriormente.

Evidentemente, también es posible disponer la configuración inventiva
35 mencionada anteriormente de forma inversa con respecto al engranaje de

accionamiento armónico. Esto significa que el árbol de accionamiento está conectado entonces de forma fija contra giro con la rueda dentada interior y el árbol de salida está conectado fijo contra giro con el anillo flexible con dentado exterior.

Para la instalación de superposición de números de revoluciones de acuerdo
5 con la invención, se superponen de manera ventajosa números de revoluciones en el intervalo de 0 a 1200 grados angulares por segundo sobre el número de revoluciones del árbol de accionamiento y se emiten al árbol de salida. En casos individuales, es posible incluso la superposición de un número de revoluciones negativo, cuando el conductor controla rápidamente de manera inadecuada el vehículo. En este caso,
10 acoplamiento de números de revoluciones de hasta 1000 grados angulares por segundo son valores adecuados preferidos. No obstante, también son posibles valores mayores. El engranaje de accionamiento armónico debería presentar en este caso con ventaja una relación de reducción fija en el intervalo de 15 a 75. En este caso, resultará un intervalo de número de revoluciones del rotor de accionamiento en el
15 intervalo de 0 a 6000 revoluciones por minuto (rpm), que se predetermina de manera correspondiente variable a través del accionamiento del motor controlado, para la superposición deseada del número de revoluciones del árbol de accionamiento durante el proceso de control.

Una disposición de este tipo posee diferentes ventajas. La disposición y la
20 asociación de los elementos del engranaje entre sí condicionan que el engranaje de superposición, aunque superponga dos números de revoluciones de accionamiento sobre un número de revoluciones de salida, solamente presenta dos dentados correspondientes que engranan entre sí. La disposición de los elementos de engranaje posibilita una relación de multiplicación muy alta entre el número de revoluciones del
25 rotor del accionamiento auxiliar y del árbol de salida. Las multiplicaciones en el intervalo de 50:1 son aquí, en general, valores habituales. A través de esta relación de multiplicación alta, el engranaje de superposición, en el caso de un fallo de la alimentación de corriente del accionamiento auxiliar, que es con preferencia un motor eléctrico, puede transmitir ya sin regulación un cierto par de torsión. La acción de freno
30 del motor eléctrico no accionado se eleva en el ejemplo 50 veces con la relación de multiplicación correspondiente. Con pares de freno habituales de 0,1 Nm, se pueden transmitir ya pares de 5 Nm desde el volante sobre el árbol de accionamiento. Para el caso de que la dirección asistida esté en funcionamiento, solamente se pueden transmitir raramente pares más elevados. Especialmente durante la marcha rápida, en
35 la que el riesgo es de diferente magnitud, los pares a controlar a través de la

instalación de superposición son relativamente bajos. Debido a la elevación reducida de la fricción, este valor se puede elevar todavía de forma correspondiente.

Sin embargo, en la práctica se puede prever con ventaja una instalación de bloqueo. La instalación de bloqueo se puede configurar de acuerdo con la invención
5 de manera muy sencilla. Es suficiente disponer un bloqueo sencillo entre el rotor del accionamiento auxiliar y la carcasa. Por lo tanto, el bloqueo no tiene que engranar de manera más ventajosa en los dentados.

En este caso, en la relación solamente es necesario un par de bloqueo reducido en comparación con el par a transmitir desde el volante sobre el árbol de
10 accionamiento. De esta manera es incluso posible realizar el bloqueo a través de una unión por fricción. No obstante, por razones de seguridad, se da prioridad a la unión positiva. A pesar de todo, los requerimientos de resistencia planteados a la mecánica de bloqueo en virtud del par de bloqueo necesario reducido son pequeños. En virtud de la multiplicación del número de revoluciones alto entre el rotor y el árbol de salida
15 se puede permitir, en caso necesario, una rotación incontrolada del rotor en una zona angular grande, por ejemplo hasta 50°, hasta que encaje el bloqueo. El ángulo de la dirección se falsificaría entonces, por ejemplo, sólo aproximadamente 1°. Esto tiene como consecuencia que el bloqueo se puede configurar de forma sencilla y segura por medio de unión positiva a través de engrane de un pasador en un taladro. Debido al
20 ángulo de ajuste grande en principio no peligroso del rotor frente a la carcasa, pueden estar previstas cavidades relativamente pequeñas y grandes en la periferia del rotor, lo que conduce a posibilidades de configuración sencillas en cuanto al diseño.

Es ventajoso configurar la disposición de soporte como carcasa al menos parcialmente cerrada. La disposición fija en la carcasa de la disposición de soporte o
25 bien de la carcasa permite una conexión eléctrica muy sencilla y a prueba de fallos del sistema en la electrónica del vehículo. También se puede disponer fácilmente una instalación de bloqueo eventualmente necesaria y se puede activar. Así, por ejemplo, es posible una activación hidráulica o electrohidráulica de forma alternativa a la activación eléctrica preferida. En la presente disposición de acuerdo con la invención,
30 el accionamiento auxiliar solamente provoca esencialmente la superposición del ángulo de giro o bien la superposición del número de revoluciones variables deseables entre el árbol de accionamiento y el árbol de salida de la disposición de dirección. Un acoplamiento adicional de una fuerza de dirección, como se realiza en una disposición de dirección asistida, no tiene lugar en el presente dispositivo de la invención.

35 No obstante, es ventajoso combinar una amplificación de la fuerza de dirección

con la instalación de superposición de números de revoluciones de acuerdo con la invención. Para este caso, se prevé de manera más ventajosa en el lado del árbol de salida adicionalmente una disposición auxiliar de fuerza de dirección.

En la instalación de superposición de números de revoluciones de acuerdo con
5 la invención se mantiene o se apoya de esta manera toda la fuerza de control o bien todo el par en el árbol de accionamiento o bien en el volante. En todo caso, ésta se reduce, como se ha mencionado anteriormente, a través de una disposición auxiliar de ayuda de la fuerza de la dirección. Pero la disposición de acuerdo con la invención posee la ventaja esencial de que aunque no se acople ninguna fuerza adicional de la
10 dirección a través del accionamiento auxiliar en el sistema, las pérdidas de fricción en el propio dispositivo, especialmente en el engranaje de accionamiento armónico, son compensadas por el accionamiento auxiliar, de manera que el conductor tiene que aplicar exclusivamente, o al menos casi exclusivamente, el par para la acción de dirección y no, o al menos solamente en una medida muy reducida –menos del 10 %
15 de las pérdidas- para las pérdidas del engranaje en el dispositivo de superposición de números de revoluciones.

La presente invención está constituida en cuanto al diseño especialmente sencilla y con pocas piezas y de esta manera posibilita la realización de una
20 disposición funcionalmente segura y económica. Además, se posibilita un comportamiento de dirección especialmente sensible, sin que el conductor perciba el empleo de la instalación de superposición de números de revoluciones, como por ejemplo a través de fuerzas opuestas de sacudidas u onduladas en el volante.

A continuación se explica en detalle la invención a modo de ejemplo y con figuras esquemáticas. En este caso:

25 La figura 1 muestra de forma esquemática una representación de conjunto de un sistema de dirección de vehículo con instalación de superposición de números de revoluciones incorporada.

La figura 2 muestra de forma esquemática y en la sección una instalación de superposición de números de revoluciones de acuerdo con la invención.

30 La figura 3 muestra de forma esquemática y en la sección transversal una instalación de superposición de números de revoluciones de acuerdo con la figura 2.

La figura 4 muestra de forma esquemática y en la sección otra forma de configuración de acuerdo con la invención de una instalación de superposición de números de revoluciones.

35 La figura 5 muestra de forma esquemática y en la sección una representación

ampliada de la instalación de superposición de números de revoluciones de acuerdo con la invención en la zona del engranaje de accionamiento armónico.

La figura 6 muestra una forma de realización de la instalación de superposición de números de revoluciones con acoplamiento de seguridad regulable en
5 representación en perspectiva.

La figura 7 muestra una instalación de superposición de números de revoluciones de acuerdo con las figuras 2 a 5 combinada con un acoplamiento de seguridad regulable en la sección longitudinal.

La figura 8 muestra de forma esquemática otra estructura del acoplamiento de
10 seguridad.

Las figuras 9 y 10 muestran dos formas de realización para el disco de contacto.

La figura 11 muestra una vista de detalle a través de la instalación de bloqueo de acuerdo con el fragmento Z de la figura 7.

