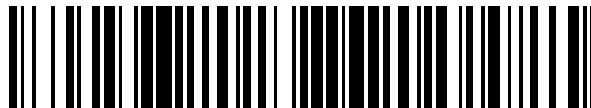


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 561 532**

51 Int. Cl.:

B62D 5/04 (2006.01)

H02K 7/116 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2011** **E 11757602 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.11.2015** **EP 2621787**

54 Título: **Mecanismo de dirección con motor eléctrico, unidad de control y sistema de sensores, así como sistema de dirección asistida eléctrico equipado con el mismo**

30 Prioridad:

30.09.2010 DE 102010041744

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

26.02.2016

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH AUTOMOTIVE STEERING
GMBH (100.0%)
Richard-Bullinger-Strasse 77
73527 Schwäbisch Gmünd, DE**

72 Inventor/es:

**BIEBER, JÜRGEN;
BUDAKER, MARTIN y
KÜHNHÖFER, THOMAS**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 561 532 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

Mecanismo de dirección con motor eléctrico, unidad de control y sistema de sensores, así como sistema de dirección asistida eléctrico equipado con el mismo

5 La invención se refiere a un mecanismo de dirección con un motor eléctrico, una unidad de control y un sistema de sensores según el preámbulo de la reivindicación 1, así como a un sistema de dirección asistida eléctrico equipado con el mismo. La invención se refiere especialmente a un mecanismo de dirección configurado como un engranaje hipoide o engranaje helicoidal para un sistema de dirección asistida eléctrico.

10 Por el documento DE 19814719 A1 se conoce un mecanismo de dirección genérico en forma de un engranaje hipoide para su empleo en una dirección asistida eléctrica. La figura 1 muestra el mecanismo de dirección conocido 10 que presenta una carcasa en la que se dispone una rueda de dentado helicoidal, concretamente la rueda helicoidal 40, y un piñón de rosca que engrana en la misma, concretamente el tornillo sin fin 30. El mecanismo de dirección está equipado con un motor eléctrico (estator 94, rotor 92) unido al árbol del tornillo sin fin 30, a fin de accionarlo. Como se describe allí brevemente (columna 2, líneas 48-49) se lleva a cabo una regulación del motor eléctrico de un modo conocido mediante sensores de revoluciones y del sentido de giro. Por consiguiente, se parte
15 de la base de que para el control o la regulación del motor eléctrico allí instalado también se prevén una unidad de control o de regulación así como un sistema de sensores que, por ejemplo, se pueden disponer en o junto a la tapa de la carcasa 12 del motor eléctrico.

El documento DE102005007357 revela un mecanismo de dirección para un vehículo según el preámbulo de la reivindicación 1.

20 Es habitual prever el sistema electrónico de control y especialmente el sistema de sensores directamente en o al menos muy próximo al motor eléctrico, a fin de registrar con exactitud el movimiento de giro del rotor. Esto es así ya que para el control del motor eléctrico es necesario determinar lo más exactamente posible y supervisar de forma continua el ángulo de giro, el número de revoluciones o la velocidad de giro y/o el sentido de giro del rotor. La disposición habitual de un sistema de sensores directamente en o al menos muy próximo al motor eléctrico se describe, por ejemplo, en las siguientes memorias impresas: DE 10 2008 042 213 A1, DE 10 2008 040 318 A1 ó DE
25 100 37 485 A1, refiriéndose la memoria impresa citada en último lugar de forma explícita a un mecanismo de dirección en forma de un engranaje hipoide.

Como sensores se utilizan normalmente sensores de reverberación y/o sensores magnetorresistentes (sensores MR), como se describe, por ejemplo, en el documento DE 10 2007 011 672 A1 ó DE 102 21 340 A1.

30 En lo que se refiere a la disposición de la unidad de control o de regulación es habitual montarla también directamente en el motor eléctrico o al menos muy próxima a éste. Para ello se hace referencia por ejemplo al documento DE 10 2008 001 503 A1 (véase figura 1 ó figura 2) que presenta una unidad de control 9 que se dispone en el motor eléctrico 8. Esta memoria impresa se refiere concretamente a mecanismos de dirección para un accionamiento de columnas de dirección, aunque muestra disposiciones de distintas formas de realización con
35 disposiciones de la unidad de control (véase figura 6) que también son típicas para otros mecanismos de dirección. Por lo tanto, la unidad de control se puede disponer a un lado del motor eléctrico (véanse figuras 1-4) o axialmente desplazado en el extremo trasero del motor eléctrico (véanse figuras 5-9). Dado que la disposición del sistema de sensores no se describe allí de forma explícita, se supone que el sistema de sensores está integrado en la unidad de control.

