

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 421**

51 Int. Cl.:

**B60R 13/08** (2006.01)

**B62D 1/16** (2006.01)

**B62D 5/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2009 E 09760720 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2012 EP 2358565**

54 Título: **Sistema de dirección con componentes amortiguadores de ruido de material compuesto**

30 Prioridad:

**19.12.2008 DE 102008063712**

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

**19.03.2013**

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP PRESTA AG (100.0%)  
Essanestrasse  
9492 Eschen, LI**

72 Inventor/es:

**KLUKOWSKI, CHRISTOPH y  
MEYER, MARTIN**

74 Agente/Representante:

**PÉREZ BARQUÍN, Eliana**

**ES 2 398 421 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**

Sistema de dirección con componentes amortiguadores de ruido de material compuesto

5 La presente invención se refiere a un sistema de dirección con las características de la reivindicación 1.

Los sistemas de dirección y, en particular, las direcciones con dirección asistida por motor eléctrico presentan una multitud de posibles fuentes de ruidos. Por ejemplo las influencias mecánicas de las ruedas dirigidas, que se transmiten a la dirección mediante barras de acoplamiento. Además, también es una fuente de ruidos el contacto mecánico entre la parte giratoria de la dirección y la cremallera u otro elemento de unión a las barras de acoplamiento. Un servoaccionamiento eléctrico con un engranaje reductor es otra potencial fuente de ruidos. Estos ruidos se perciben como algo especialmente molesto en los automóviles cuyo espacio interior está especialmente bien amortiguado y que, por lo tanto, son silenciosos en el servicio. El aumento de vehículos híbridos y de vehículos con accionamientos eléctricos que se espera hace pensar que el nivel de ruidos en el espacio interior vuelva a bajar gracias a la supresión parcial o completa de los ruidos de un motor de combustión interna.

En vista de estos antecedentes se intenta amortiguar y/o atenuar otras fuentes de ruidos. Esto se refiere también a la dirección y, en particular, a la dirección asistida electromecánica porque el uso del accionamiento por motor eléctrico genera un espectro de ruidos llamativo para el usuario del automóvil.

Una medida corriente para la amortiguación de ruidos en el área de los sistemas de dirección prevé alojar la columna de dirección y, en particular, el mecanismo de dirección en casquillos elásticos. Este alojamiento impide la transmisión de ruidos de la dirección a la carrocería. No obstante, de este modo no se reduce ni la rumorosidad propiamente dicha ni la transmisión mediante ruido aéreo. También se espuman partes de la dirección o se proveen de materiales aislantes. Estas medidas son costosas y conducen a un mayor peso y costes más elevados.

Por el documento US 2007/0205041 A1 se conoce un sistema de dirección genérico.

Por lo tanto, la presente invención tiene el objetivo de crear un sistema de dirección cuya rumorosidad en el servicio quede amortiguada de forma sencilla en el servicio respecto al espacio interior del automóvil.

Este objetivo se consigue con un sistema de dirección con las características de la reivindicación 1. En las características de las reivindicaciones subordinadas se indican realizaciones preferibles de la invención.

35 A continuación, se explicarán más detalladamente unos ejemplos de realización de la presente invención. Muestran:

la figura 1: un sistema de dirección asistido por un motor eléctrico con una columna de dirección ajustable;

40 la figura 2: una vista en sección de un servoaccionamiento eléctrico perpendicular respecto a la columna de dirección;

la figura 3: el accionamiento de la figura 2 en una vista en sección longitudinal del motor eléctrico;

45 la figura 4: un servomotor eléctrico con engranaje reductor interno para el uso en un sistema de dirección eléctrico;

la figura 5: el motor eléctrico de la figura 4 en sección longitudinal con parte de motor y de engranaje separadas;

la figura 6: el motor eléctrico de la figura 5 en una representación en perspectiva;

50 la figura 7: un mecanismo de dirección con asistencia eléctrica con un servomotor dispuesto en paralelo a la cremallera;

la figura 8: una sección longitudinal de un mecanismo de bolas circulantes de una dirección asistida eléctrica;

55 la figura 9: una representación en sección en perspectiva del motor eléctrico de la figura 7;

la figura 10: una columna de dirección eléctricamente ajustable con un servomotor según la invención; y

60 la figura 11: otro ejemplo para una columna de dirección eléctricamente ajustable con un motor eléctrico según la invención y una chapa de sujeción.

En la figura 1 está representado un sistema de dirección; en el que está unido un volante 1 mediante un árbol de dirección superior 2 y un árbol de dirección inferior 3 a un mecanismo de dirección 4. El mecanismo de dirección 4 está realizado como dirección por cremallera, en la que un piñón del árbol de dirección inferior 3 engrana en una zona de engrane 5 en una cremallera 6 desplazable en la dirección longitudinal en la carcasa 4. La cremallera 6 está unida a su vez a dos barras de acoplamiento 7, que accionan mediante cabezas esféricas 8 las ruedas dirigibles de

un eje delantero de un vehículo.