En la figura 1 se representa una estructura esquemática de un dispositivo de
15 dirección 129 con soporte de fuerza auxiliar, que corresponde esencialmente al estado de la técnica. Está constituida, entre otras cosas, por un volante 120, una columna de dirección 121, el engranaje de la dirección 122 y las dos barras de acoplamiento 124. Las barras de acoplamiento 124 son accionadas por medio de la cremallera 123. Para
20 el soporte de fuerza auxiliar sirve el soporte de fuerza de la dirección 127 formado por componentes que no se representan en detalle. La invención se refiere a la instalación de superposición 100 para la superposición de números de revoluciones en la disposición en un dispositivo de dirección para el automóvil. En este caso, el deseo del conductor es conducido a través del volante 120 por medio de una instalación de
25 detección no mostrada como señal 281 hasta el aparato de control 128. En el aparato de control se determinan a partir de ella y a partir de otros datos no representados en detalle la tensión de control 283 correspondiente para un motor eléctrico del soporte de fuerza de dirección 127 y la tensión de control 282 del accionamiento para la
30 instalación de superposición de números de revoluciones 100 y se emiten al soporte de fuerza de dirección 127 o bien a la instalación de superposición de números de revoluciones 100. En este caso, es necesaria una regulación fina y rápida, que posibilita un sistema de dirección que provoca una inercia rígida y pequeña y una oscilación propia. En este caso es posible disponer el dispositivo de superposición de números de revoluciones 100 en diferentes lugares en el sistema de dirección. En la
35 figura 1 se indica como ejemplo una disposición alternativa posible del dispositivo de

superposición de números de revoluciones 10" con la tensión de control 282' correspondiente alternativa. Naturalmente, también son posibles otros lugares en el sistema de dirección.

En la figura 2 se representa una instalación de superposición de números de revoluciones de acuerdo con la invención en la sección longitudinal. Un árbol de accionamiento 1 y un árbol de salida 4 están alineados entre sí en dirección axial y están alojados de forma móvil giratoria independientes uno del otro. El árbol de accionamiento 1 está conectado operativamente en un sistema de dirección con un volante 120. La disposición de soporte 8 recibe los cojinetes 20, 20' y 20" para el alojamiento giratorio del árbol de accionamiento 1 y del árbol de salida 4. Estos árboles 1, 4 pueden ser alojados totalmente en la disposición de soporte o, en cambio, también adicionalmente fuera de la disposición de soporte 8. La disposición de soporte 8 está dispuesta fija en el chasis en el vehículo y no gira con ninguno de los dos árboles 1, 4. La disposición de soporte 8 está configurada de manera más ventajosa como una carcasa 8 esencialmente cerrada. Coaxialmente alrededor del árbol de accionamiento 1 está dispuesto frente a la carcasa 8 un rotor, que está alojado de forma giratoria con un cojinete 21, que es accionado por medio del estator 7 circundante dispuesto estacionario y forma conjuntamente un motor eléctrico. De manera más preferida, este motor está configurado como motor conmutado electrónicamente. Pero este accionamiento auxiliar 6, 7 puede ser también de otro tipo, como por ejemplo un motor hidráulico. En el rotor 6 está dispuesto un generador de ondas 5, que está constituido, por ejemplo, por un disco ovalado, sobre cuya periferia está alojado directa o indirectamente un anillo 2 flexible con dentado exterior y que forma un primer elemento de engrane. Este dentado exterior engrana al menos en dos puntos periféricos opuestos entre sí en una rueda dentada interior 3. Esta rueda dentada interior 3 está conectada fija contra giro con el árbol de salida 4, de manera que el árbol de accionamiento 1 está conectado fijo contra giro con el anillo flexible 2 con dentado exterior. En la figura 5, esta disposición de engranaje se representa con claridad en representación ampliada. La presente configuración de la instalación de superposición de números de revoluciones provoca que cuando el accionamiento auxiliar 6, 7 no es accionado, no tiene lugar ninguna superposición de números de revoluciones sobre el árbol de salida 4 y el árbol de accionamiento 1 está acoplado con el árbol de salida 4 a través de la disposición de engranaje 1.1. Por lo tanto, en este caso, el movimiento giratorio del volante 120 o bien del árbol de accionamiento 1 se transmite directamente, sin modificación del número de revoluciones sobre el árbol

de salida 4 y, por lo tanto, sobre el engranaje de la dirección 122. Si se pone en movimiento el accionamiento auxiliar 6, 7, de acuerdo con las señales de la electrónica de activación del aparato de control 128, se desliza en movimiento el rotor 6 y su número de revoluciones, correspondientemente reducido, es superpuesto a través del engranaje de accionamiento armónico descrito al principio sobre el árbol de salida 4. El comportamiento del número de revoluciones de la instalación de dirección se puede ajustar y seguir, por lo tanto, a través de la presente instalación de superposición de números de revoluciones, si se desea, según la situación de la marcha y las necesidades de la marcha con la ayuda del dispositivo de control 128.

En un desarrollo ventajoso, el anillo flexible 2 está configurado en forma de cazoleta y está conectado de forma fija contra giro directamente con su superficie de fondo 11 con el árbol de accionamiento 1 o bien en una forma de realización alternativa con el árbol de salida 4, con preferencia incluso a través de un retacado sencillo 12 o unión remachada 12 o a través de una unión de soldadura 12 del fondo formado de esta manera con el árbol de accionamiento 1 o bien en una forma de realización alternativa con el árbol de salida 4, como se deduce también en detalle a partir de la representación de la sección transversal de la figura 3.

En una forma de realización alternativa, también es posible intercambiar el árbol de accionamiento y el árbol de salida en la disposición uno por el otro. En este caso, entonces el árbol de accionamiento 1 está conectado de forma fija contra giro con la rueda dentada interior 3 y el árbol de salida 4 está conectado fijo contra giro con el anillo flexible 2 con dentado exterior. Otra configuración de la disposición de acuerdo con la invención con diferente posicionamiento de los elementos funcionales se representa en la figura 4. No obstante, la función básica de la presente invención se mantiene inalterada.

La rueda dentada interior 3, cuyo círculo dentado es con preferencia redondo circular, puede estar configurado en una sola pieza con el árbol de salida 4 o como componente separado, que se puede conectar con el árbol de salida 4 por medio de unión técnica de transformación, de manera similar a la unión de mezcla, o a través de soldadura o estañado con el árbol de salida o a través de una unión por fricción. De manera especialmente ventajosa, la rueda dentada interior está configurada en forma de cazoleta. Tal rueda dentada interior está fabricada entonces, por ejemplo, por medio de transformación de chapa y operaciones de estampación y está unida fija contra giro en su fondo de cazoleta 24 con el árbol de salida.

Para la detección del estado del ángulo de giro de la disposición está previsto

de manera más ventajosa un sensor del ángulo de giro 10, que está conectado con un aparato de control 128, que actúa de nuevo sobre el accionamiento auxiliar 6, 7 para el ajuste del comportamiento de superposición de números de revoluciones de la instalación de dirección. El sensor 10 puede detectar en este caso posiciones del rotor 6, del árbol de accionamiento 1 o del árbol de salida 4. De acuerdo con el algoritmo de control seleccionado se puede procesar en este caso una de las señales o también la combinación de las señales.

Por razones de seguridad, se prevé con ventaja una instalación de bloqueo mecánica 9, que posibilita bloquear con la ayuda de un pasador el rotor 6 en caso de avería. Como se representa en las figuras 2 y 4, el dispositivo de bloqueo 9 consiste en que un pasador encaja en caso de avería en un taladro del rotor 6 y de esta manera lo bloquea. El dispositivo de bloqueo 9 está configurado de tal forma que en el funcionamiento normal, el pasador es retraído, por ejemplo, electromagnéticamente y en caso de avería, es decir, también en caso de fallo de la corriente, el pasador es impulsado por medio de fuerza de resorte a la posición de bloqueo.

Como se representa en las figuras 2 y 5, el anillo flexible dentado 2 está configurado en forma de cazoleta y está conectado fijo contra giro con su superficie de fondo 11 con el árbol de accionamiento 1 o bien con el árbol de salida 4. Para la reducción del ruido de la disposición de engranaje se puede incrementar de manera más ventajosa el collar 13 de la cazoleta del anillo flexible dentado 2 o, en cambio, también se puede configurar la cazoleta 11, 13 más blanda. Entre el elemento de fijación 12 de la cazoleta y el árbol de accionamiento 1 se pueden disponer adicionalmente piezas intermedia de goma o de plástico para la amortiguación adicional. Otra posibilidad para reducir la transmisión del sonido corporal consiste en fijar la carcasa 8 con elementos de goma o de plástico de manera correspondiente en la carrocería. De manera similar, el collar 23 de la rueda dentada interior 3 puede estar configurada flexible y la rueda dentada interior 3 se puede fijar en su fondo 24 con piezas intermedias de goma o de plástico en el árbol de accionamiento 4 para la amortiguación del ruido.

La instalación de superposición de números de revoluciones de acuerdo con la invención puede estar constituida extraordinariamente compacta, por ejemplo con un diámetro exterior de menos de 80 mm y una longitud de menos de 100 mm y esto con una fiabilidad extraordinariamente alta en el funcionamiento.