40 Por consiguiente se conocen fundamentalmente mecanismos de dirección que presentan un piñón de rosca (por ejemplo, con un tornillo sin fin), que se alojan en la carcasa del mecanismo y que son accionados por un motor eléctrico, disponiéndose también una unidad de control y un sistema de sensores unido a ésta directamente en o junto al mecanismo de dirección, a fin de detectar y controlar la posición del rotor y/o la rotación del rotor del motor eléctrico.

45 En este caso, la disposición de la unidad de control y del sistema de sensores ejercen una gran influencia sobre el tamaño total (longitud y/o anchura) del mecanismo de dirección, lo que puede dificultar el montaje y aumentar el volumen de construcción. Esto hay que tenerlo en cuenta especialmente en relación con mecanismos de dirección configurados como engranajes hipoides o engranajes helicoidales, ya que el tornillo sin fin se aloja normalmente en sus dos extremos de árbol y se une al árbol del rotor del motor eléctrico a través de uno de los extremos del árbol.
50 De este modo resulta en dirección axial una longitud de construcción muy considerable y a menudo incómoda que en muchos casos dificulta el montaje del mecanismo de dirección o lo hace incluso imposible.

Por lo tanto, la invención se basa en la tarea de mejorar claramente un mecanismo de dirección del tipo mencionado al principio, así como el apoyo giratorio del árbol de piñón de rosca o del árbol de tornillo sin fin. Aquí deben evitarse de forma ventajosa los inconvenientes citados de las soluciones convencionales. En especial deben ahorrarse
55 componentes y proponer una construcción compacta.

La tarea se resuelve gracias a un mecanismo de dirección con las características de la reivindicación 1.

Por consiguiente, se propone un mecanismo de dirección con un piñón de rosca (por ejemplo, con un tornillo sin fin) que presenta un árbol que se aloja en la carcasa del mecanismo y que se puede accionar mediante un motor eléctrico, extendiéndose la sección del árbol del lado del accionamiento en dirección axial y sobresaliendo de la

carcasa del mecanismo, configurándose el extremo que sobresale de la sección del lado del accionamiento como un árbol de rotor del motor eléctrico, y disponiéndose la unidad de control y/o el sistema de sensores en la carcasa del mecanismo. El sistema de sensores se dispone especialmente en la sección del árbol del piñón de rosca no situada al lado del accionamiento.

5 De esta forma, partiendo de una construcción típica del mecanismo, en la que el alojamiento del piñón de rosca o del tornillo sin fin se lleva a cabo en la carcasa del mecanismo, el extremo del árbol del lado del accionamiento se alarga y se configura en un rotor, de manera que el motor eléctrico se pueda disponer directamente en la carcasa del mecanismo. Por consiguiente, el apoyo fijo del apoyo del tornillo sin fin también se utiliza para el apoyo del rotor, ahorrando así componentes y siendo la sección correspondiente del árbol de tornillo sin fin claramente más corta de
10 lo que se puede realizar mediante el estado de la técnica. Esto permite a su vez no disponer especialmente la unidad de control en la carcasa del motor, sino en la carcasa del mecanismo que está más fría y, por lo tanto, refrigerar con mayor eficacia el sistema electrónico de potencia generador de calor. Por consiguiente, resulta ventajoso disponer los componentes de potencia generadores de calor del sistema electrónico de control en la carcasa del mecanismo, especialmente sobre una superficie refrigerante de la carcasa del mecanismo. Por otra parte, tampoco es necesario disponer el sistema de sensores en el árbol del motor, sino que se puede disponer en la
15 sección del árbol del piñón de rosca no situada al lado del accionamiento, lo que ofrece una alta flexibilidad con respecto a las posibilidades de construcción. Por otra parte resulta la siguiente ventaja: dado que el árbol de tornillo sin fin continuo sirve al mismo tiempo como árbol de motor, el sistema de sensores así dispuesto puede detectar directamente y con exactitud la posición del rotor y/o la velocidad del rotor del árbol del motor. Por consiguiente es
20 posible disponer el sistema de sensores en el extremo libre del árbol de tornillo sin fin sin mermar la exactitud de medición de los sensores, poniendo así a disposición mayores posibilidades de variaciones constructivas.