El sistema de dirección está provisto de una columna de dirección 10 ajustable, que está alojada en una consola 11 respecto a la carrocería del vehículo. El sistema de dirección es ficticio en el sentido de que aquí están representadas tres posibles posiciones de un servoaccionamiento o también de un mecanismo de superposición en direcciones de superposición. La primera posición 100 muestra un posible servoaccionamiento o un mecanismo de superposición en la zona del árbol de dirección superior 2. La cifra de referencia 200 muestra un accionamiento auxiliar por motor eléctrico, que está asignado a la zona de engrana de piñón 5 en el mecanismo de dirección 4. La cifra de referencia 300 muestra finalmente una posición en la que puede estar dispuesto un accionamiento auxiliar eléctrico con unión directa a la cremallera, por ejemplo como motor de árbol hueco, que está dispuesto de forma coaxial respecto a la cremallera o como motor dispuesto a distancia lateral, que acciona la cremallera mediante una transmisión por correa dentada. En ambos casos, para la transformación del movimiento giratorio en un movimiento lineal es ventajoso un mecanismo de bolas circulantes.

La figura 2 muestra un motor eléctrico 101 con un engranaje helicoidal 102, que puede actuar sobre el árbol de dirección superior 2 o sobre el árbol de dirección inferior 3.

La figura 3 muestra el motor eléctrico de la figura 2 en sección longitudinal a lo largo de un árbol de motor 103. El motor presenta una carcasa 104 en forma de vaso, en la que está dispuesto un paquete de estator 105. Un rotor 106 está unido de forma no giratoria al árbol de motor 103 apoyado en un rodamiento de bolas. Un acoplamiento elástico 107 acciona un árbol helicoidal 108 también apoyado en un rodamiento de bolas. El árbol helicoidal 108 engrana en una rueda helicoidal 109, que está dispuesta de forma no giratoria en el árbol de dirección superior 2. Una aplicación de corriente del motor eléctrico 101 conduce, por lo tanto, a un giro del árbol de dirección superior 2 en una o en otra dirección.

La figura 4 muestra un motor eléctrico auxiliar 200 con un engranaje montado en una representación en perspectiva. El motor eléctrico 200 está provisto como unidad de un árbol de entrada 3 coaxial y de un árbol de salida 201, pudiendo estar unido el árbol de salida 201 al piñón en la zona 5 de la figura 1 o pudiendo estar realizado en una pieza con éste. El motor 200 presenta una parte de motor eléctrico 202 y una parte de engranaje 203, que están unidas formando una unidad constructiva. El accionamiento auxiliar está previsto para el montaje en la posición que en la figura 1 lleva la referencia 200.

La figura 5 muestra el accionamiento de la figura 4 en una representación desarrollada en sección longitudinal. La parte de engranaje 203 está alojada en una carcasa 204 exterior, que presenta en el lado no orientado hacia el motor 202 una superficie frontal con un taladro coaxial para un rodamiento de bolas 205 del árbol de dirección inferior 3. A continuación de la superficie frontal está dispuesta una zona cilíndrica, que está provista de una ranura 206 para el montaje del motor eléctrico 202. El motor eléctrico 202 presenta a su vez una carcasa 207 sustancialmente cilíndrica, en forma de casquillo, que en el lado no orientado hacia el engranaje 203 está cerrada por una tapa de carcasa 208. La tapa de carcasa 208 porta un rodamiento de bolas 209 dispuesto en el centro, para el árbol 210 unido al piñón de dirección. En el extremo orientado hacia el engranaje 203, la carcasa 207 cilíndrica está cerrada con una tapa 211, que puede estar realizada como pieza de embutición profunda y que presenta una configuración que, por un lado, es compatible con la ranura 206 y que proporciona, por otro lado, espacio en el interior para un acoplamiento 212 y otro rodamiento 213.

La figura 6 muestra la parte de motor 202 en otra representación en perspectiva. La carcasa del motor 207 presenta zócalos 213, que están previstos para la fijación del motor eléctrico 203 en el mecanismo de dirección 4 o en un chasis de un automóvil. Los zócalos 213 pueden estar realizados como pieza preformada de chapa en forma de un estribo, que está pegado o soldado en la carcasa del motor 207.

La figura 7 muestra la disposición de un servoaccionamiento 300 eléctrico en una posición dispuesta en paralelo a la cremallera 4. El motor eléctrico 300 presenta una parte de motor 301 y una parte de engranaje 302, cuyos componentes eléctricos y mecánicos están dispuestos en carcasas, también realizadas como piezas preformadas de chapa. El servoaccionamiento 300 acciona mediante un piñón 303 y una correa dentada 304 unas bolas circulantes 305, que desplaza a su vez mediante un husillo de rosca de bolas 307 la cremallera 6 en la carcasa de dirección no representada en la dirección longitudinal de la cremallera.

Las bolas circulantes 305 están representadas de forma más detallada en la figura 8 en sección longitudinal. Las cifras de referencia caracterizan los componentes ya descritos en relación con la figura 7. En esta representación está representada la carcasa de dirección 4, que está realizada como componente de pared fina y que presenta en el lado frontal una brida 310 para la fijación de una tapa de carcasa 311. La tapa de carcasa 311 está realizada al mismo tiempo como asiento de rodamiento para un rodamiento 312 del husillo de rosca de bolas 305. La carcasa del engranaje 302 está unida, por un lado, a la tapa de la carcasa 311 y, por otro lado (no representado) a la carcasa de dirección 4.

La figura 9 muestra finalmente en sección parcial en perspectiva una carcasa de motor eléctrico 400, en la que está montado un paquete de estator 401. Para la fijación del paquete de estator 401 en la carcasa de motor 400 están

previstos dos anillos 402 y 403. Los anillos presentan una sección transversal ondulada en la dirección circunferencial. Al introducir el paquete de estator 401 en la carcasa 400, las zonas superficiales radialmente exteriores de los anillos 402 y 403 tienen contacto con la pared interior de la carcasa de motor 400, mientras que las zonas dispuestas radialmente en el interior de los anillos 402 y 403 tienen contacto con el paquete de estator 401. El diámetro exterior del paquete de estator 401 es inferior al diámetro interior de la carcasa del motor 400, de modo que no existe un contacto mecánico directo entre la carrocería 400 y el paquete de estator 401.