Como ya se ha explicado anteriormente, para diferentes aplicaciones está previsto integrar un acoplamiento de seguridad en la instalación de superposición de

números de revoluciones. El cometido de este acoplamiento de seguridad consiste en que en el caso de una función errónea, por ejemplo de un error de un sensor, de un error del software o de fallo de la corriente de la tensión de a bordo, que conducirían de una manera correspondiente a un fallo en la activación del accionamiento auxiliar, se establece el acoplamiento seguro entre el árbol de accionamiento 1 y el árbol de salida 2. Además de la solución ya propuesta para un acoplamiento de seguridad de este tipo o también una instalación de bloqueo 310, en las figuras 6 a 11 se representa otra forma de realización para un acoplamiento de seguridad con diferentes variantes. A partir de este desarrollo de la invención se deducen ventajas adicionales.

En la figura 6 se representa de forma esquemática y en vista tridimensional una instalación de superposición de números de revoluciones de acuerdo con la invención, como ya se ha descrito en las figuras 2 a 5 precedentes, combinada con una instalación de bloqueo regulable preferida o bien con una disposición de acoplamiento de seguridad 310, de manera que en la figura 7 se representa el dispositivo en la sección transversal y con más detalle. En un desarrollo de la invención, para la instalación de superposición de números de revoluciones para un sistema de dirección de vehículo con un árbol de salida 4, que está alineado con el árbol de accionamiento 1 en su dirección axial 303, con una disposición de soporte 8, que posiciona el árbol de salida 4 y el árbol de accionamiento 1 alojados de forma giratoria al menos parcialmente, con un accionamiento auxiliar 305, 6, 7 con un rotor 6, que está conectado fijo contra giro con un primer elemento de engranaje 5, el generador de ondas, y con una instalación de bloqueo 310 regulable para el acoplamiento fijo contra giro opcional entre el árbol de salida 1 y el árbol de accionamiento 4, está previsto que la disposición de soporte 8 esté dispuesta fija contra giro frente a la carrocería, que el rotor del accionamiento auxiliar 305, 6, 7 rodee coaxialmente el árbol de salida 4 y /o el árbol de accionamiento, que el primer elemento de engranaje 5 con una multiplicación del número de revoluciones inferior a 1 transmita el número de revoluciones del rotor 6 sobre el número de revoluciones del árbol de salida 4 y que el rotor esté conectado fijo contra giro con un primer elemento de contacto 308 ferromagnético o magnético permanente, que rodea concéntricamente la dirección axial del árbol de salida 4 y del árbol de accionamiento 1, de manera que el acoplamiento fijo contra giro entre el árbol de salida 4 y el árbol de accionamiento 1 se consigue por medio de una unión por fricción del primer elemento de contacto 308 con un segundo elemento de contacto 309, que está conectado fijo contra giro con la disposición de soporte 8 y la fuerza de presión de apriete necesaria para la fuerza de fricción es generada por medio de una

fuerza magnética y de manera que al menos uno de los dos elementos de contacto 308, 309 es desplazable en dirección axial.

Uno y/o ambos elementos de contacto pueden ser con ventaja de manera alternativa en todas las formas de realización discos y/o elementos con secciones
5 superficiales, que están configurados con superficies cónicas o arqueadas correspondientes. De esta manera, se eleva la superficie de contacto con el mismo diámetro y se puede conseguir también una función de centrado.

El árbol de accionamiento 1 y el árbol de salida 4 están alineados en un eje 303 entre sí. En la forma de realización mostrada, sobre el rotor 6 del accionamiento
10 auxiliar 305, 6, 7 está dispuesto un elemento de acoplamiento 315, que lleva desplazable axialmente el primer disco de contacto 308 y transmite el par de torsión. El rotor 6 del accionamiento auxiliar, que rodea coaxialmente el árbol de accionamiento 1, está alojado de forma giratoria en un rodamiento 314b en la disposición de soporte 8, que está configurado aquí como carcasa. Los elementos de
15 la instalación de bloqueo 310 pueden estar reunidos como grupo de construcción en una carcasa parcial 317 separada, que se fabrica por separado y se conecta mecánicamente con la disposición de soporte 8. Esta conexión puede estar realizada en este caso fácilmente a través de una unión roscada en una rosca interior no representada aquí de la disposición de soporte 8 o a través de tornillos 335.

En el caso preferido, el accionamiento auxiliar 305, 6, 7 está configurado como
20 motor eléctrico, cuyo estator 7 está conectado fijamente con la disposición de soporte 8. De acuerdo con la forma de realización del engranaje, el estator 7 rodea coaxialmente el eje 303 del árbol de accionamiento 1 y/o el árbol de salida 4. El estator 7 lleva los arrollamientos del estator 305. El rotor del motor eléctrico está equipado con
25 imanes permanentes y se desplaza en rotación con una alimentación de corriente correspondiente de los arrollamientos del estator 305. El motor eléctrico está integrado de manera correspondiente totalmente en la instalación de superposición de números de revoluciones, con lo que se consigue un diseño muy compacto y eficiente de energía. El motor se puede diseñar de tal forma que se puede activar de forma
30 giratoria en ambos sentidos de giro. A través de la conexión del rotor con el miembro de engranaje del engranaje de superposición, cuyo número de revoluciones es transmitido sobre el árbol de salida 1 con una multiplicación que es menor que 1, se puede activar el motor eléctrico con elevado número de revoluciones. En este caso son especialmente ventajosas relaciones de multiplicación mayores de 1:20 o incluso
35 mayores de 1:50. Es decir, que más de 20 ó 50 revoluciones del rotor corresponden a

1 revolución del árbol de salida, cuando el número de revoluciones del árbol de salida tiene el valor 0.

Los elementos de contacto 308, 309 están fabricados con preferencia como discos redondos circulares de acero o de otro material ferromagnético. Pero también
5 pueden ser discos interrumpidos o bien perforados, lo que sirve, por ejemplo, para una ventilación mejorada durante la apertura y cierre de los dos discos de contacto. En el ejemplo de realización, el primer disco de contacto 308 está conectado fijo contra giro, pero desplazable axialmente a través de un elemento de acoplamiento 315 con el rotor 6 de la instalación de fuerza auxiliar 305, 6, 7.

10 La fuerza magnética de presión de apriete es generada en el caso más sencillo por medio de un imán permanente 311. En este caso, el imán permanente 311 puede estar configurado como disco cilíndrico, cuyo eje coincide con el eje 8 del árbol de accionamiento 1 o bien del árbol de salida 4. Pero también pueden estar colocados varios imanes permanentes individuales sobre un disco cilíndrico. Por lo demás, cada
15 forma de realización posible se designa para mayor simplicidad con el imán permanente 311.

El primer elemento de contacto 308 está conducido a través del campo magnético de un imán permanente 311 por el segundo elemento de contacto 309. La carcasa parcial 317 así como una configuración de anclaje correspondiente
20 proporcionar el cierre magnético. La presión superficial entre los dos elementos de contacto 308, 309 sirve como cierre de fricción. Para la mejora de la fuerza de fricción, uno o los dos elementos de contacto 308, 309 pueden estar recubiertos con guarniciones de fricción correspondientes. Una estructura superficial de unión positiva de los dos elementos de contacto 308, 309 será, en efecto, evidente y concebible,
25 pero implica una serie de inconvenientes. En particular, entonces no es posible ya un bloqueo para cada ángulo de giro relativo entre los dos elementos de contacto 308, 309. También se puede partir de desgaste elevado. En particular, apenas es posible un frenado de una rotación del rotor 6 que se produce todavía de forma casual. A pesar de todo, en particular es deseable una solución de este tipo.

30 En el caso del bloqueo, los elementos de contacto 308, 309 están en contacto de fricción entre sí, con lo que el rotor 6 está bloqueado frente a la estructura de soporte 6. El rotor 6 está conectado, además, con un primer elemento de engranaje 5 o bien con el generador de ondas, que está bloqueado igualmente frente a la estructura de soporte 8 dispuesta fija contra giro con respecto a la carrocería. De esta
35 manera, se transmite todo el par de torsión, que se introduce en el árbol de

accionamiento 1, sobre el árbol de salida 4. De acuerdo con ello, se transmite en este caso el número de revoluciones del árbol de accionamiento sobre un número de revoluciones en el árbol de salida. De este modo se consigue la función del acoplamiento fijo contra giro entre el árbol de accionamiento 1 y el árbol de salida 4.

5 Este caso es importante para el caso de emergencia y también cuando el motor de accionamiento del automóvil está desconectado. En este estado de funcionamiento, el conductor tiene el control exclusivo a través del control de la dirección de la marcha y el volante está acoplado mecánicamente con las ruedas giradas. Esto es importante en casos de suministro deficiente de energía del accionamiento auxiliar, como por

10 ejemplo en caso de fallo de la corriente o también en caso de función deficiente de la activación del accionamiento auxiliar. Para la detección de tales funciones erróneas, pueden estar integrados, por ejemplo, sensores 10 en la instalación de superposición de números de revoluciones, que posibilita una supervisión de los diferentes números de revoluciones o bien de los ángulos de giro en el árbol de accionamiento 1, en el

15 árbol de salida 4 y en el rotor 6.