Además, el apoyo giratorio del árbol de piñón de rosca o de tornillo sin fin realizado en la carcasa del mecanismo se puede dimensionar fundamentalmente como en un engranaje hipoide convencional. En el otro extremo del árbol, es decir, en el extremo del árbol de tornillo sin fin no situado por el lado del accionamiento, se puede disponer el
25 sistema de sensores para la supervisión de la posición del rotor o de la velocidad del rotor.

La carcasa del motor y la carcasa del mecanismo se configuran preferiblemente en una sola pieza a modo de una carcasa única. En este caso el rotor del motor se puede configurar en forma de cazo, de manera que rodee el apoyo fijo. En general la construcción se puede realizar de forma muy compacta. El apoyo fijo también puede extraerse de la sección de la carcasa del mecanismo y colocarse en la sección de la carcasa del motor. En este caso el rotor del
30 motor se puede configurar en forma de cazo, de manera que rodee el apoyo fijo. En general la construcción se puede realizar de forma muy compacta.

Ésta y otras formas de realización preferentes y ventajosas resultan de las reivindicaciones.

Por consiguiente, la unidad de control y el sistema de sensores se pueden disponer en distintas secciones de la carcasa del mecanismo. En este caso ambos están integrados preferiblemente en una carcasa (carcasa de control) que puede ser, por ejemplo, una carcasa en forma de L o en forma de T.
35

La unidad de control o al menos los componentes de potencia de la misma también se pueden disponer separados del sistema de sensores en diferentes secciones de la carcasa del mecanismo. En tal caso la unidad de control o al menos los componentes de potencia se unen al sistema de sensores a través de líneas de señal.

Según la invención también se propone un sistema de dirección asistida eléctrico que está equipado con un mecanismo de dirección de este tipo.
40

La invención se describe a continuación detalladamente por medio de ejemplos de realización y haciendo referencia a los dibujos adjuntos, mostrando la:

- Figura 1 una estructura convencional del mecanismo de dirección;
- 45 Figuras 2-4 representaciones que reproducen construcciones del mecanismo de dirección según la invención, representando la
 - Figura 2 una primera disposición del sistema de sensores,
 - Figura 3 dos variantes de la misma y
 - Figura 4 la invención.

En comparación con el diseño convencional del mecanismo de dirección representado en la figura 1, el ejemplo de realización según la invención representado en la figura 2 muestra un mecanismo de dirección 100 con la siguiente estructura.
50

En la carcasa del mecanismo 110 ó en la carcasa del motor 119 directamente adyacente se aloja un piñón de rosca 130 configurado como tornillo sin fin. El árbol 13 del tornillo sin fin 130 se aloja por el lado del accionamiento en la carcasa del motor en un apoyo fijo 121. Para ello la sección del lado del accionamiento 131 del árbol se apoya en un primer apoyo de árbol 121 correspondiente que se configura como apoyo giratorio. La sección del lado del accionamiento 131 se configura como árbol de rotor que, por consiguiente, forma la parte del rotor 192 de un motor eléctrico 190. El rotor 192 se configura en forma de cazo y rodea el extremo de árbol 131. Dicho de otro modo: el
55

apoyo fijo 121 se encuentra prácticamente en el centro del motor 190 porque el rotor 192 o al menos uno de sus imanes permanentes se configura en forma de cazo, de manera que rodee el apoyo fijo 121. De este modo se consigue un apoyo del motor aún más estable, así como una construcción compacta, de manera que en caso de rotores pesados y construcciones largas también sea posible prescindir por completo de un soporte de apoyo adicional.

En el extremo no accionado del árbol 13 se encuentra un apoyo libre 122 cuyo casquillo de cojinete puede presentar una elasticidad radial. Por otra parte, el apoyo libre o el apoyo de árbol 122 se puede dotar de una suspensión elástica axial. El tornillo sin fin 130 engrana con una rueda helicoidal 140 que se optimiza mediante el apoyo con posibilidad de giro por la cara del apoyo fijo.

Como también muestra la figura 2, la sección del lado del accionamiento 131 se extiende fuera de la carcasa del mecanismo 110 y sirve en su zona final como árbol de rotor (libre) para el motor eléctrico 190. Por lo tanto, el árbol 13 es continuo y atraviesa tanto la carcasa del mecanismo 110 como también la carcasa del motor 119. Esto significa que el árbol continuo 13 se configura en una sola pieza a modo de árbol de tornillo sin fin y árbol de rotor. El apoyo fijo o el primer apoyo de árbol 121 se configura preferiblemente como apoyo giratorio y sirve tanto para el propio apoyo del árbol de tornillo sin fin, como también para el apoyo del rotor. Esta construcción aquí propuesta se puede realizar de un modo muy compacto.