Un detalle 405 muestra una vista en sección transversal del anillo 402 en la figura 9.

En la figura 10 está representada una columna de dirección eléctricamente ajustable, en la que el volante puede desplazarse mediante un servomotor 501 en su posición a lo largo del eje longitudinal del árbol de dirección 2. Para ello, se transmite la fuerza del motor eléctrico 501 mediante una unión por engranaje, formada por una rueda helicoidal 502 y una rueda dentada 503 a un árbol helicoidal 504. Mediante una tuerca roscada 505, este movimiento helicoidal se transforma en un movimiento traslacional, que se transmite mediante una unidad de arrastre 506 al tubo envolvente superior 12a. Gracias al apoyo del motor eléctrico en la unidad envolvente inferior 12b del lado de la carrocería, se permite de este modo un ajuste longitudinal entre la unidad envolvente superior 12a y la unidad envolvente inferior 12b. La unidad envolvente superior 12a aloja de forma giratoria el árbol de dirección 2, en el que está fijado el volante 1.

De acuerdo con la realización según la invención, la carcasa del motor eléctrico 501 está hecha de un material compuesto, que está formado por un a chapa a modo de sándwich de varias capas, en la que está prevista entre dos capas metálicas una capa de un elastómero o de un material viscoelástico, como ya se ha explicado en relación con las otras formas de realización de la invención. Además los dispositivos de apoyo 507 y 508 están hechos de forma ventajosa también de este material compuesto. De forma ventajosa puede aumentarse la amortiguación de ruido y/o la atenuación de ruido si el alojamiento 509 del dispositivo de arrastre 506 también está hecho de esta material compuesto. De este modo se consigue que se amortigüe o atenúe toda la transmisión de vibraciones del motor eléctrico a la unidad envolvente inferior 12b, fijada en la carrocería y en la unidad envolvente superior 12a móvil.

La aplicación también puede tener lugar en el caso de columnas de dirección ajustables en altura, cuando está fijada por ejemplo la unidad envolvente inferior 12b de forma giratoria respecto a la carrocería en un dispositivo de sujeción, que aquí no está representado.

En la figura 11 está representada otra forma de realización de la invención para una columna de dirección eléctrica, de longitud ajustable. También aquí se desplaza de forma comparable a la solución según la figura 10 una unidad envolvente superior 12a, realizada aquí como tubo, respecto a una unidad envolvente inferior 12b, también realizada como tubo, en la dirección longitudinal del husillo de dirección 2 mediante el mecanismo de ajuste eléctrico. El mecanismo de ajuste eléctrico, que se apoya en la carrocería, está formado por un motor eléctrico 601, que transmite mediante un engranaje 602 su movimiento giratorio al movimiento giratorio de un husillo de ajuste 603. El husillo de ajuste 603 se apoya en un apoyo 604, que comprende una chapa de sujeción 605. El movimiento giratorio se transforma mediante una tuerca roscada 606 en un movimiento traslacional. El movimiento traslacional se transmite mediante un elemento de acoplamiento 607 a la unidad envolvente. Aquí es concebible y posible conseguir mediante una cinemática correspondiente al mismo tiempo con el ajuste en la dirección longitudinal del husillo de dirección 12 también un giro respecto a esta dirección longitudinal alrededor del punto de giro 608. En el estado de la técnica se conocen una serie de sistemas de ajuste distintos de este tipo para columnas de dirección, que pueden ser mandados eléctricamente, de modo que aquí no es necesario indicar características detalladas de la construcción de los dispositivos de este tipo.

Según la invención está previsto fabricar algunos o todos los elementos indicados a continuación del material compuesto como ya se ha descrito anteriormente: La carcasa del motor eléctrico 601, la chapa de sujeción 605 del dispositivo de sujeción 604, los elementos de unión para la fijación del tope de arrastre 607 en la unidad envolvente. Como ya se ha explicado de una forma general, además es preferible fabricar también la consola de sujeción 11, con la que la columna de dirección se fija en el vehículo, de este material compuesto.

En los componentes anteriormente descritos, que se conocen sustancialmente por el estado de la técnica, existen numerosas fuentes de ruidos, que generan en el servicio ruido propagado por estructuras sólidas o ruido aéreo.

Según la invención, estas fuentes de ruidos son amortiguadas y/o atenuadas mediante el uso de un material compuesto en distintos puntos. El material compuesto es una chapa a modo de sándwich de varias capas, en la que entre dos capas metálicas está prevista una capa de un elastómero o de un material viscoelástico. Las dos capas de cubierta metálicas pueden estar hechas de acero o de un metal ligero, preferiblemente de espesores de pared en el intervalo de 0,3 a 1 mm. La capa aislante dispuesta entre ellas también puede presentar un espesor en el intervalo de 0,3 a 1 mm. Este material compuesto puede presentarse en forma de tablas o de bandas y puede ser procesado sustancialmente como chapa de acero convencional. En particular, también puede ser estampado, taladrado y someterse a una embutición profunda. Las uniones de esta chapa a otros componentes mecánicos se realizan preferiblemente mediante pegado.