En el caso del desbloqueo, en el que los números de revoluciones o bien los ángulos de giro del árbol de accionamiento 1 y del árbol de salida 4 deben ser variantes entre sí, se llevan los elementos de contacto 308, 309, con preferencia a través de una distancia pequeña entre ellos, fuera de contacto de fricción. Al mismo

20 tiempo se suministra energía al accionamiento auxiliar, de manera que asume el apoyo del par de torsión introducido por el árbol de accionamiento 1. En caso necesario, se desplaza en rotación el rotor 6 a través del accionamiento auxiliar, para conseguir la superposición correspondiente del número de revoluciones o bien del ángulo de giro entre el árbol de accionamiento 1 y el árbol de salida 4.

25 Para la elevación de la seguridad en el caso del desbloqueo, en caso de fallo de la alimentación de energía en el accionamiento auxiliar 305, 6, 7, es especialmente ventajoso que la conmutación en el caso del bloqueo, en el que el árbol de salida 4 y el árbol de accionamiento 1 están acoplados fijos contra giro, se realice, por decirlo así de forma automática. No deben ser necesarias corrientes adicionales, que provocan el

30 acoplamiento. Este proceso debe realizarse, además, de la manera menos perceptible posible para el conductor.

A tal fin, el desbloqueo debe realizarse a través de un flujo de corriente, mientras que sin este flujo de corriente, el sistema se bloquea de forma automática. En un desarrollo de la invención, esto se consigue porque la fuerza de presión magnética

35 entre el primero y el segundo elemento de contacto se puede anular por medio de un

campo magnético opuesto activado eléctricamente. En el caso más sencillo, este campo magnético opuesto es generado por una bobina rotatoria 312, que es activada a través de una conexión eléctrica 313. La bobina 312 está dispuesta en el ejemplo de realización entre el imán permanente 311, que provoca la fuerza de presión magnética, y el disco de contacto 309. Si la bobina 312 está alimentada con corriente de forma correspondiente, se cierra el circuito magnético entre el imán permanente 311, de manera sobre el primer disco de contacto 308 no actúa ninguna o solamente una fuerza de atracción muy reducida en la dirección del segundo disco de contacto 309. De esta manera, se reduce la fuerza de fricción entre los dos discos de contacto, que representa en el ejemplo de realización el elemento de contacto, de manera que la instalación de bloqueo 310 está desbloqueada. En caso de fallo de la alimentación de corriente de la bobina 312, el campo magnético contrario se interrumpe de forma inmediata, de modo que la fuerza magnética del imán permanente 311 actúa directamente sobre el disco de contacto 308 y éste atrae al disco de contacto 309.

En un desarrollo, se reduce el consumo de energía para el mantenimiento del estado desbloqueado de la instalación de bloqueo 310. A tal fin, la instalación de bloqueo 310 comprende un muelle 334, cuya fuerza actúa en contra de la fuerza de presión magnética, como se representa también en la figura 11. En el ejemplo de realización, el disco de contacto 308 desplazable axialmente es presionado fuera del imán permanente 311 por medio de un muelle 334. A medida que se incrementa la distancia del disco de contacto con respecto al campo del imán permanente 311, se reduce la fuerza de atracción, de manera que el campo magnético contrario solamente tiene que ser todavía más débil, para anular su acción.

No obstante, la fuerza de resorte debe ser superada para el bloqueo de la instalación de bloqueo 310 por la fuerza magnética del imán permanente 311. A tal fin, en un desarrollo de la invención, la fuerza de resorte es diseñada de forma definida. En el caso preferido, la fuerza de resorte está dimensionada de tal forma que la fuerza que actúa sobre el primer disco de contacto 308 móvil axialmente dirigida fuera del otro disco de contacto se encuentra en el estado elevado desde el primer disco de contacto en la zona desde ligeramente por encima de cero hasta 10 % de la magnitud de la fuerza magnética del campo de contacto, que genera la fuerza de presión de apriete. De esta manera, para la obtención del estado desbloqueado de la instalación de bloqueo 310 solamente está presente una necesidad de potencia muy reducida para el campo magnético contrario. Al mismo tiempo, se garantiza el cierre rápido de la instalación de bloqueo. Tan pronto como los discos de contacto 308, 309 se mueven

uno con relación al otro, se incrementa la fuerza magnética sobre el disco de contacto móvil 308, de manera que se genera la fuerza de fricción alta necesaria. Con el dimensionado del muelle se reduce al mismo tiempo el rebote durante el choque mutuo de los dos discos de contacto. La necesidad de potencia más elevada en una
5 medida insignificante durante corto espacio de tiempo para el desbloqueo de la instalación de bloqueo 310 se compensa en una medida mayor a través del ahorro durante todo el periodo del mantenimiento en el estado desbloqueado.

La instalación de bloqueo 310 puede estar integrada muy bien y de forma compacta en la instalación de superposición de números de revoluciones. A tal fin, el
10 rotor 6 es alojado 314b, por una parte, de forma giratoria directamente en la disposición de soporte 8 y el árbol de accionamiento 1 es alojado 20 de forma giratoria en la parte, conectada fijamente con la disposición de soporte, de la instalación de bloqueo, que comprende el segundo disco de compacto. De manera especialmente ventajosa, el otro extremo del árbol de accionamiento 1 está alojado directamente en
15 el árbol de salida 4.

Con la ayuda de la instalación constituida de acuerdo con las características mencionadas anteriormente se consigue una instalación de superposición de números de revoluciones con una redundancia de seguridad para la dirección contra fallo de la tensión de la red de a bordo u otras averías, que establece de manera rápida y segura
20 un acoplamiento mecánico entre la rueda de control y las ruedas dirigidas. En el caso de un fallo del suministro de energía del accionamiento auxiliar 305, 6, 7 o de otra avería de las funciones del vehículo, se interrumpe el flujo de corriente para el funcionamiento de la fuerza de presión magnética, de manera que el primer elemento de contacto 308 está en contacto de fricción con el segundo elemento de contacto 309
25 con la fuerza de presión generada magnéticamente.

En la figura 8 se representa una forma de realización alternativa para el acoplamiento de seguridad, en la que el primer elemento de contacto, el disco de contacto 308 se pone en contacto directamente con la carcasa parcial 317 realizada como yugo. El segundo elemento de contacto se puede considerar aquí como
30 componente de la carcasa parcial 317.

El disco de contacto 308 puede estar diseñado en todas las formas de realización como disco cilíndrico. Para mejorar la ventilación durante el cierre de las dos superficies de contacto es ventajoso, sin embargo, diseñar el disco de contacto 308 con escotaduras 337 correspondientes (ver la figura 9). De manera alternativa,
35 también un número de elementos de contacto 338 (ver la figura 10) pueden estar

conectados directamente con el elemento de acoplamiento 315. La forma de las escotaduras 337 o bien de los elementos de contacto 338 del disco de contacto 308 está adaptada a las particularidades constructivas respectivas. Es importante que se consiga una fuerza de atracción magnética suficiente hacia el segundo disco de contacto 309 o bien directamente con la carcasa parcial 317, que puede presentar en su superficie dirigida hacia el disco de contacto 308 incluso una guarnición de fricción correspondiente.

Aunque en todas las formas de realización se muestran rodamientos, es concebible y posible emplean cojinetes de fricción. Aunque, en general, con los rodamientos se consiguen valores de fricción más reducidos, los cojinetes de fricción son de coste más favorable y requieren menos espacio de construcción. La decisión se toma de acuerdo con los requerimientos de espacio de construcción y de empleo de energía para el accionamiento auxiliar.

La instalación de superposición de números de revoluciones presentada de esta manera es accionada en sistemas de dirección de vehículos de tal forma que en el caso de un fallo de la alimentación de energía del accionamiento auxiliar o de otra avería de las funciones del vehículo, se interrumpe el flujo de corriente para el funcionamiento del campo magnético contrario para la anulación de la fuerza de presión magnética, de manera que el primer disco de contacto 308 está en contacto de fricción con el segundo disco de contacto 309 con la fuerza de presión generada magnéticamente, con lo que se consigue inmediatamente un acoplamiento fijo contra giro entre el árbol de accionamiento 1 y el árbol de salida 4. En este caso, es deseable establecer el acoplamiento dentro del tiempo más corto posible y de manera no perceptible para el conductor. Como caso de fallo, además del fallo de la energía de la alimentación de energía del accionamiento auxiliar o en el vehículo también un fallo de un sensor, es concebible también un problema con la activación o un fallo del software u otro fallo. Así, por ejemplo, a través de un simple corte de cable, el valor de medición de la velocidad del vehículo no se puede transmitir ya correctamente al control de la regulación de la superposición. De esta manera, el control no puede decidir ya con qué superposición de números de revoluciones debe accionarse la instalación. En tal caso, que se puede reconocer fácilmente, está disponible energía suficiente para conseguir activamente el acoplamiento fijo contra giro entre el árbol de salida 4 y el árbol de accionamiento 1.

