

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 935**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09703135 .5**
- 96 Fecha de presentación: **16.01.2009**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2242675**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.10.2010**

54 Título: **Dispositivo de superposición para la dirección de un vehículo**

30 Prioridad:
21.01.2008 DE 102008005421

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.09.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.09.2012

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

72 Inventor/es:
**KONRAD, Johann y
GMÜNDER, Ralf**

74 Agente/Representante:
Linage González, Rafael

ES 2 386 935 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de superposición para la dirección de un vehículo

5 Estado de la técnica

La invención se refiere a un dispositivo para la dirección de un vehículo para vehículos de motor con un accionamiento para ayudar al dispositivo de dirección, que está unido con un mecanismo de dirección a través de una disposición de engranajes con un eje de accionamiento, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Este tipo de accionamientos con un engranaje se emplean en dispositivos de dirección de vehículos para servodirecciones con apoyo eléctrico y para dispositivos de superposición del número de revoluciones.

15 En la servodirección con apoyo eléctrico se acopla una servofuerza sobre el árbol de dirección o sobre la barra dentada del sistema de dirección situada transversalmente, desde un motor eléctrico con un engranaje reductor conectado a continuación en función del ángulo de giro del volante. De este modo se reduce la fuerza necesaria en el volante para la dirección del vehículo. También es posible, con la ayuda de medios electrónicos de mando, preparar la oferta de fuerza de ayuda en el instante adecuado y de acuerdo con el comportamiento deseado, por ejemplo, también correspondientemente más fuerte que cuando el vehículo se encuentra detenido. Por esta razón, este tipo de servodirecciones con apoyo eléctrico se emplean cada vez más en la actualidad.

20 Otro campo de aplicación importante de este tipo de motores eléctricos – disposiciones de engranajes en sistemas de dirección se refiere particularmente al dispositivo de superposición del número de revoluciones con accionamiento auxiliar para un sistema de dirección para vehículos de motor no vinculados a rieles, que superpone el número de revoluciones del accionamiento auxiliar y de las actuaciones de dirección en el volante realizadas por el conductor y las transmite al movimiento de dirección de las ruedas.

30 Este tipo de dispositivos de superposición del número de revoluciones también se denominan en el estado de la técnica dispositivos de superposición de ángulo de giro, cuando se emplean para sistemas de dirección. Superposición del número de revoluciones y superposición de ángulo de giro son sinónimos.

En el estado de la técnica se conocen una serie de sistemas para la conformación de accionamientos auxiliares eléctricos con disposición de engranajes para el uso en las disposiciones anteriormente mencionadas.

35 Del documento de patente DE 600469 se conoce un engranaje cicloidal con una gran relación de reducción para un accionamiento sin huelgo. Para ello está previsto de modo ventajoso un acoplamiento instantáneo directo en el mismo eje del motor de accionamiento con el engranaje. No está previsto un desacoplamiento del eje de accionamiento del eje de entrada de la transmisión.

40 Los engranajes de superposición del número de revoluciones se realizan frecuentemente mediante engranajes planetarios, engranajes helicoidales o también mediante un engranaje harmonic-drive.

45 En el documento DE 19906703 A1 de este tipo, se presenta un elemento de ajuste de este tipo o un dispositivo de superposición de este tipo sobre la base de un engranaje planetario. En el documento DE19906703A1 se propone un elemento de ajuste, en el que un eje de entrada para el acoplamiento al volante del sistema de dirección y un eje de salida para el acoplamiento al engranaje de dirección del sistema de dirección así como un eje de rotor de un motor eléctrico, que está unido con un engranaje de superposición, están acoplados como engranaje de árboles sobre la base de un engranaje planetario. Cuando se somete a giro al rotor del motor eléctrico, se transmite al eje de salida el número de revoluciones del eje de entrada superpuesto al número de revoluciones del rotor.

50 En el documento WO 2007038884 se presentan otras variantes de dispositivos de superposición, en el que se representan diferentes modelos de engranaje. La solicitud publica sistemas correspondientes, en la figura 3 sobre la base de un engranaje harmonic-drive, en las figuras 4, 5 sobre la base de un engranaje de coronas dentadas, en la figura 6 sobre la base de un engranaje tambaleante.

55 En el documento WO 2006/072186 A1 se encuentra publicado un dispositivo de superposición para una dirección de un vehículo, en el que la superposición está representada por un engranaje de ruedas dentadas con discos dentados y otras ruedas dentadas, conocido por el término "engranaje de coronas dentadas".

60 Todos los engranajes anteriormente mencionados tienen en común que el rotor del accionamiento auxiliar está acoplado con un primer elemento de engranaje del dispositivo de superposición.

En todos los ejemplos anteriormente mencionados del estado de la técnica resulta desventajoso el hecho de que su accionamiento esté asociado a una importante carga acústica no deseada.

65

Objeto de la invención

El objeto de la invención es el de ofrecer un dispositivo de superposición para un sistema de dirección de un vehículo de motor, que permita una reducción mejorada del ruido con una conformación sencilla.

Planteamiento de la solución

El objetivo se resuelve mediante un dispositivo de superposición del número de revoluciones para un sistema de dirección de un vehículo con las características de la reivindicación 1.