A continuación, se explicará más detalladamente donde se usa la chapa en los componentes de las figuras 1 a 11 para la amortiguación de ruidos.

- 5 En la figura 1, la consola 11 de la columna de dirección 10 puede fabricarse del material compuesto arriba descrito, por ejemplo en un procedimiento de embutición profunda. La pieza también puede ser prensada. El árbol de dirección superior 2 se extiende en un tubo envolvente 12, que puede estar hecho de la chapa compuesta. Además, la columna de dirección 10 está unida a bridas 13, que también pueden estar hechas del material compuesto. El ruido de los componentes indicados más abajo también puede amortiguarse y/o atenuarse mediante el uso del material compuesto. En el servomotor 200, la carcasa puede someterse a embutición profunda, presentando la forma de un vaso, o también puede ser enrollada. La carcasa del servomotor 300 puede estar hecha del material compuesto. Finalmente, también es posible fabricar toda la carcasa de dirección 4 del material compuesto. Esto se explicará a continuación más detalladamente.
- 10
- 15 En las figuras 2 y 3, la carcasa de motor 104 en forma de vaso está hecha del material compuesto, lo cual se muestra mediante la capa de polímero 110. Lo mismo es válido para la carcasa 111, en la que está alojado el árbol helicoidal 108.
- 20 En el ejemplo de realización de las figuras 4, 5 y 6, sobre todo la carcasa de motor 207 en forma de casquillo puede estar hecha del material compuesto, de modo que quede amortiguada y/o atenuada la rumorosidad del motor hacia el exterior. La carcasa 207 presenta para este fin una capa de polímero incorporada en la envoltura de chapa o una capa viscoelástica 220. La tapa 211 está hecha de forma similar del material compuesto. Allí se ha incorporado una capa de polímero 221. Para completar el aislamiento acústico, la tapa 208 del lado frontal también puede estar hecha del material compuesto descrito. La capa aislante se designa con 222.
- 25 La parte del engranaje 203 en la figura 5 está provista de una carcasa en forma de vaso de material compuesto que amortigua y/o atenúa el ruido. El material compuesto presenta aquí una capa intermedia 223 viscoelástica o elastómera.
- 30 Una amortiguación del ruido propagado por estructuras sólidas, que es necesaria en el servicio del servoaccionamiento de las figuras 4 a 6, puede realizarse mediante los zócalos 213. Los zócalos 213 están realizados en el lado inferior en la figura 6 como estribos y están hechos del material compuesto. Los estribos están preferiblemente pegados en la carcasa 202 del motor eléctrico. El zócalo 213 dispuesto arriba puede estar hecho como pieza preformada de chapa. El material compuesto hace en esta disposición que se suprima eficazmente el ruido propagado por estructuras sólidas, que podría ser transmitido por el servomotor 202 a la parte estructural portante, es decir, al chasis o al mecanismo de dirección 4.
- 35 Cuando la unión atornillada de los zócalos 213 de la figura 6 o también de las bridas 13 de la figura 1 a la carrocería se realiza de forma adecuada, es decir, sin contacto metálico directo del componente que genera el ruido con la estructura portante, es posible renunciar a suspensiones en goma, casquillos elásticos o similares. De este modo, la fijación se vuelve más sencilla, más económica y más rígida.
- 40 Otros ejemplos para la realización según la invención con amortiguación y/o atenuación de ruido de sistemas de dirección se muestran en las figuras 7 a 9. En la figura 7, la carcasa del motor eléctrico 301, la carcasa del engranaje 302 y/o la tuerca esférica 305 tubular pueden estar hechas del material compuesto. En particular, en direcciones por cremallera, entre la zona de engrane 5 del piñón con la cremallera 6 está previsto un tramo, habitualmente una carcasa de dirección 4 tubular, que está hecho del material compuesto. La tapa de la carcasa 311 también puede presentar la capa intermedia viscoelástica. Las capas se designan aquí con 313 y 314.
- 45 En la figura 9 está previsto finalmente fabricar la carcasa 400 del motor eléctrico representado del material compuesto. Para ello, en la carcasa en forma de casquillo está prevista una capa aislante 410, que separa acústicamente la pared de carcasa interior y la pared de carcasa exterior. Los anillos de tolerancia 405, que están hechos de material compuesto con una capa aislante 411 viscoelástica intercalada, ofrecen otra posibilidad de desacoplamiento.
- 50 Finalmente, en el motor de la figura 9 está previsto fabricar las chapas del estator del material compuesto. De forma similar, también es posible fabricar paquetes de chapas del rotor no representado del material compuesto.
- 55 El material compuesto que se ha descrito al principio puede mecanizarse de forma adecuada para poder fabricar los componentes descritos. Puede deformarse, debiendo procurarse que no se desplace la capa intermedia. El material se puede doblar, estirar, taladrar y estampar. En la deformación, el material puede formarse directamente de tal modo que se forme un asiento de rodamiento adecuado, como por ejemplo en la figura 8 para el rodamiento 312 o en la figura 5 para los rodamientos 205 y 209. Una ventaja al usarse el material compuesto para los distintos componentes de un sistema de dirección está también en poder renunciar a medidas para la amortiguación de ruido, como espumación o el uso de juntas adicionales. De este modo resulta adicionalmente una reducción de peso. Las carcasas de fundición de por sí más pesadas, que hasta ahora se están usando en los sistemas de dirección, hasta la fecha no fueron sustituidas por carcasas de chapa o sólo en pocas ocasiones, a pesar de existir la posibilidad
- 60
- 65

tecnológica de hacerlo, porque se esperaba que las carcasas de chapa tuvieran una mayor emisión de ruidos. El uso del material compuesto elimina este inconveniente, de modo que ahora también pueden fabricarse carcasas de dirección o partes de las mismas del material compuesto a modo de chapa pudiendo renunciarse a las carcasas de fundición.