En un desarrollo preferido de la invención, la bobina para el campo magnético contrario, con el que se anula el campo magnético del imán permanente 311, que

activa la instalación de bloqueo 310 para el acoplamiento opcional fijo contra giro entre el árbol de salida 4 y el árbol de accionamiento 1, se conecta al menos temporalmente, de tal forma que se eleva la fuerza de presión magnética entre los dos discos de contacto 308, 309. De esta manera, se provoca un cierre acelerado de la instalación
5 de bloqueo. Después de que se ha alcanzado el acoplamiento fijo contra giro del árbol de salida 4 y del árbol de accionamiento 1, se puede desconectar la alimentación de corriente de la bobina 312 para el campo magnético contrario.

REIVINDICACIONES

1.- Instalación de superposición de números de revoluciones para un sistema de dirección de vehículos, con:

- 5 - un árbol de salida (4), que está alineado al árbol de accionamiento (1) en su dirección axial,
- una disposición de soporte (8), que aloja, al menos parcialmente, el árbol de accionamiento (1) y el árbol de salida (4), posicionado de forma giratoria,
- un accionamiento auxiliar (6, 7) con un rotor (6), que está conectado fijo contra giro con un generador de ondas (5), como un disco ovalado, sobre cuya
- 10 periferia está alojado directa o indirectamente un anillo flexible (2) con dentado exterior, en el que su dentado exterior engrana en una rueda dentada interior (3), al menos en dos puntos periféricos,

en la que la disposición de soporte (8) está dispuesta fija en la carrocería, el árbol de salida (4) está conectado fijo contra giro con la rueda dentada interior (3), el árbol de

15 accionamiento (1) está conectado fijo contra giro con el anillo flexible (2) con dentado exterior y porque el árbol de accionamiento (1) y el árbol de salida (4) están alojados libremente giratorios de manera independiente uno del otro y porque la instalación presenta un dispositivo de bloqueo (9, 310) que, en caso de avería, bloquea el rotor (6) con el estator (7) y/o con la disposición de soporte (8) de forma fija contra giro,

20 caracterizada porque el rotor (6) está conectado fijo contra giro con un primer elemento de contacto (308) ferromagnético o magnético permanente, que rodea concéntricamente la dirección axial del árbol de salida (4) y el árbol de accionamiento (1), de manera que el acoplamiento opcionalmente fijo contra giro entre el árbol de salida (4) y el árbol de accionamiento (1) se puede alcanzar por medio de una unión

25 por fricción del primer elemento de contacto (308) con un segundo elemento de contacto (309), que está conectado fijo contra giro con la disposición de soporte (8), y la fuerza de presión de apriete necesaria para la fuerza de fricción está generada por una fuerza magnética y de manera que al menos uno de los dos elementos de contacto (308, 309) es desplazable en dirección axial.

30 2.- Instalación de superposición de números de revoluciones para un sistema de dirección de vehículos, con:

- un árbol de salida (4), que está alineado al árbol de accionamiento (1) en su dirección axial,
- una disposición de soporte (8), que aloja, al menos parcialmente, el árbol de
- 35 accionamiento (1) y el árbol de salida (4), posicionado de forma giratoria,

- un accionamiento auxiliar (6, 7) con un rotor (6), que está conectado fijo contra giro con un generador de ondas (5), como un disco ovalado, sobre cuya periferia está alojado directa o indirectamente un anillo flexible (2) con dentado exterior, en el que su dentado exterior engrana en una rueda dentada interior (3), al menos en dos puntos periféricos,

5 en la que la disposición de soporte (8) está dispuesta fija en la carrocería, el árbol de accionamiento (1) está conectado fijo contra giro con la rueda dentada interior (3), el árbol de salida (4) está conectado fijo contra giro con el anillo flexible (2) con dentado exterior y porque el árbol de accionamiento (1) y el árbol de salida (4) están alojados libremente giratorios de manera independiente uno del otro y porque la instalación

10 presenta un dispositivo de bloqueo (9, 310) que, en caso de avería, bloquea el rotor (6) con el estator (7) y/o con la disposición de soporte (8) de forma fija contra giro, caracterizada porque el rotor (6) está conectado fijo contra giro con un primer elemento de contacto (308) ferromagnético o magnético permanente, que rodea concéntricamente la dirección axial del árbol de salida (4) y el árbol de accionamiento (1), de manera que el acoplamiento opcionalmente fijo contra giro entre el árbol de salida (4) y el árbol de accionamiento (1) se puede alcanzar por medio de una unión por fricción del primer elemento de contacto (308) con un segundo elemento de contacto (309), que está conectado fijo contra giro con la disposición de soporte (8), y

15 la fuerza de presión de apriete necesaria para la fuerza de fricción está generada por una fuerza magnética y de manera que al menos uno de los dos elementos de contacto (308, 309) es desplazable en dirección axial.

20

3.- Instalación de superposición de números de revoluciones de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque al menos uno de los elementos de contacto (308, 309) está configurado en forma de disco y/o en forma de cono.

25

4.- Instalación de superposición de números de revoluciones de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, caracterizada porque el anillo flexible (2) está configurado en forma de cazoleta y su superficie de fondo (11) está conectada fija contra giro con el árbol de accionamiento (1) o bien con el árbol de salida (4).

30

5.- Instalación de superposición de números de revoluciones de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 4, caracterizada porque está prevista una instalación de bloqueo (9) regulable para el bloqueo opcional de la rotación del rotor (6) con relación a la disposición de soporte (8).

6.- Instalación de superposición de números de revoluciones de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 5, caracterizada porque la disposición de

35

soporte (8) está configurada como carcasa.

7.- Instalación de superposición de números de revoluciones de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 6, caracterizada porque el accionamiento auxiliar (6, 7) está configurado como motor eléctrico, con preferencia como motor
5 conmutado electrónicamente.

8.- Instalación de superposición de números de revoluciones de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 7, caracterizada porque el anillo flexible (2) con dentado exterior y la rueda dentada interior (3) del accionamiento armónico están dispuestos no fijos contra giro frente a la disposición de soporte (8) o bien el chasis del
10 vehículo.

9.- Instalación de superposición de números de revoluciones de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 8, caracterizada porque está previsto un sensor angular para la detección de la superposición de números de revoluciones y éste detecta al menos una de las señales en el rotor (6), en el árbol de accionamiento
15 (1) o en el árbol de salida (4) y porque éste está conectado con un aparato de control (128) para la activación del accionamiento auxiliar (6, 7).

10.- Instalación de superposición de números de revoluciones de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 9, caracterizada porque la disposición, además de la superposición de números de revoluciones entre el árbol de accionamiento (1) y el árbol de salida (4), no acopla esencialmente ninguna fuerza
20 auxiliar de la dirección sobre el árbol de salida (4).

11.- Instalación de superposición de números de revoluciones de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 10, caracterizada porque el rotor (6) y el estator (7) del accionamiento auxiliar están dispuestos alineados coaxialmente al árbol de accionamiento (1) y al árbol de salida (4), respectivamente.
25

12.- Instalación de superposición de números de revoluciones de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 11, caracterizada porque en el lado del árbol de salida está prevista adicionalmente una disposición auxiliar de fuerza de la dirección.