Puesto que en un dispositivo de superposición del número de revoluciones con un árbol secundario, que está orientado con respecto al eje de accionamiento en su dirección de eje, una primera disposición de soporte, que posiciona el árbol secundario y el eje de accionamiento de forma giratoria al menos parcialmente apoyada, un accionamiento auxiliar con un rotor, que está unido de modo efectivo de forma fija con respecto al giro con un primer elemento de engranaje de un engranaje de superposición, y una segunda disposición de soporte, que sujeta al accionamiento auxiliar y apoya al rotor de forma giratoria y está dispuesto de forma fija con respecto a la carrocería, envolviendo el rotor del accionamiento auxiliar de forma coaxial al árbol secundario y/o al eje de accionamiento, y el engranaje de superposición transmite el número de revoluciones del rotor con una relación de número de revoluciones menor que 1 al número de revoluciones del árbol secundario, estando dispuesta una pieza intermedia entre el rotor y el primer elemento de engranaje de tal forma que el rotor está unido de modo eficaz con el primer elemento de engranaje en dirección de giro exclusivamente mediante el intercalado de la pieza intermedia, se impide una transmisión directa del ruido desde el rotor al engranaje de superposición. Mediante la solución de acuerdo con la invención se separa desde un punto de vista acústico el engranaje, que realiza la superposición del ángulo de dirección, del accionamiento auxiliar, que está preferentemente conformado como accionamiento auxiliar eléctrico, más preferentemente sobre la base de un motor eléctrico de excitación permanente sin escobillas.

Además del engranaje y del accionamiento auxiliar puede estar previsto un freno de seguridad, que en caso de fallo permite una actuación directa del engrane de la dirección sobre el piñón de la dirección. Este tipo de dispositivos de seguridad son conocidos en el estado de la técnica en diferentes formas de realización, y no necesitan por ello ser aquí descritos con mayor detalle.

La solución de acuerdo con la invención hace posible conformar el dispositivo de superposición del número de revoluciones de una forma compacta. Para ello, los grupos constructivos de accionamiento de fuerza auxiliar, freno de seguridad y engranaje de superposición están dispuestos coaxialmente entre sí, pero separados entre sí. Los grupos constructivos pueden incluso estar dispuestos en elementos de carcasa independientes con un elevado desacoplamiento acústico. La pieza intermedia permite una compensación de las tolerancias de posición que se producen.

Además de ello, mediante la solución de acuerdo con la invención se transmite el par de giro del rotor del accionamiento auxiliar mediante el intercalado del elastómero, que presenta unas características elásticas y amortiguadoras, sobre el primer elemento de engranaje del engranaje de superposición. De este modo se evita un contacto metálico entre las superficies correspondientes en el rotor y en el elemento de engranaje, a través de las que se debe transmitir un par de giro.

Descripción de las figuras

A continuación se describen ejemplos de realización de la invención en base al dibujo. Muestran:

figura 1: una realización del dispositivo de superposición del número de revoluciones en una representación en perspectiva;

figura 2: una realización del dispositivo de superposición del número de revoluciones con un engranaje cicloidal como engranaje de superposición en una sección longitudinal;

figura 3: el dispositivo de superposición del número de revoluciones según la fig. 2 con grupos constructivos extendidos;

figura 4: una pieza intermedia para el acoplamiento en una representación en perspectiva;

figura 5: el acoplamiento de los grupos constructivos de la fig. 2, en una sección;

figura 6: el motor eléctrico del dispositivo de superposición del número de revoluciones según la fig. 2 en una vista en perspectiva del lado del acoplamiento;

figura 7: el grupo constructivo del engranaje del dispositivo de superposición del número de revoluciones según la fig. 2 en una vista en perspectiva del lado del acoplamiento; así como

ES 2 386 935 T3

figura 8: un engranaje cicloidal, tal y como se puede emplear para el grupo constructivo de engranaje del dispositivo de superposición del número de revoluciones según la fig. 2, en una sección.

5 La figura 1 muestra una realización del dispositivo de superposición del número de revoluciones en una representación en perspectiva con un eje de accionamiento 1 y un árbol secundario 2, que están dispuestos de forma coaxial y pueden girar alrededor del eje de giro 22. El eje de giro 22 define una dirección axial, una dirección perimetral y correspondientemente la dirección radial para toda la disposición, con respecto a las cuales se hará referencia a continuación. El dispositivo de superposición del número de revoluciones presenta un engranaje 7 y un accionamiento auxiliar 8 en el mismo eje, que rodean a los ejes 1 y 2.

En las figuras 2, 3 y 8 se encuentra representado más detalladamente el dispositivo de superposición del número de revoluciones.

15 El dispositivo de superposición del número de revoluciones, tal y como se muestra en las figuras 2 y 3, comprende los siguientes componentes:

- el eje de accionamiento 1, con un eje de giro 22;

20 • el árbol secundario 2, con un eje de giro 22;

- un accionamiento auxiliar 8, 5, 10 que acciona un rotor 5, con un eje de giro 22;

25 • una pieza intermedia 3;

- un primer elemento de engranaje 4;

30 • una segunda disposición de soporte 11 fijada a la carrocería, que soporta a un estator 10 del accionamiento auxiliar 8, 5, 10 y apoya de forma giratoria al rotor 5 del accionamiento auxiliar 8, 5, 10 en unos cojinetes 20, 21;

• una primera disposición de soporte 6 independiente, que apoya de forma giratoria en unos cojinetes al eje de accionamiento 1, al árbol secundario 2 y al primer elemento de engranaje 4;