5 Al diseñar los componentes que han de fabricarse de material compuesto hay que procurar que el material compuesto envuelva a ser posible toda la fuente de ruidos, es decir, por ejemplo un motor eléctrico, una bomba hidráulica, un cojinete o una rueda dentada que gira rápidamente, de modo que, a ser posible, no haya una unión puramente metálica a los componentes restantes ni a las partes de carrocería adyacentes.

10 En una variante especial de la invención, como capa intermedia entre las dos capas metálicas del material compuesto se usa una capa de un polímero electroactivo. Esta capa reacciona a campos eléctricos y/o magnéticos y es especialmente adecuada para el blindaje de motores eléctricos o para el uso de paquetes de chapas para estatores y rotores en el motor eléctrico. Mediante un diseño correspondiente del espesor de la capa y/o de la parte de elementos electroactivos en la capa de polímero puede mandarse de forma selectiva la respuesta de frecuencia.

15 De este modo es posible conseguir una función de amortiguación y/o atenuación especialmente buena para determinadas frecuencias críticas.

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema de dirección para un automóvil, que comprende:
- 5 un volante (1),  
un árbol de dirección superior (2),  
un árbol de dirección inferior (3), y  
10 un accionamiento eléctrico (100, 200, 300, 501, 601);
- estando alojado el árbol de dirección superior (2) de forma giratoria en una unidad envolvente (12) y pudiendo unirse el accionamiento eléctrico de forma directa o indirecta a una carrocería de vehículo, caracterizado porque al menos una parte de carcasa y/o una parte de sujeción está hecha de una chapa realizada como material compuesto, presentando el material compuesto una primera capa metálica y una segunda capa metálica, entre las que está dispuesta una capa de un material viscoelástico o de un elastómero.
- 15 2. Sistema de dirección según la reivindicación 1, caracterizado porque la columna de dirección presenta una consola (11), que está hecha del material compuesto.
3. Sistema de dirección según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la carcasa de motor (104, 207, 208, 400) está hecha del material compuesto.
- 25 4. Sistema de dirección según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque un paquete de estator (401) está fijado mediante anillos de tolerancia (402, 403) hechos del material compuesto en la carcasa de motor (400).
5. Sistema de dirección según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la columna de dirección (10) está fijada mediante bridas (13) hechas del material compuesto en la consola (11).
- 30 6. Sistema de dirección según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el árbol de dirección superior (2) está dispuesto en un tubo envolvente (12) hecho de material compuesto.
- 35 7. Sistema de dirección según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el accionamiento eléctrico (100, 200, 300, 501, 601) es un accionamiento para una columna de dirección ajustable en la dirección axial y/o vertical.
8. Sistema de dirección según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el accionamiento eléctrico (100, 200, 300, 501, 601) es un accionamiento para una dirección asistida.
- 40 9. Sistema de dirección según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el accionamiento eléctrico (100, 200, 300, 501, 601) es un accionamiento para una dirección de superposición.
- 45 10. Sistema de dirección según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el servomotor o el accionamiento de superposición está dispuesto en zócalos (213) que están hechos de material compuesto.