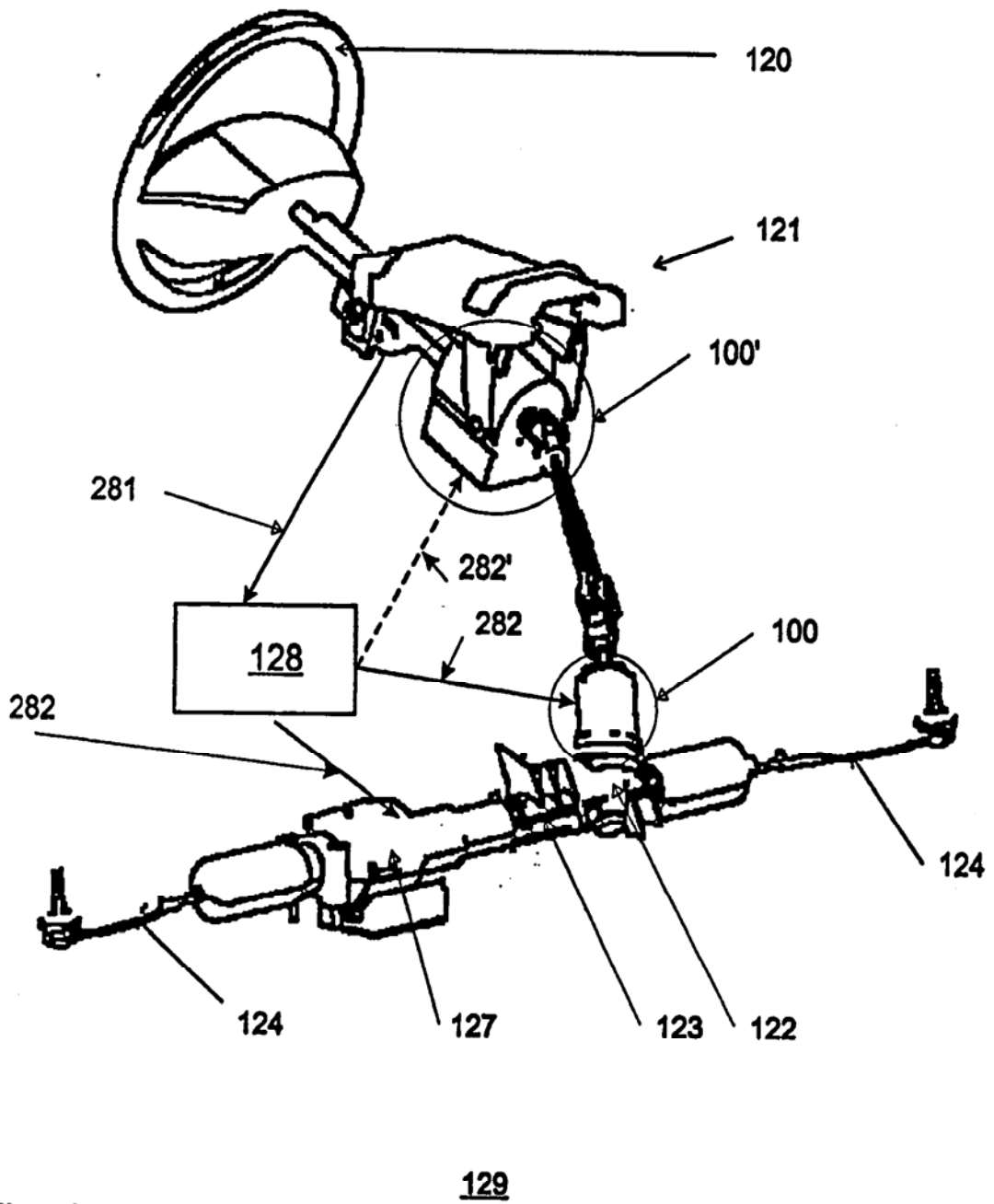


Fig. 1

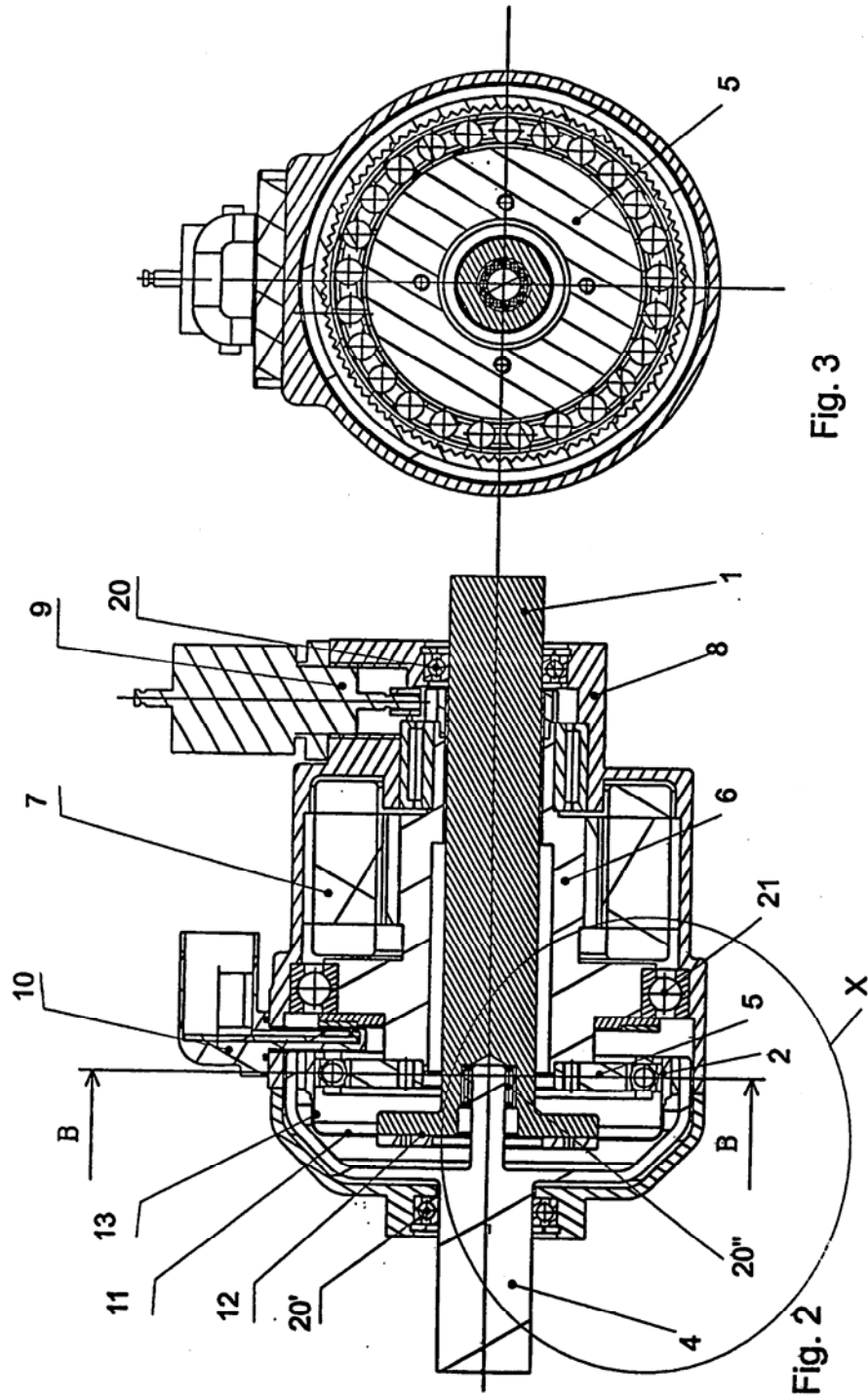


Fig. 3

Fig. 2

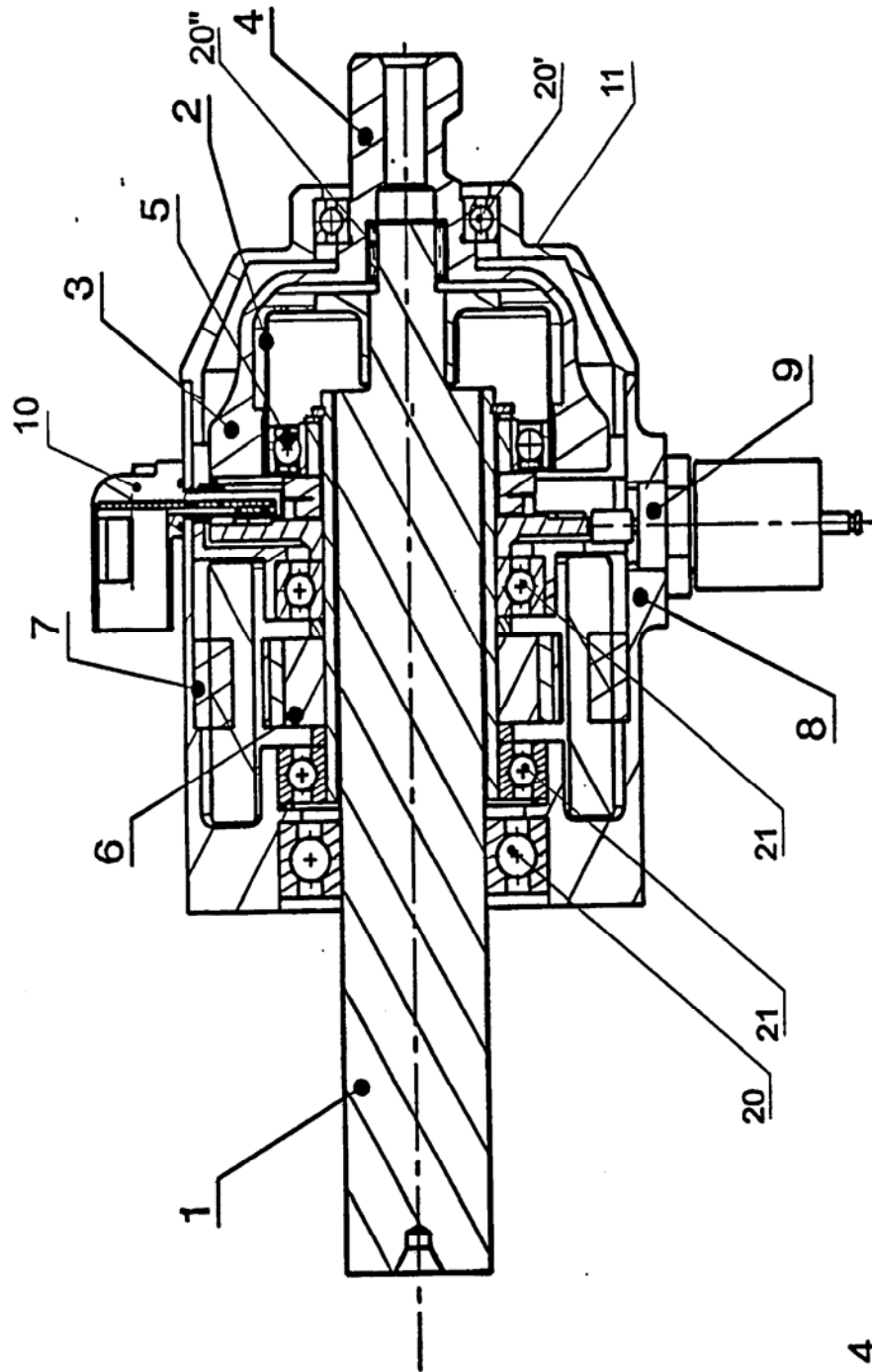