35 • dos discos de levas 14, 15 dispuestos en rotación excéntrica alrededor del eje longitudinal 22, con un contorno exterior 23 a modo de eje, presentando los discos de levas 14, 15 en el centro un orificio central circular, dispuesto de forma coaxial, y estando previstos al menos dos taladros 24 sobre un semicírculo concéntrico de los discos, que está situado entre el orificio central y el contorno exterior;

40 • un primer soporte 16, dispuesto en el eje de accionamiento 1 de forma fija con respecto al giro, cuyo eje se encuentra en el eje longitudinal y puede girar alrededor de éste, estando dispuestos en el primer soporte unos pernos de arrastre 17 en dirección paralela con respecto al eje longitudinal 22, que encajan en los taladros de los discos de levas 14, 15 y ruedan o deslizan sobre las superficies interiores 25 de los taladros;

45 • un segundo soporte 18 dispuesto en el árbol secundario 2, cuyo eje se encuentra en el eje longitudinal 22 y puede girar alrededor de éste, estando dispuestos en el segundo soporte unos pernos exteriores 19 en dirección paralela con respecto al eje longitudinal 22 radialmente separados sobre un semicírculo situado concéntricamente con respecto al eje longitudinal, sobre los que rueda el contorno exterior 23 en forma de eje de los discos de levas 14, 15 debido al movimiento tambaleante radialmente excéntrico;

50 en donde el rotor 5 está dispuesto de forma coaxialmente giratoria alrededor del eje de accionamiento 1 y todo el eje longitudinal 22 apoyado, y unido de forma efectiva con el accionamiento auxiliar 8, 5, 10, y el rotor 5 está en unión efectiva con el primer elemento de engranaje 4 a través de la pieza intermedia 3 en dirección de giro, y en donde el primer elemento de engranaje 4 porta para cada disco de levas 14, 15 una excéntrica 12, 13 asignada a cada uno de ellos con una excentricidad 26 con respecto al eje longitudinal 22, y la excéntrica 12, 13 encaja en los orificios centrales del disco de levas 14, 15 correspondientemente asignado, para provocar un movimiento tambaleante lateralmente rotativo alrededor del eje longitudinal 22 de los discos de levas 14, 15 asignados, en donde el eje de accionamiento 1 y el árbol secundario 2 así como el primer elemento de engranaje 4 están dispuestos con un centro de giro en un mismo eje longitudinal 22.

60 Como equivalente para la transmisión del giro entre el eje de accionamiento 1 y el disco de levas 14, 15 que se mueve lateralmente tambaleante a través de los taladros y los pernos de arrastre 17, 19, la transmisión de giro también se puede realizar a través de un acoplamiento Oldham u otro acoplamiento que compense las excentricidades.

65 El engranaje de disco de levas puede estar conformado en una forma de realización alternativa con un único disco

de levas o también con más de dos discos de levas. La realización con dos discos de levas, tal y como está representada en las figuras 2, 3 y 8, es preferida, dado que de este modo se logra una reducción suficientemente eficaz de los ruidos de funcionamiento incluso en una realización aún sencilla.

- 5 Una pieza de engrane 41 del primer elemento de engranaje 4 y otra pieza de engrane 51 del rotor 5 forman un acoplamiento en unión positiva para la unión fija con respecto al giro conforme al accionamiento. Una pieza intermedia 3 se emplea como elemento de amortiguación entre las piezas de engrane 41 y 51.

10 La figura 4 muestra la pieza intermedia 3 para el acoplamiento en una representación en perspectiva. La pieza intermedia 3 presenta un cuerpo de base 30 en forma de anillo con un número de dientes 31 orientados radialmente hacia el exterior. Los dientes 31 están provistos de unos flancos de diente 32, que en este ejemplo de realización presentan una forma similar a una envolvente. Para ello, el punto central de la envolvente se encuentra situado fuera de la circunferencia de fondo de los dientes 31, esto es, en este ejemplo de realización, a una distancia radial de separación de la superficie perimetral exterior del cuerpo de base 30 en forma de anillo. De este modo se logra una distribución uniforme de la carga sobre los dientes 31 y con ello un menor desgaste.

15 Aproximadamente en el centro sobre las superficies frontales de los dientes orientadas en dirección axial están dispuestos unos resaltos al menos por uno de los lados a modo de distanciadores 33. Estos resaltos 33 se apoyan en dirección axial contra los ejes adyacentes, o, más exactamente, provocan una cierta distancia axial de separación entre las piezas de engrane 51 del rotor y las piezas de engrane 41 del primer elemento de engranaje 4, e impiden de este modo también un contacto plano de los ejes con la pieza intermedia 3, que podría provocar fricción y desgaste durante el funcionamiento. De este modo se impide también un aplastamiento plano de la pieza intermedia, de tal forma que se pueden absorber bien diferencias por dilatación térmica o tolerancias. La pieza intermedia 3 está fabricada en una única pieza de un elastómero.

20 La figura 5 muestra el acoplamiento de los grupos constructivos de la fig. 2 en una sección. Se puede observar, que las superficies activas avanzadas o retrasadas en dirección perimetral de las piezas de engrane 41 ó 51 están adaptadas en su forma de superficie a los flancos 32 de los dientes 31, de tal forma que también aquí se garantiza un apoyo plano para la transmisión del par de giro.