Otra diferencia con respecto a las construcciones habituales consiste en que la unidad de control 200 y el sistema de sensores 210 también se encuentran en la carcasa del mecanismo 110. El sistema de sensores 210 se dispone directamente en el extremo libre del árbol, es decir, en la sección 132 del árbol 13 no situada por el lado del accionamiento y puede registrar de forma exacta la posición del rotor y, en su caso, también la velocidad del rotor. Muy próximo al mismo, en concreto directamente en la carcasa del mecanismo 110 ó en sus superficies refrigerantes, se encuentra el sistema electrónico de control 200 para el control del motor eléctrico 190 que se configura preferiblemente como motor eléctrico de corriente continua sin escobillas. De este modo las líneas del sistema de sensores 210 al sistema electrónico de control 200 pueden ser cortas, lo que reduce a su vez los costes y la propensión a fallos. Los tubos de alimentación a los arrollamientos del estator 194 del motor 190 también pueden presentar una longitud reducida. De esta forma la potencia eléctrica perdida se mantiene a un nivel bajo.

Como se representa a modo de ejemplo en la figura 2, las partes generadoras de calor suave o fuerte del sistema electrónico de control, concretamente los componentes de potencia 220 ó los componentes de fase final del equipo de control se disponen directamente en la carcasa del mecanismo 110, a fin de que la superficie de la carcasa del mecanismo los enfríe. Para ello, la superficie se puede configurar como elemento refrigerante o disipador de calor con aletas refrigerantes. De este modo se propone una disposición de los componentes del equipo de control en una construcción modular que enfría con eficacia y ahorra espacio.

La carcasa del mecanismo 110 y la carcasa del motor 119 se realizan preferiblemente como carcasa de una sola pieza, configurándose de forma optimizada cada sección de carcasa 110 ó 119 para su respectiva función.

Toda la construcción del apoyo de árbol aquí propuesto representa un apoyo en voladizo del árbol configurado como tornillo sin fin y rotor en una sola pieza y puede realizarse en un sistema de dirección asistida de forma muy compacta así como económica.

Como muestra la figura 2, el sistema de sensores 210 para el registro de la posición del rotor se dispone en el extremo libre de árbol del tornillo sin fin 130. El sistema de sensores 210 y el equipo de control 200 ó los componentes de potencia 220 también se pueden disponer integrados en una carcasa (carcasa de control).

La figura 3 muestra este principio por medio de las siguientes dos variantes:

En una primera variante (líneas continuas), la carcasa del sistema electrónico de control 200 se configura en forma de L y comprende los componentes de potencia 220 así como el sistema de sensores 210 ó los propios sensores 212 (sensores de reverberación y/o sensores MR) con sus conexiones correspondientes. Los imanes transmisores 211 que se disponen en el extremo del árbol y que, por consiguiente, giran con el árbol 13, también forman parte del sistema de sensores 210. Para el suministro de corriente o para la conexión de la batería del sistema electrónico de control 200 (unidad o equipo de control) se prevén en la carcasa en forma de L, aquí en el área del sistema de sensores 210, conectadores enchufables adecuados 216.

En una segunda variante (líneas rayadas), la carcasa del sistema electrónico de control 200 también se puede configurar en forma de T, disponiéndose los conectadores enchufables o las tomas de corriente 216' próximos al sistema electrónico de potencia 220.

Según la situación de montaje, la construcción se puede ajustar al espacio constructivo disponible de acuerdo con las variantes aquí mostradas u otras variantes similares.

La figura 4 muestra la invención en forma de una vista parcial en la que el sistema electrónico de potencia 220 ó sus componentes y el sistema de sensores o los propios sensores 212 se disponen en distintas carcasas separadas. De este modo la disposición puede ajustarse aún mejor a diversas situaciones de montaje. En especial, los sensores se pueden adaptar de forma aún más flexible y ajustar a los imanes transmisores. Tampoco se produce ninguna transmisión del calor desde el sistema electrónico de potencia 220 al sistema de sensores 210. El sistema de

sensores 210 se une a través de líneas, como por ejemplo, cables de cinta plana o líneas de cinta plana, al sistema de control o a los componentes de potencia 220.