Fig. 4

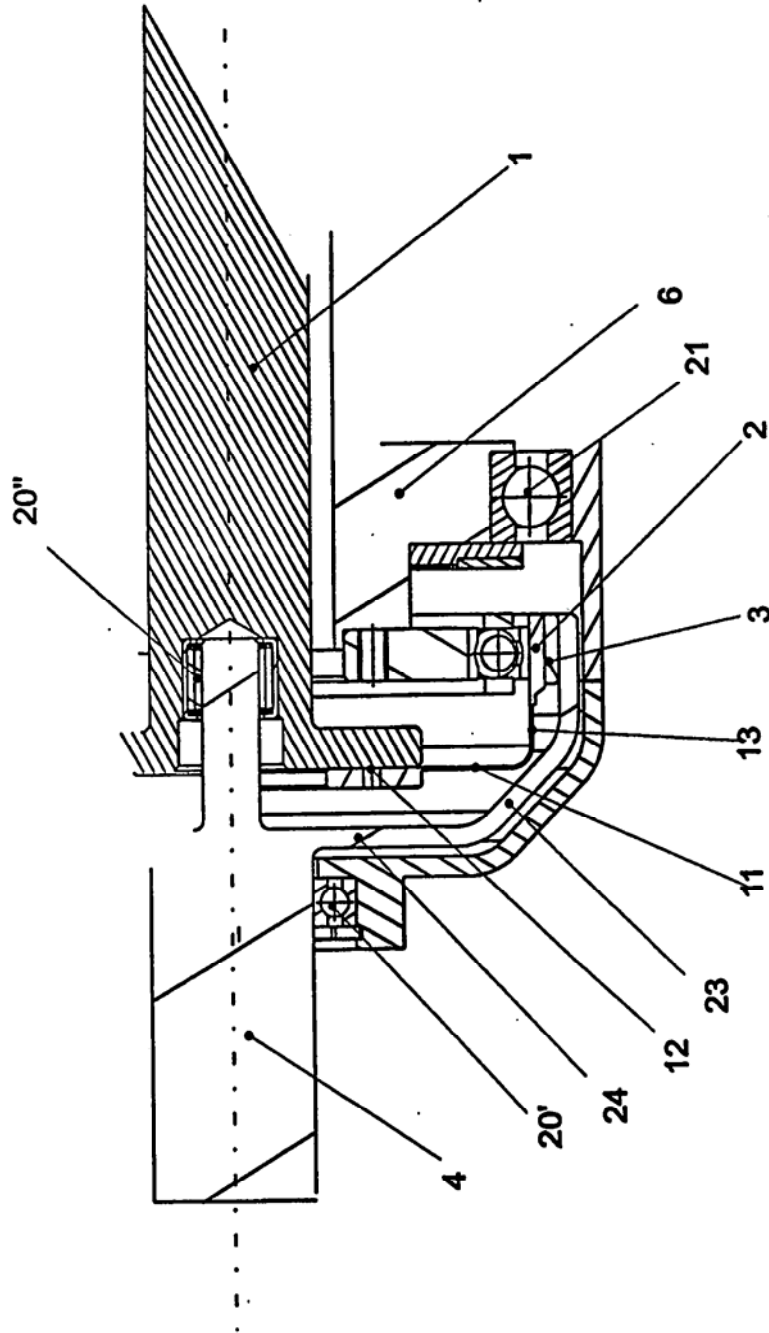


Fig. 5

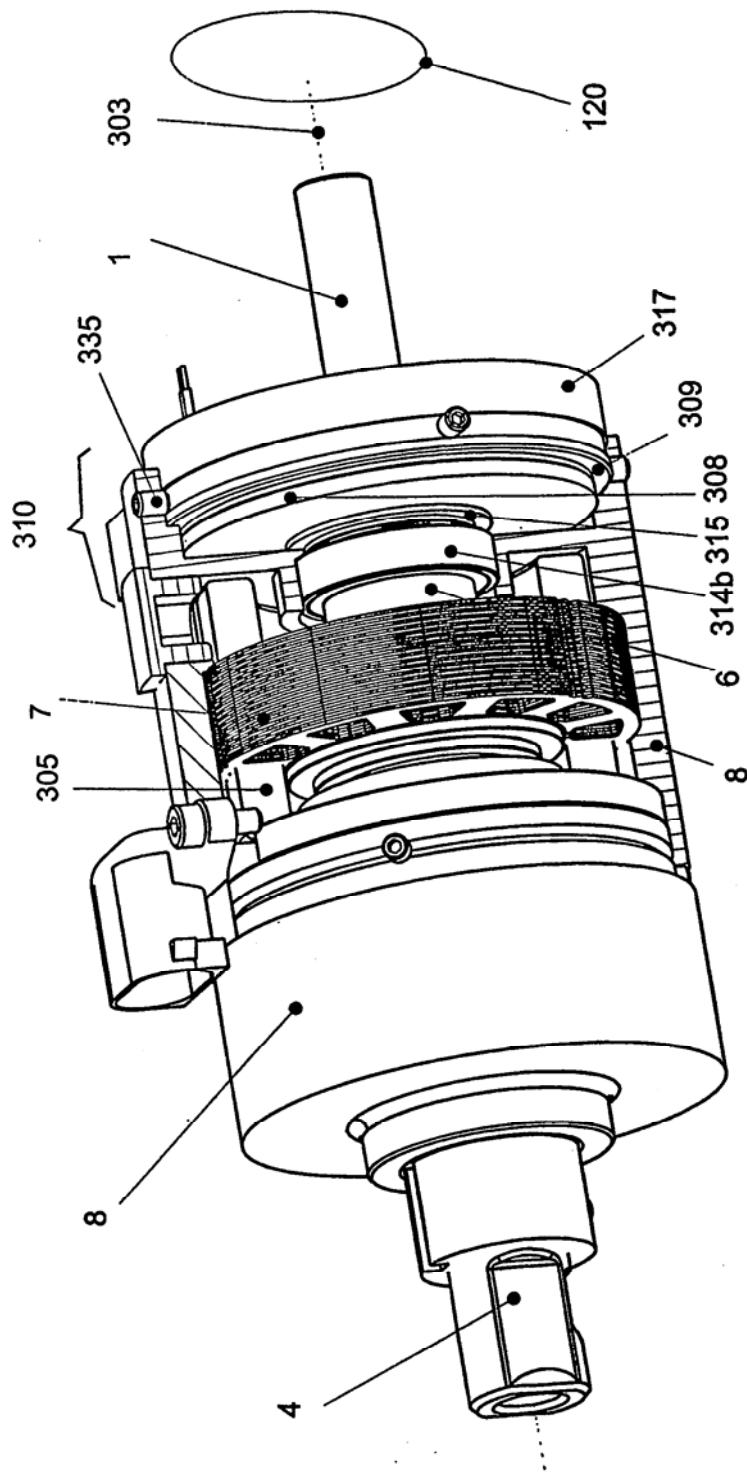
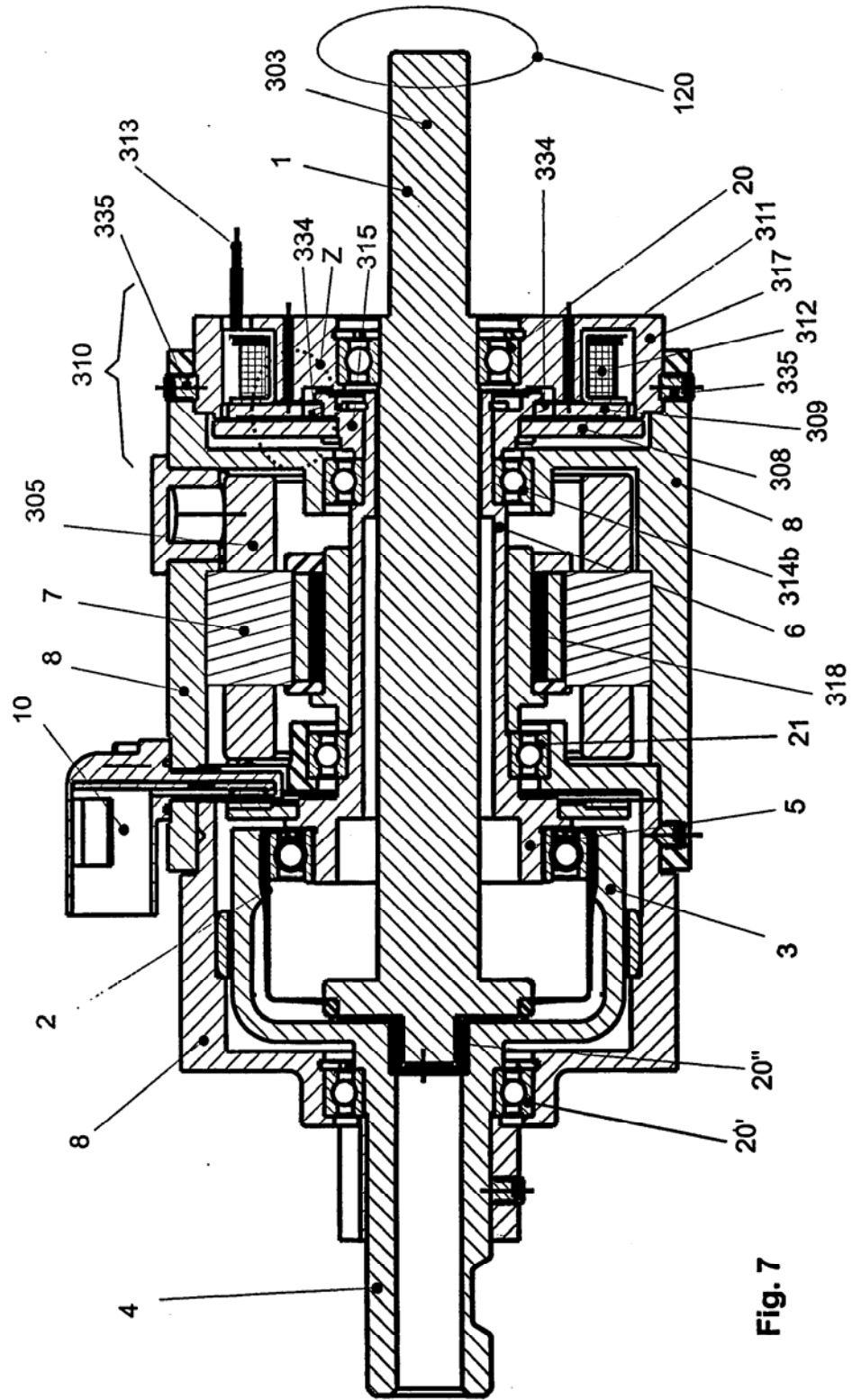