25 La figura 6 muestra el motor eléctrico del dispositivo de superposición del número de revoluciones según la fig. 2 en una vista en perspectiva del lado de acoplamiento. Los elementos constructivos anteriormente descritos presentan los mismos números de referencia. Aquí se puede reconocer la conformación de la pieza de engrane 51 a modo de un acoplamiento de garras. También se representa la adaptación de las superficies accionadoras a la forma de los flancos de diente 32 de la pieza intermedia 3.

30 La figura 7 muestra el grupo constructivo de engranaje del dispositivo de superposición del número de revoluciones de acuerdo con la fig. 2 en una vista en perspectiva del lado de acoplamiento. También aquí se encuentra representada la conformación de la pieza de engrane 41, que prácticamente es idéntica a la de la pieza de engrane 51.

35 En una forma preferida de realización, que no está representada en el dibujo, la pieza intermedia 3 presenta unos nervios de guiado, que están dispuestos en lugar de los resaltos 33 en algunas o en todas de las superficies frontales de la pieza intermedia 3 orientadas en dirección axial. Los nervios de guiado sobresalen unos pocos milímetros por encima de los dientes 31 de la pieza intermedia en dirección axial. Al menos una de las piezas de engrane 41 y 51 está modificada en este caso correspondientemente, para poder recibir los nervios de guiado durante el montaje. Mediante estos nervios de guiado, se garantiza durante el montaje de la unidad de motor y de la unidad de engranaje, que la introducción de la pieza intermedia en la pieza de engrane situada en posición opuesta se realiza de tal forma que se tiene que realizar un posicionamiento correcto ya antes del ensamblaje final del engranaje 7 y del accionamiento auxiliar 8. Los nervios de guiado obligan a este posicionamiento ya en el momento en el que la unidad de motor y la unidad de engranaje aún presentan una distancia de separación del tamaño de la altura de los nervios de guiado, de tal forma que también es posible controlar ópticamente el posicionamiento.

40 También puede estar prevista una forma de realización especialmente compacta, en la que las piezas de engrane 41 y 51 presentan un diámetro menor que el cuerpo de base 30 en forma de anillo de la pieza intermedia 3. En esta alternativa, los dientes de la pieza intermedia están dispuestos en el cuerpo de base en forma de anillo orientados radialmente hacia el interior. Esta realización presenta un diámetro especialmente compacto, de tal forma que en esta zona del grupo constructivo se hace disponible un espacio constructivo adicional alrededor de la zona de acoplamiento. En este espacio constructivo se puede situar, por ejemplo, un elemento sensor en forma de anillo para la detección del ángulo de giro y de la posición real del eje situado en el interior.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de superposición del número de revoluciones para un sistema de dirección de un vehículo con un árbol secundario (2), que está orientado con respecto al eje de accionamiento (1) en su dirección de eje (22), una primera disposición de soporte (6), que posiciona el árbol secundario (2) y el eje de accionamiento (1) de forma giratoria al menos parcialmente apoyada, un accionamiento auxiliar (5, 10) con un rotor (5), que está unido de modo efectivo de forma fija con respecto al giro con un primer elemento de engranaje (4) de un engranaje de superposición (7), y con una segunda disposición de soporte (11), que sujeta al accionamiento auxiliar (5, 10) y apoya al rotor (5) de forma giratoria y está dispuesto de forma fija con respecto a la carrocería, en donde el rotor (5) del accionamiento auxiliar (5, 10) envuelve de forma coaxial al árbol secundario (2) y/o al eje de accionamiento (1), y en donde el engranaje de superposición (7) transmite el número de revoluciones del rotor (5) con una relación de número de revoluciones menor que 1 al número de revoluciones del árbol secundario (2), en donde entre el rotor (5) y el primer elemento de engranaje (4) está dispuesta una pieza intermedia (3) de tal forma que el rotor (5) está unido de modo eficaz con el primer elemento de engranaje (4) en dirección de giro exclusivamente mediante el intercalado de la pieza intermedia (3), caracterizado porque la pieza intermedia (3) está formada por un material con propiedades elásticas y amortiguadoras, particularmente por un elastómero o un plástico con propiedades amortiguadoras elásticas.
2. Dispositivo de superposición del número de revoluciones para un sistema de dirección de un vehículo según la reivindicación 1, caracterizado porque la pieza intermedia (3) presenta un cuerpo de base (30) en forma de anillo y un número de dientes (31) orientados radialmente hacia el exterior.
3. Dispositivo de superposición del número de revoluciones para un sistema de dirección de un vehículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la pieza intermedia (3) presenta unos dientes (31) con flancos de diente (32) convexos a modo de un dentado envolvente.
4. Dispositivo de superposición del número de revoluciones para un sistema de dirección de un vehículo según la reivindicación 4, caracterizado porque los flancos de diente (32) de la pieza intermedia (3) presentan un punto central de curvatura, que se encuentra situado radialmente fuera de la circunferencia de fondo de los dientes (31).
5. Dispositivo de superposición del número de revoluciones para un sistema de dirección de un vehículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el primer elemento de engranaje (4) porta una pieza de engrane (41), y porque el rotor (5) porta una segunda pieza de engrane (51), en donde las piezas de engrane (41, 51) están provistas de garras a modo de acoplamiento en unión positiva.
6. Dispositivo de superposición del número de revoluciones para un sistema de dirección de un vehículo según la reivindicación 6, caracterizado porque las piezas de engrane (41, 51) están provistas de unas superficies activas cóncavas, que están conformadas de forma complementaria a los flancos de diente (32) convexos de la pieza intermedia (3).
7. Dispositivo de superposición del número de revoluciones para un sistema de dirección de un vehículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la pieza intermedia (3) está provista por al menos un lado de unos distanciadores (33) dispuestos sobre los dientes (31) en dirección axial.
8. Dispositivo de superposición del número de revoluciones para un sistema de dirección de un vehículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la pieza intermedia presenta un número par de dientes (31), particularmente ocho dientes (31).