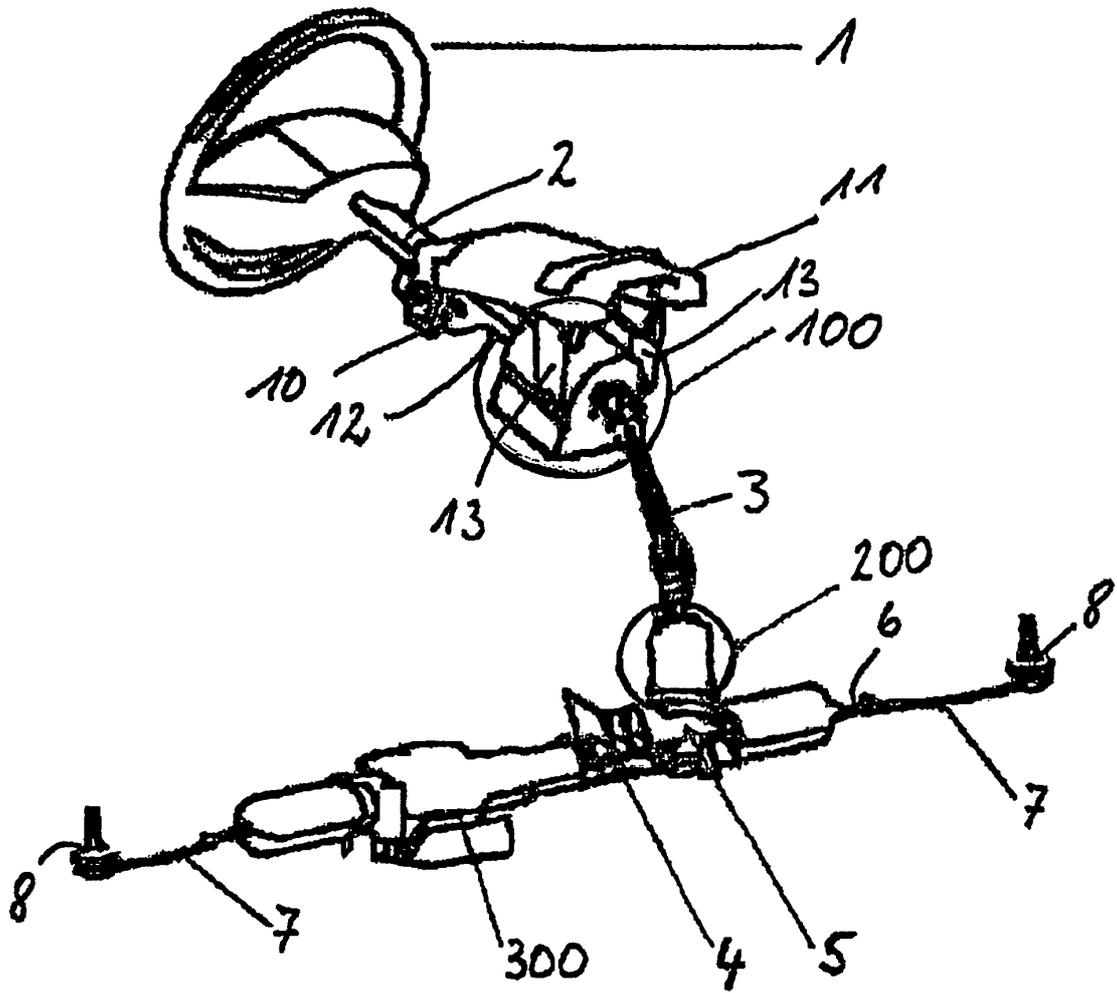


Fig. 1

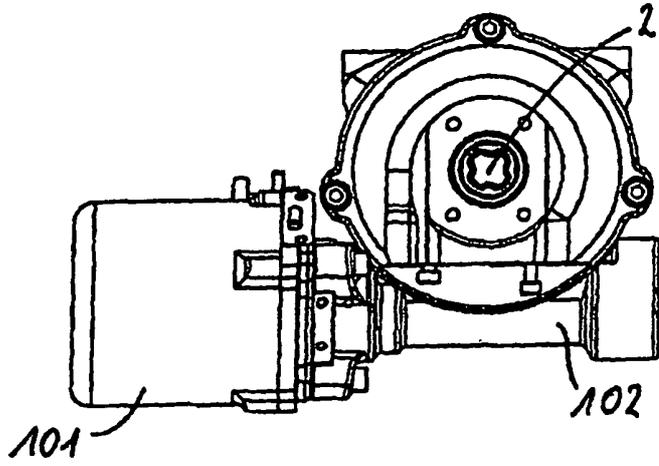


Fig. 2