Fig. 6



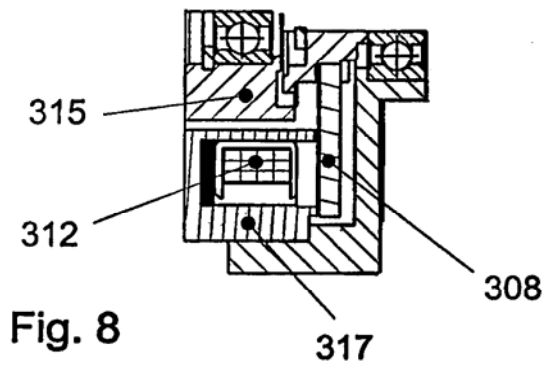


Fig. 8

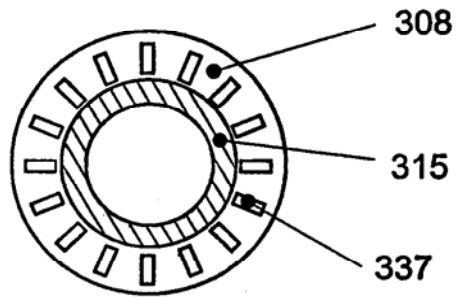


Fig. 9

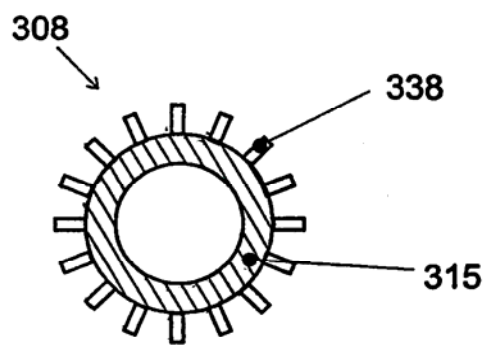


Fig. 10

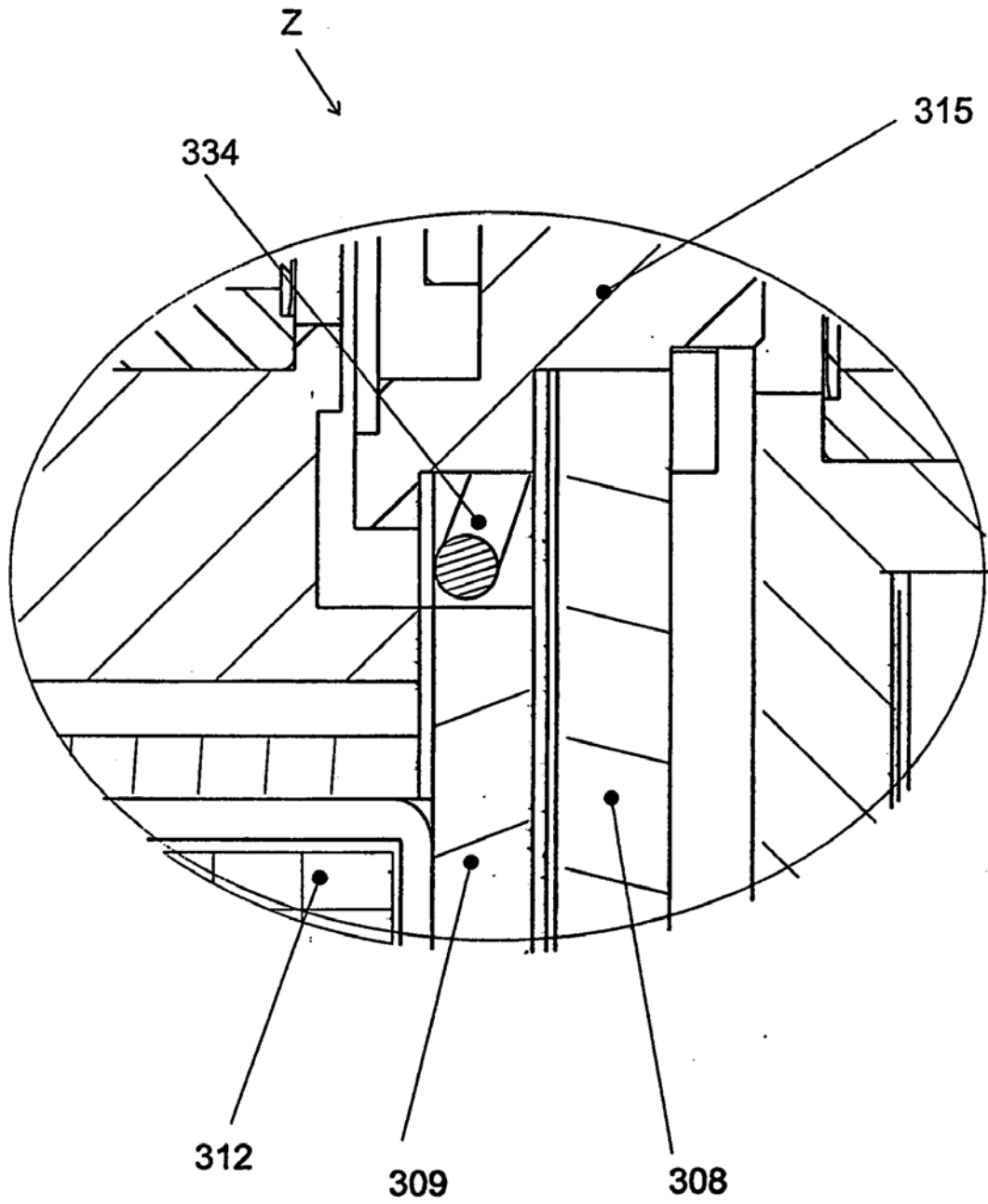


Fig. 11