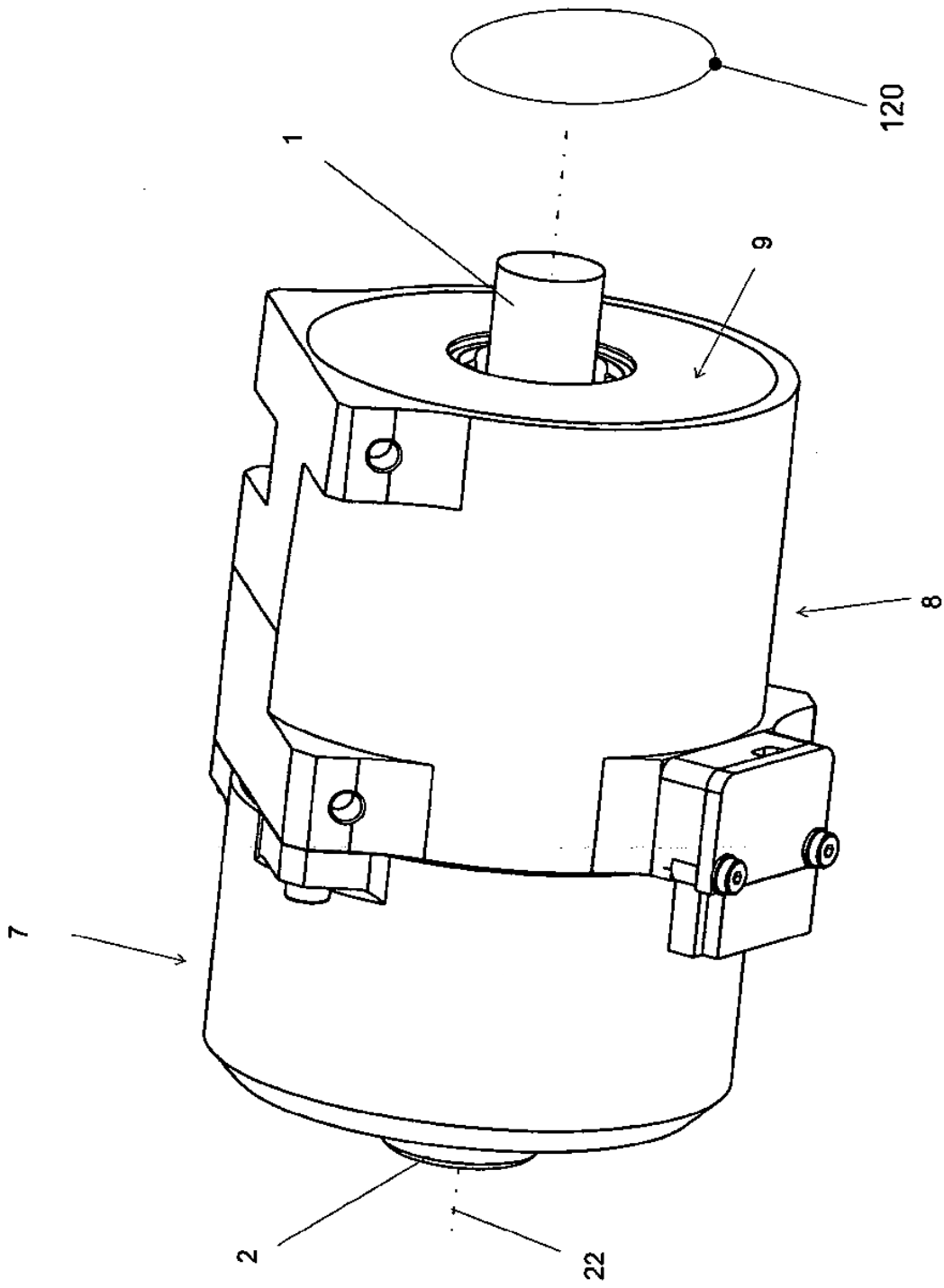


Fig. 1

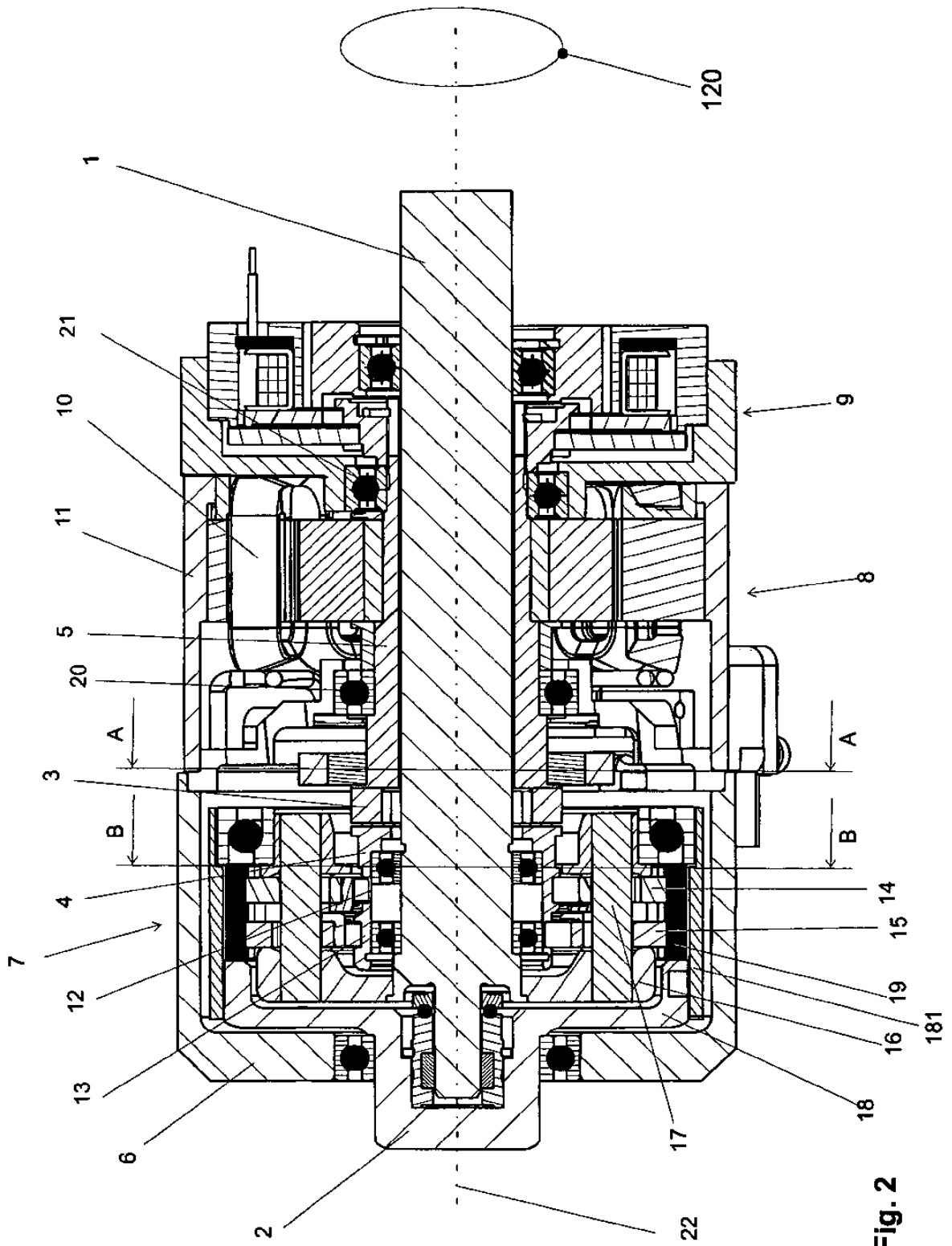


Fig. 2