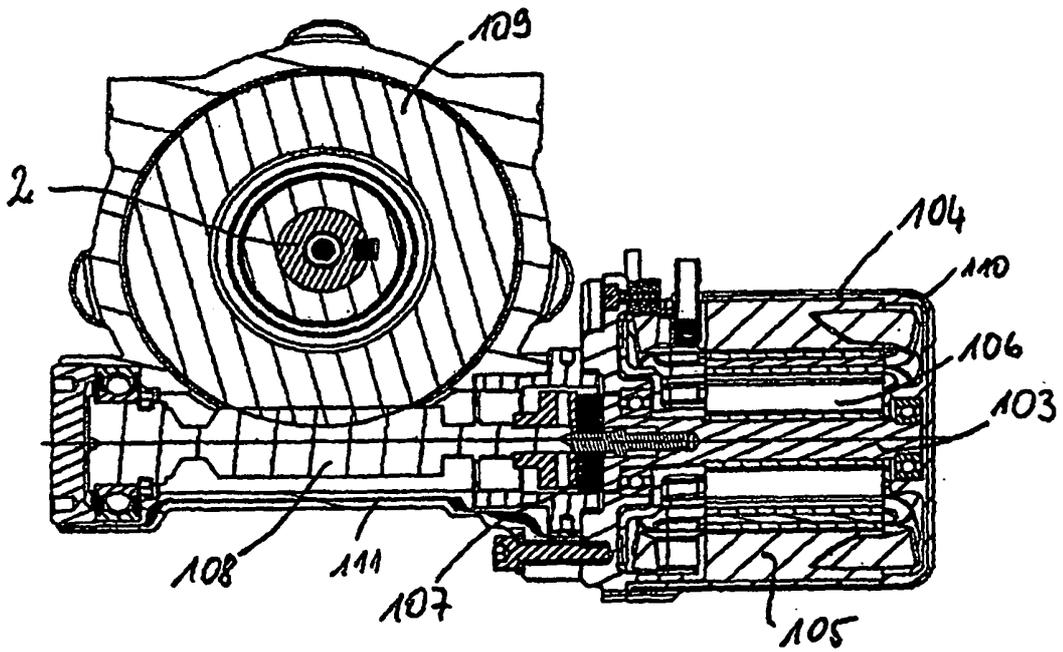


Fig. 3

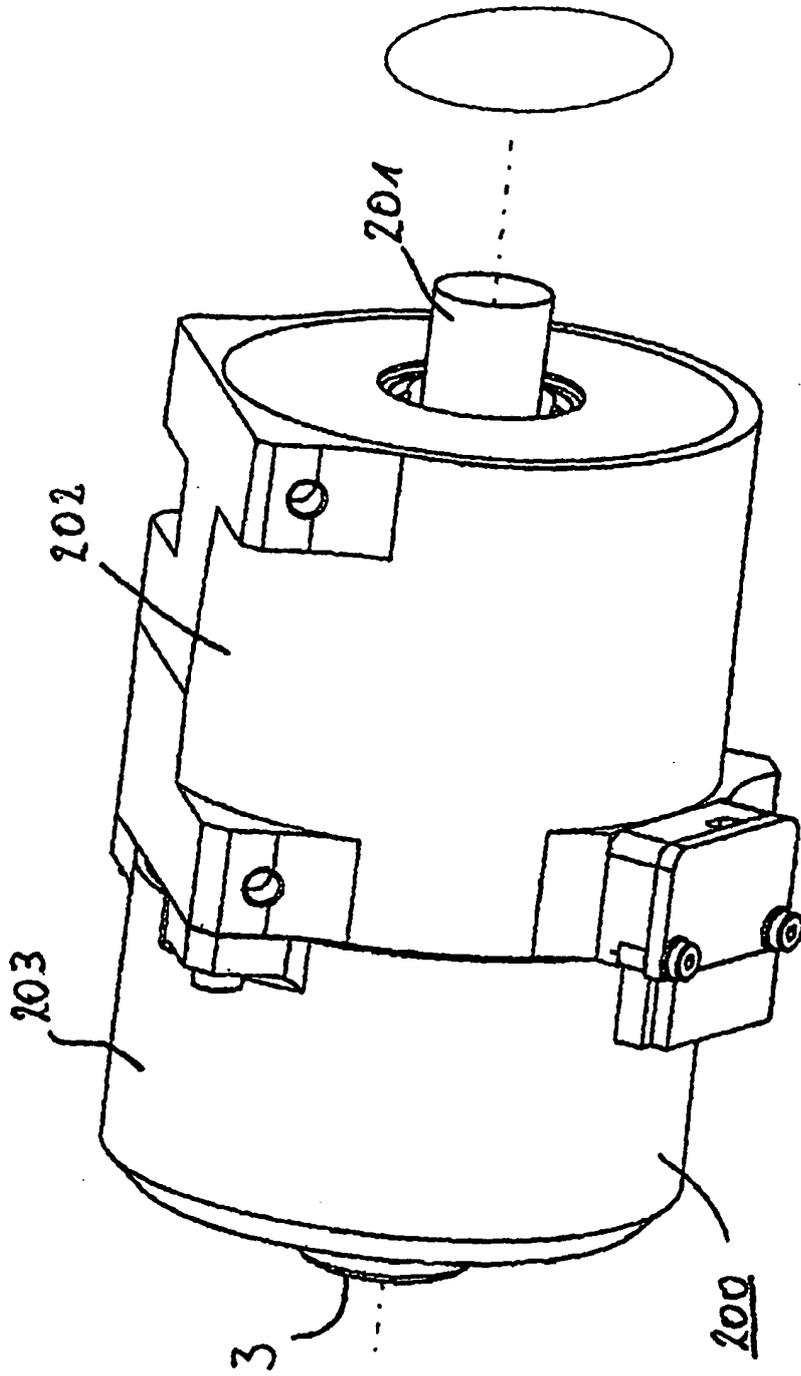


Fig. 4