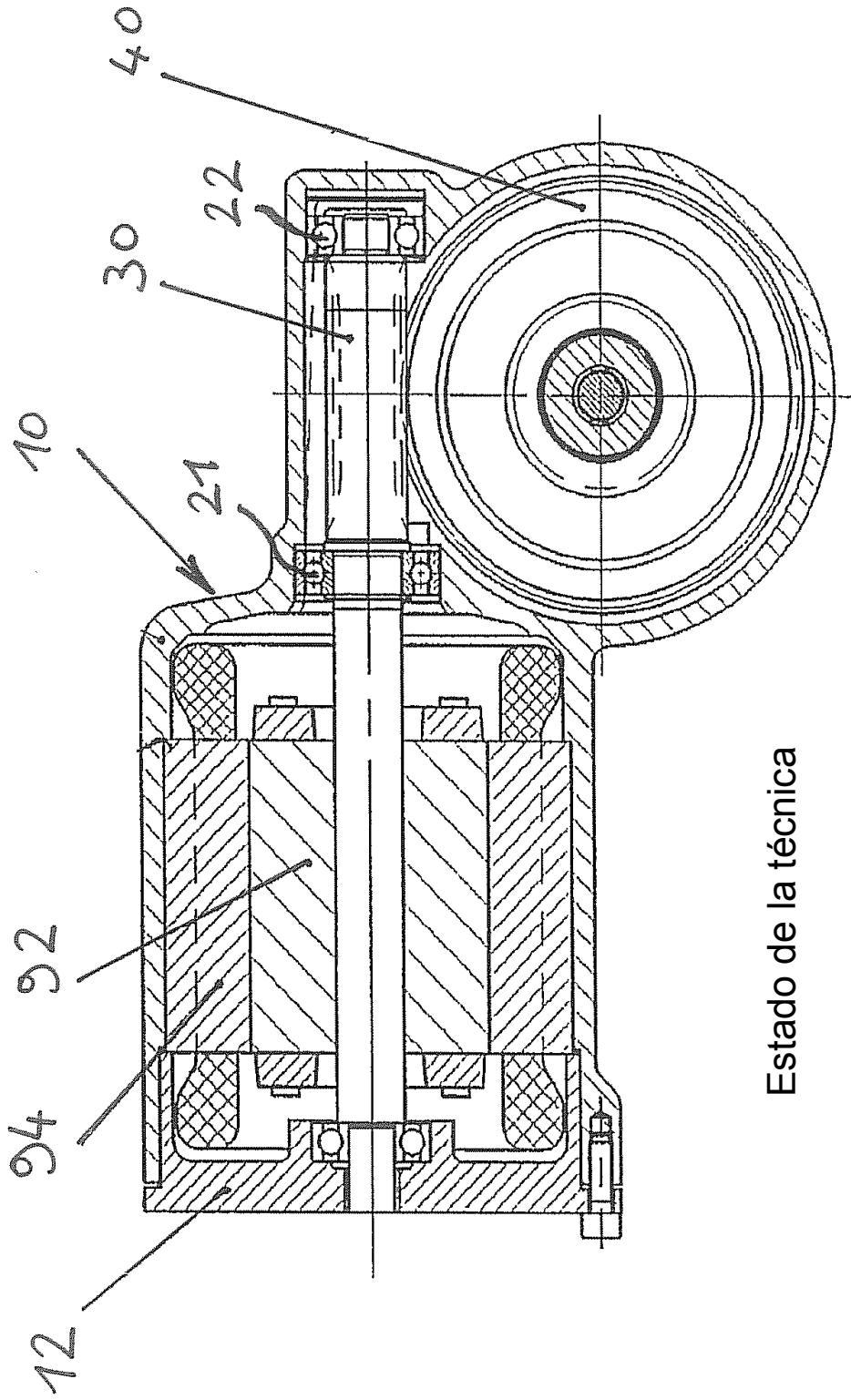
5 Aunque la invención se haya descrito a modo de ejemplo en un engranaje helicoidal, la invención no se limita a un engranaje helicoidal, sino que puede utilizarse en general en cualquier tipo de engranajes hipoides. El ejemplo de realización mostrado resulta especialmente adecuado para el empleo en un sistema de dirección asistida eléctrico para automóviles.