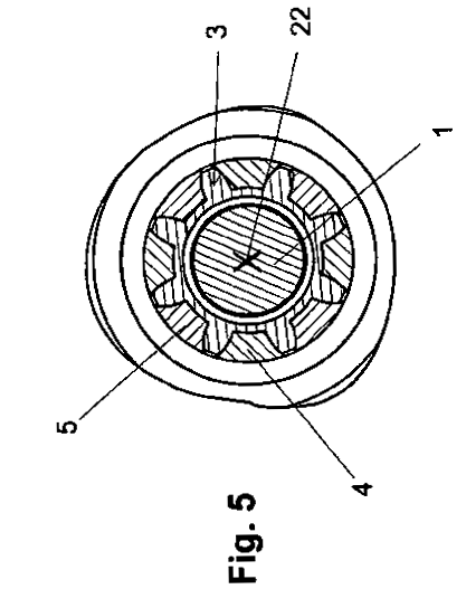


Fig. 5

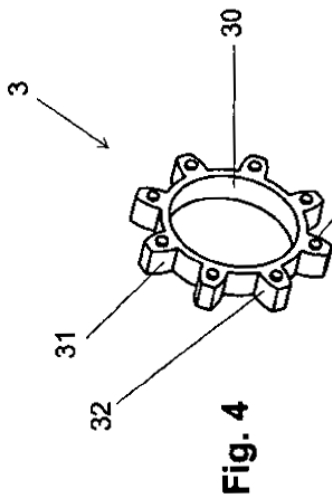


Fig. 4

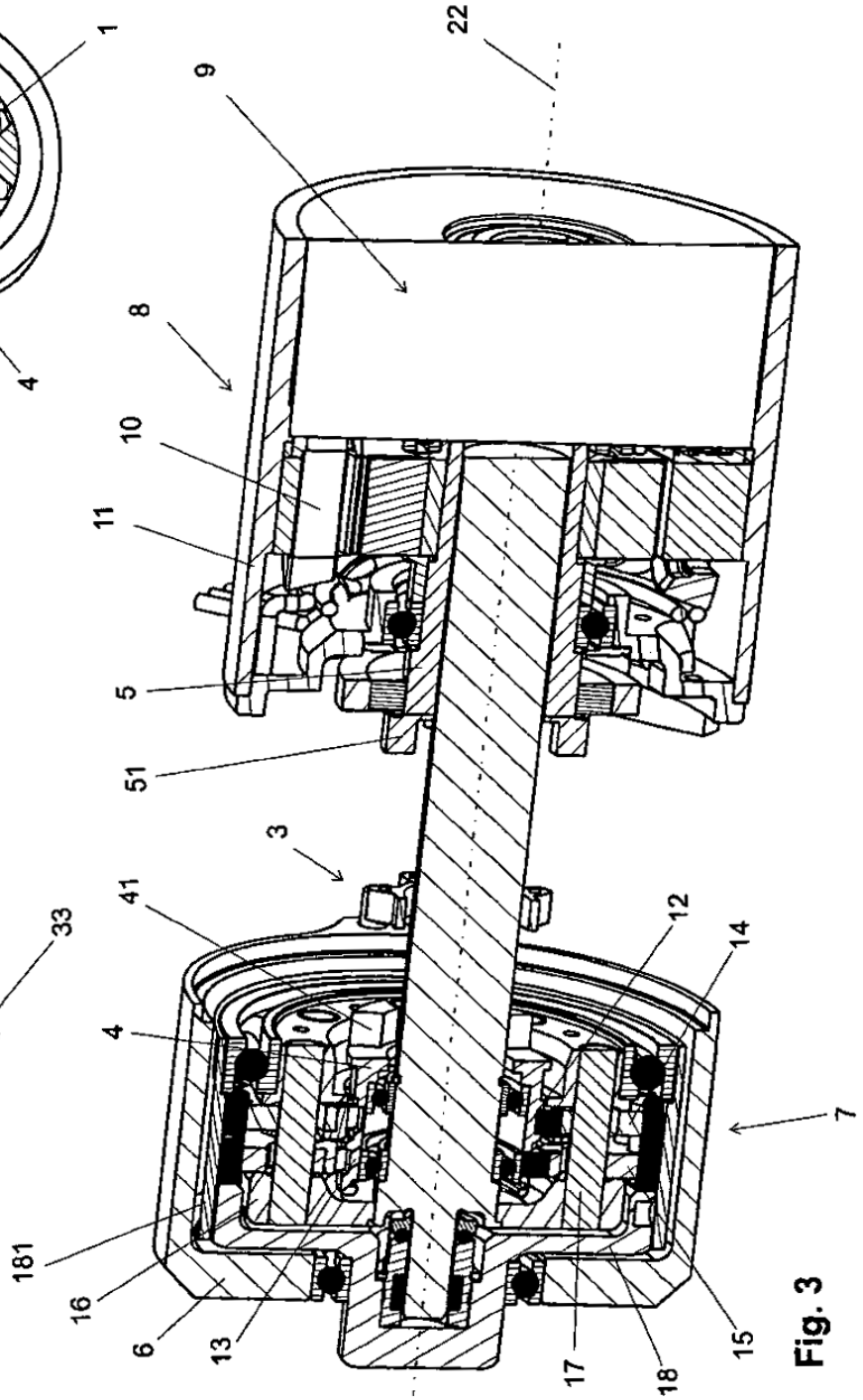


Fig. 3

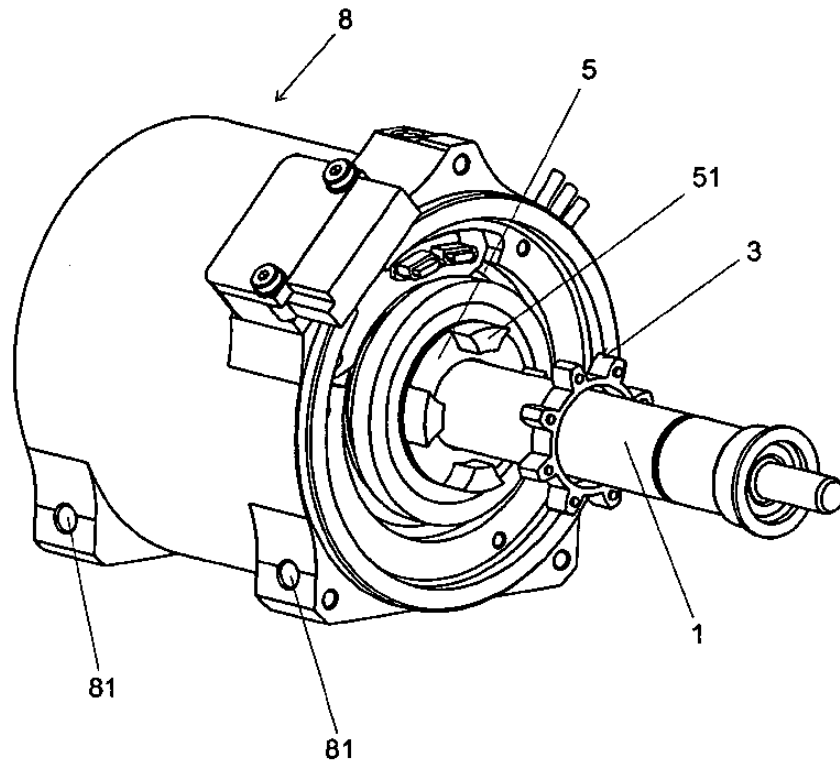


Fig. 6