Lista de referencias

- | | | |
|----|-----|--|
| 10 | 10 | Mecanismo de dirección habitual con tornillo sin fin 30 y rueda helicoidal 40 así como apoyo fijo 21, apoyo libre 22 para el árbol de tornillo sin fin; además con motor eléctrico con rotor 92 y estator 94 así como tapa de carcasa 12 |
| | 100 | Mecanismo de dirección (aquí configurado como engranaje helicoidal) |
| 15 | 110 | Carcasa de mecanismo o sección de carcasa para apoyo de tornillo sin fin |
| | 121 | Primer apoyo de árbol (apoyo fijo) |
| | 122 | Segundo apoyo de árbol (apoyo libre) |
| 20 | 130 | Piñón de rosca (aquí configurado como tornillo sin fin) |
| | 13 | Árbol de tornillo sin fin (árbol) |
| | 131 | Sección del lado del accionamiento |
| | 132 | Extremo libre del árbol |
| 25 | 140 | Rueda de dentado helicoidal (aquí configurada como rueda helicoidal) |
| | 190 | Motor eléctrico (aquí configurado como motor eléctrico de corriente continua sin escobillas) |
| | 19 | Árbol de rotor (corresponde a la sección alargada del árbol de tornillo sin fin 13) |
| | 192 | Rotor o imanes permanentes (en el árbol de rotor) |
| 30 | 194 | Arrollamiento del estator del motor |
| | 119 | Carcasa del motor o sección de carcasa para el motor |
| | 200 | Sistema electrónico de control (unidad o equipo de control) |
| 35 | 220 | Componentes de potencia del equipo de control (extraídos para su refrigeración) |
| | 210 | Sistema de sensores para el registro de la posición del rotor (en el extremo libre del árbol) con:
211 Imán transmisor y 212 Sensores (sensores de reverberación y/o sensores MR) |
| | 215 | Líneas de interconexión entre el sistema de sensores y los componentes de potencia |
| 40 | 216 | Conectador enchufable o conexión al suministro de corriente (batería) |

REIVINDICACIONES

1. Mecanismo de dirección (100) para un vehículo con un motor eléctrico (190) y una unidad de control (200) unida al mismo, presentando el mecanismo de dirección (100) una rueda de dentado helicoidal (140) y un piñón de rosca (130) que engrana en la misma, presentando el piñón de rosca (130) un árbol (13) que se puede accionar mediante un motor eléctrico (190) y que se aloja en la carcasa del mecanismo (110) por medio de un primer apoyo de árbol (121) y de un segundo apoyo de árbol (122), y disponiéndose la unidad de control (200) y un sistema de sensores (210) unido a la misma, en el mecanismo de dirección (100), a fin de detectar y controlar la posición del rotor y/o la rotación del rotor del motor eléctrico (190), extendiéndose la sección del lado del accionamiento (131) del árbol (13) en dirección axial y sobresaliendo de la carcasa del mecanismo (110), configurándose el extremo que sobresale de la sección del lado del accionamiento (131) como un árbol de rotor (19) del motor eléctrico (190) y disponiéndose la unidad de control (200) y/o el sistema de sensores (210) en la carcasa del mecanismo (110), caracterizado por que la unidad de control (200) y el sistema de sensores (210) se disponen en distintas carcasas separadas de la carcasa del mecanismo (110).
2. Mecanismo de dirección (100) según la reivindicación 1, caracterizado por que el sistema de sensores (210) se dispone en la sección no situada por el lado del accionamiento (132) del árbol (13) del piñón de rosca (130).
3. Mecanismo de dirección (100) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que la unidad de control (200) y el sistema de sensores (210) se disponen integrados en una carcasa, especialmente una carcasa en forma de L o en forma de T.
4. Mecanismo de dirección (100) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que el sistema de sensores (210) y la unidad de control (200) o al menos los componentes de potencia (220) se disponen separados del sistema de sensores (210) en diferentes secciones de la carcasa del mecanismo (110).
5. Mecanismo de dirección (100) según la reivindicación 4, caracterizado por que la unidad de control (200) o al menos los componentes de potencia (220) se unen al sistema de sensores (210) a través de líneas de señal (216).
6. Mecanismo de dirección (100) según la reivindicación 4 ó 5, caracterizado por que los componentes de potencia (220) del sistema electrónico de control (200) se disponen en una superficie refrigerante de la carcasa del mecanismo (110).
7. Sistema de dirección asistida eléctrico que comprende un mecanismo de dirección (100) con un motor eléctrico (190) y una unidad de control (200) unida al mismo, presentando el mecanismo de dirección (100) una rueda de dentado helicoidal (140) y un piñón de rosca (130) que engrana en la misma, presentando el piñón de rosca (130) un árbol (13) que se puede accionar mediante el motor eléctrico (190) y que se aloja en la carcasa del mecanismo (110) por medio de un primer apoyo de árbol (121) y de un segundo apoyo de árbol (122), disponiéndose la unidad de control (200) y un sistema de sensores (210) unido a ésta en el mecanismo de dirección (100) a fin de detectar y controlar la posición del rotor y/o la rotación del rotor del motor eléctrico (190), extendiéndose la sección por el lado del accionamiento (131) del árbol (13) en dirección axial y sobresaliendo de la carcasa del mecanismo (110), configurándose el extremo que sobresale de la sección del lado del accionamiento (131) como un árbol de rotor (19) del motor eléctrico (190) y disponiéndose la unidad de control (200) y/o el sistema de sensores (210) en la carcasa del mecanismo (110), caracterizado por que la unidad de control (200) y el sistema de sensores (210) se disponen en distintas secciones de la carcasa del mecanismo (110).
8. Sistema de dirección asistida eléctrico según la reivindicación 7, caracterizado por que el mecanismo de dirección (100) se configura según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6.



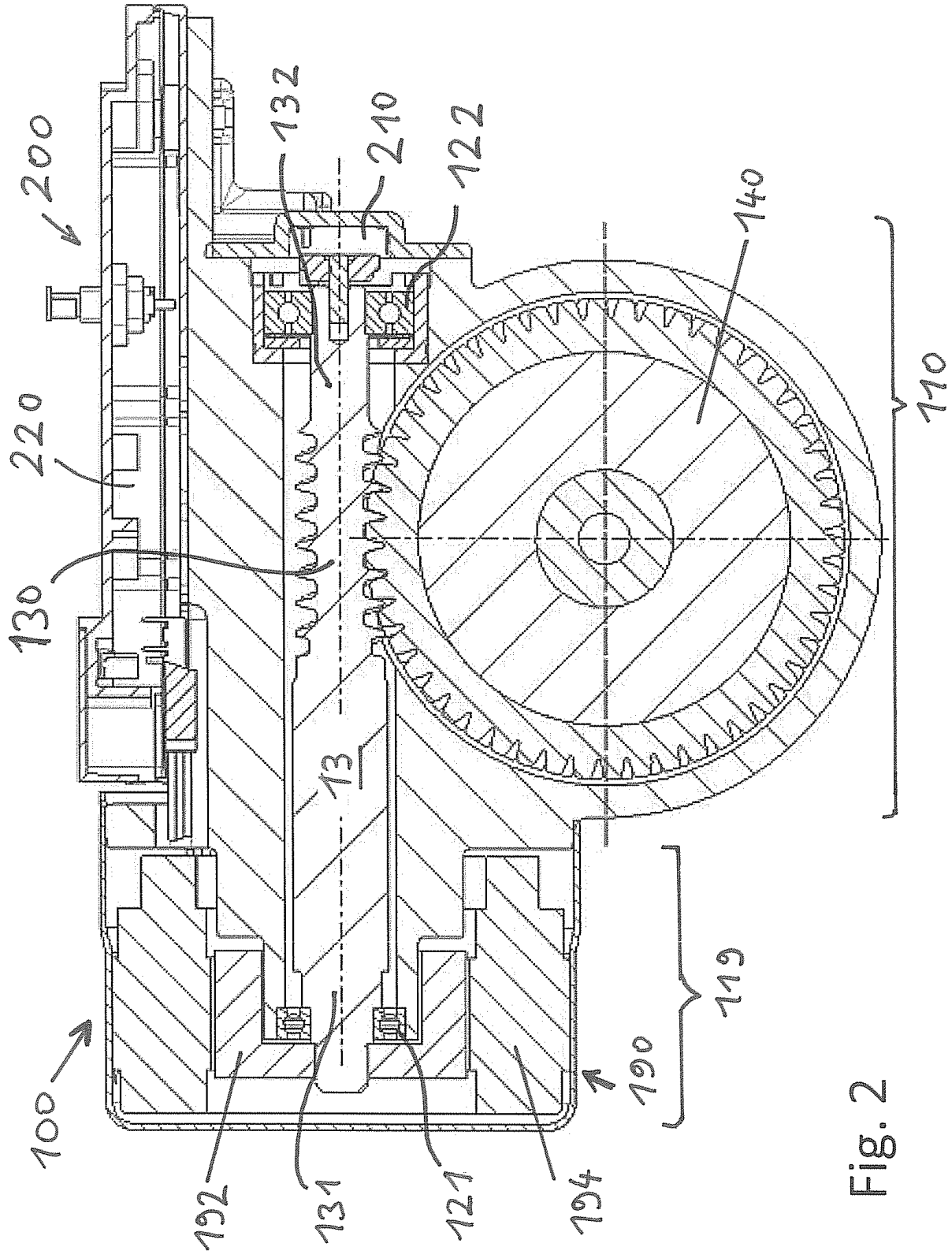


Fig. 2

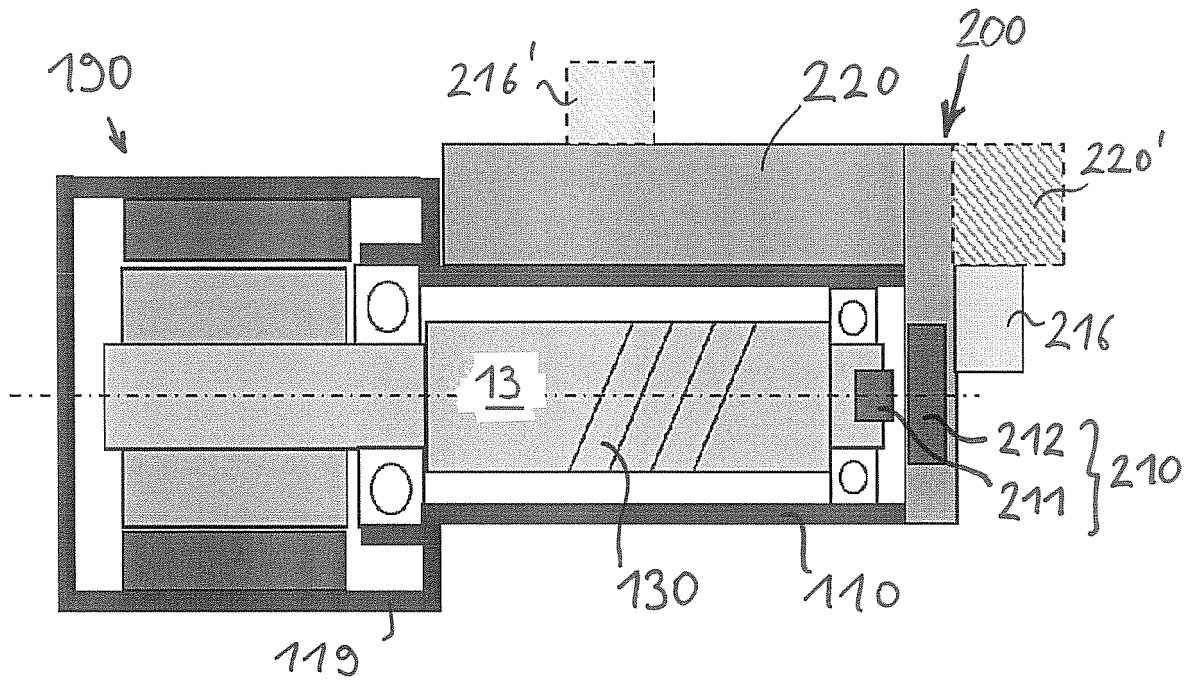


Fig. 3

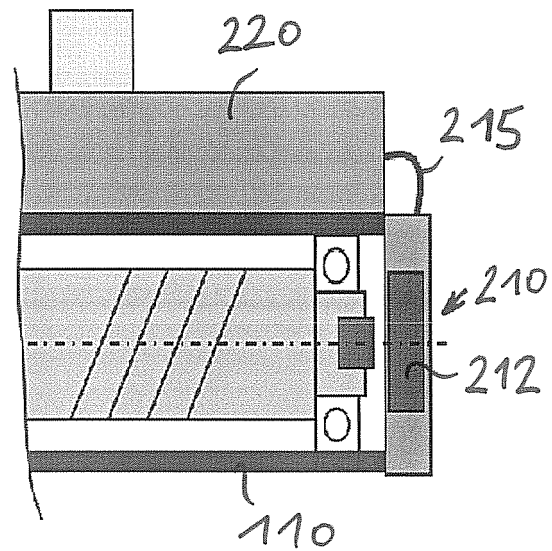


Fig. 4