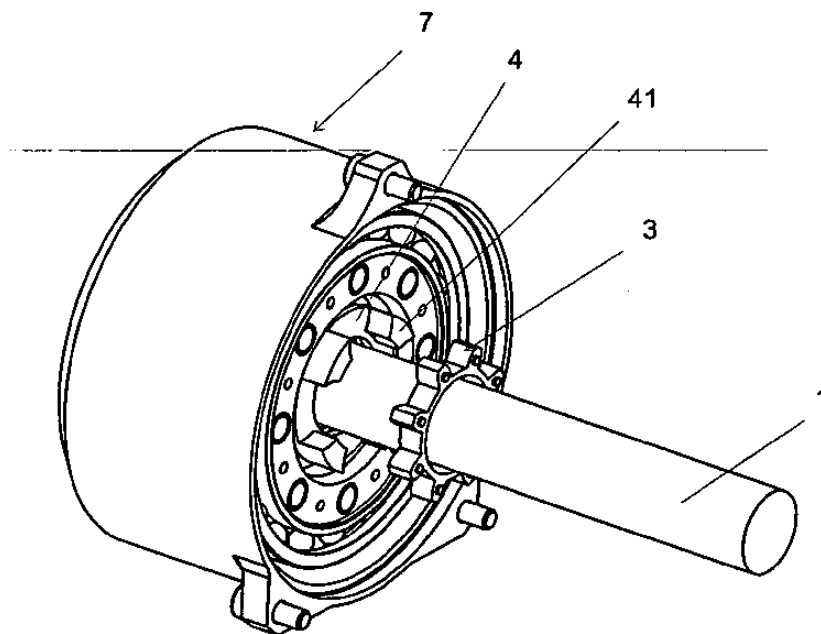


Fig. 7

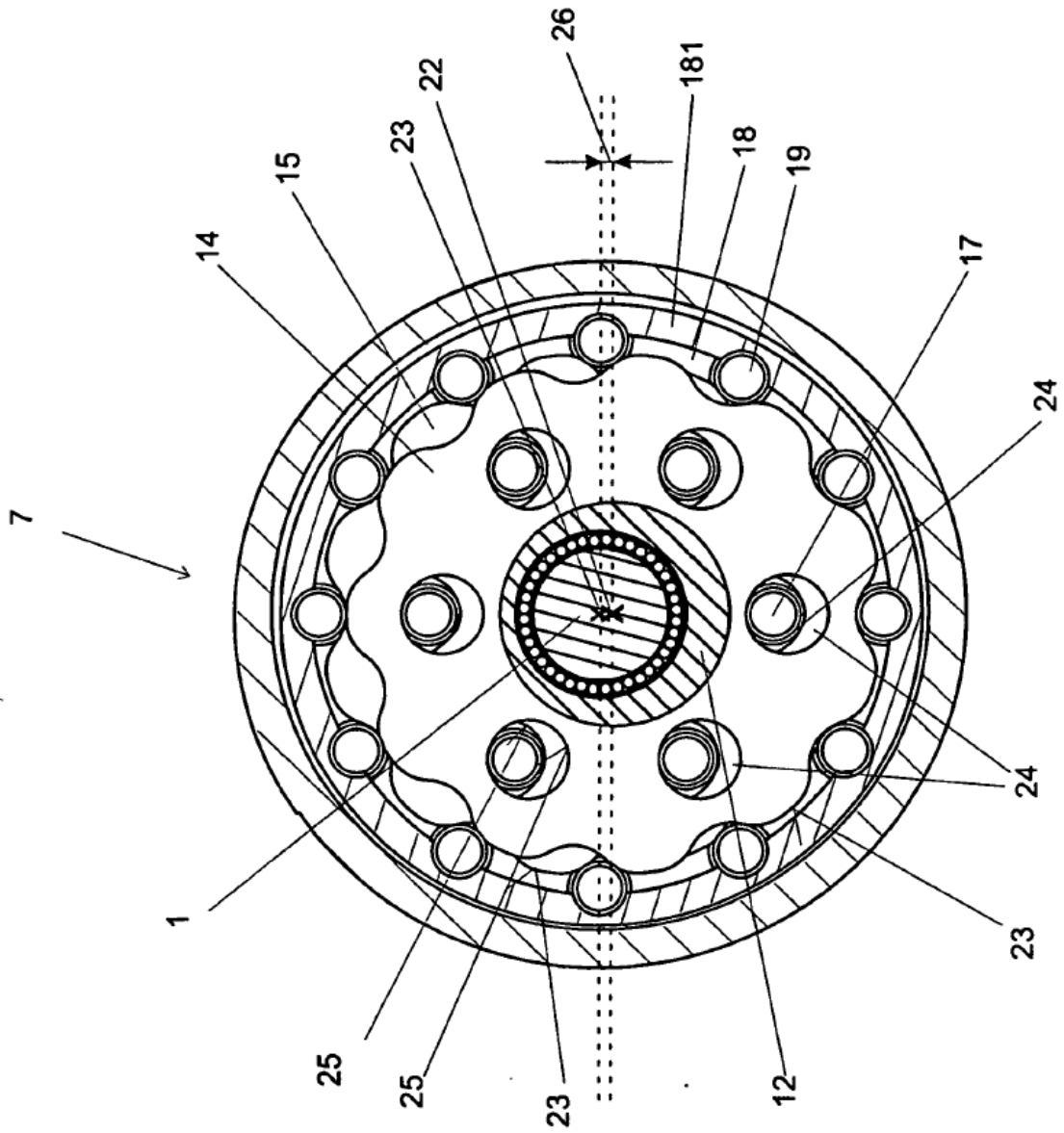


Fig. 8