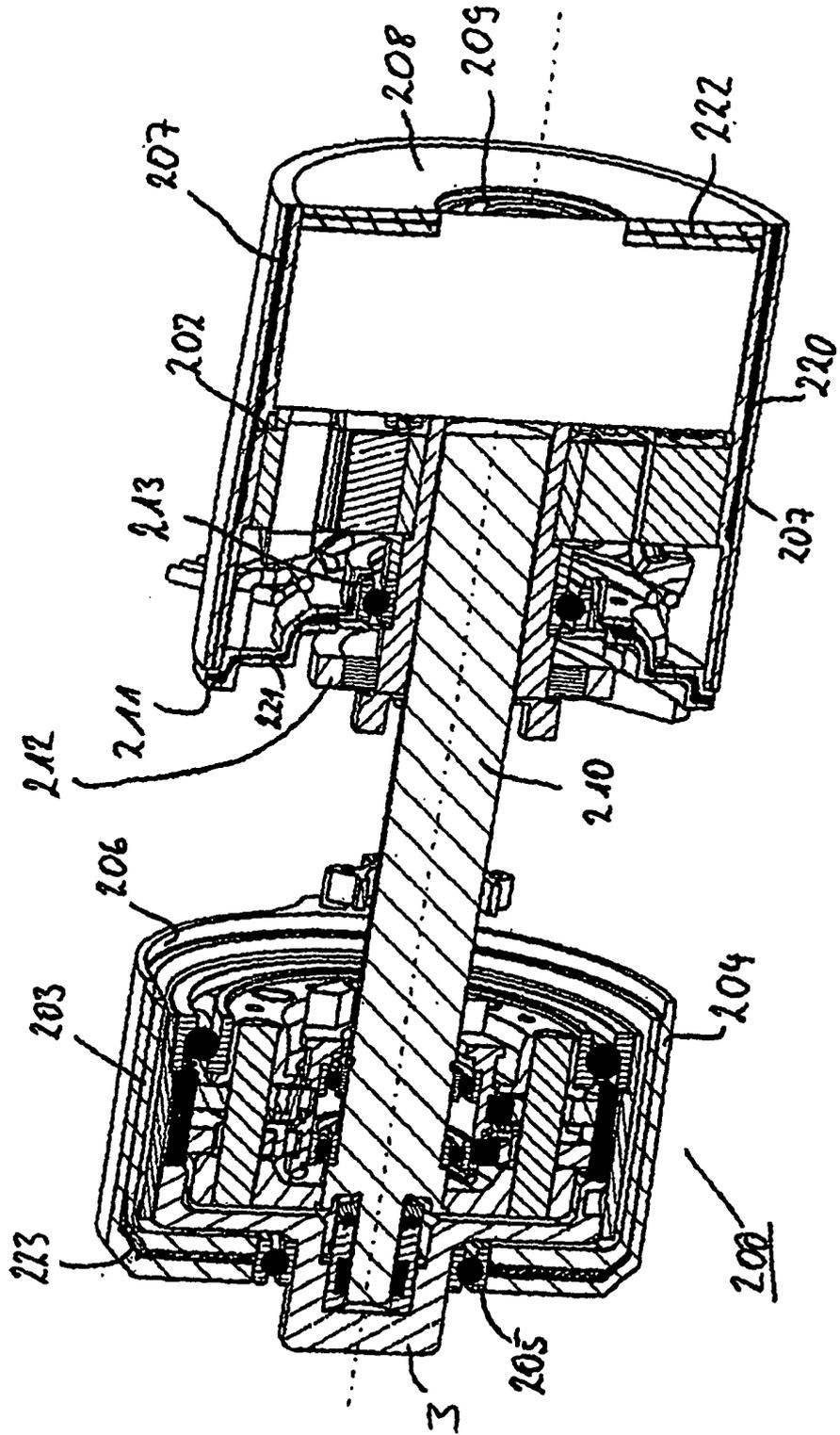


Fig. 5

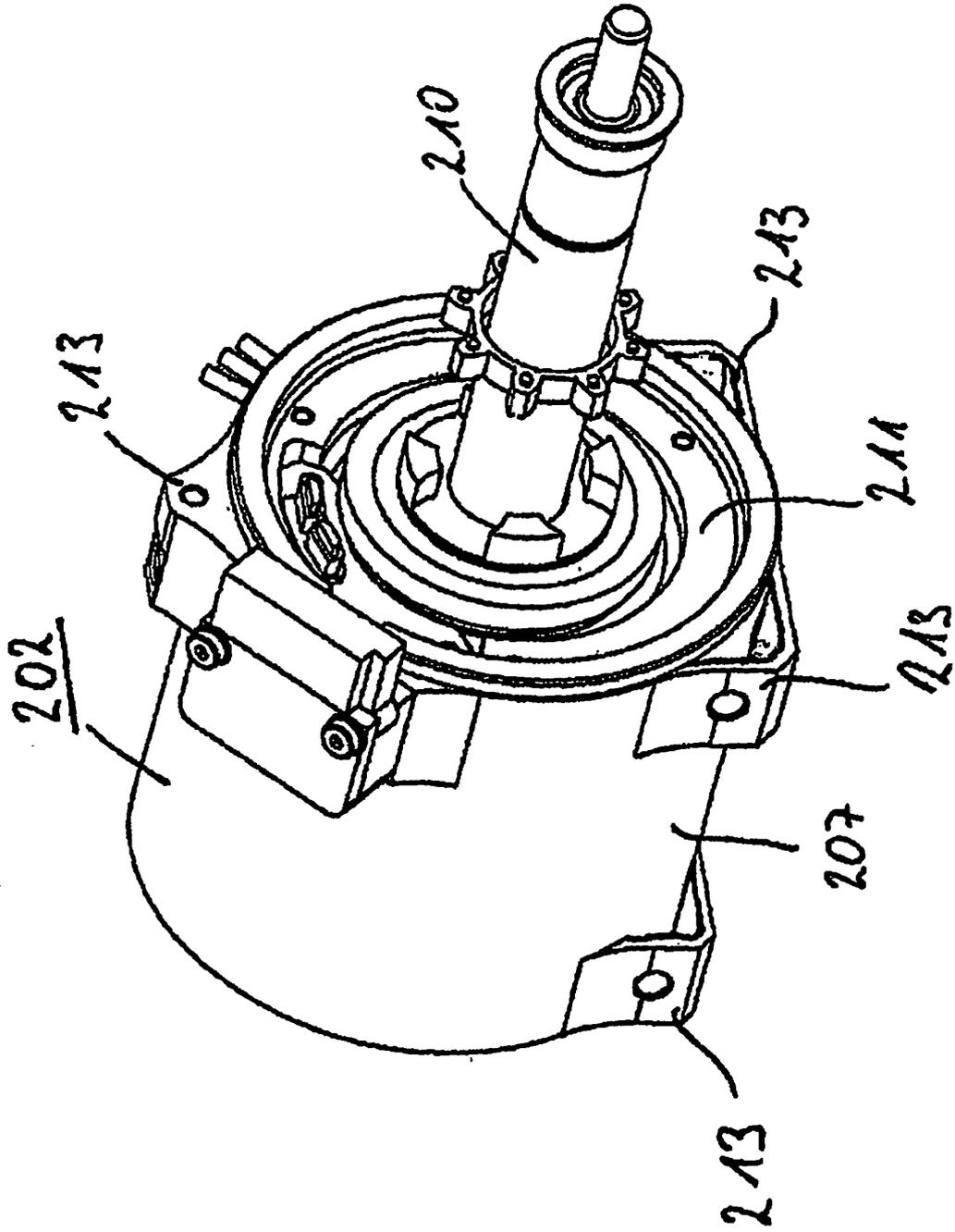


Fig. 6

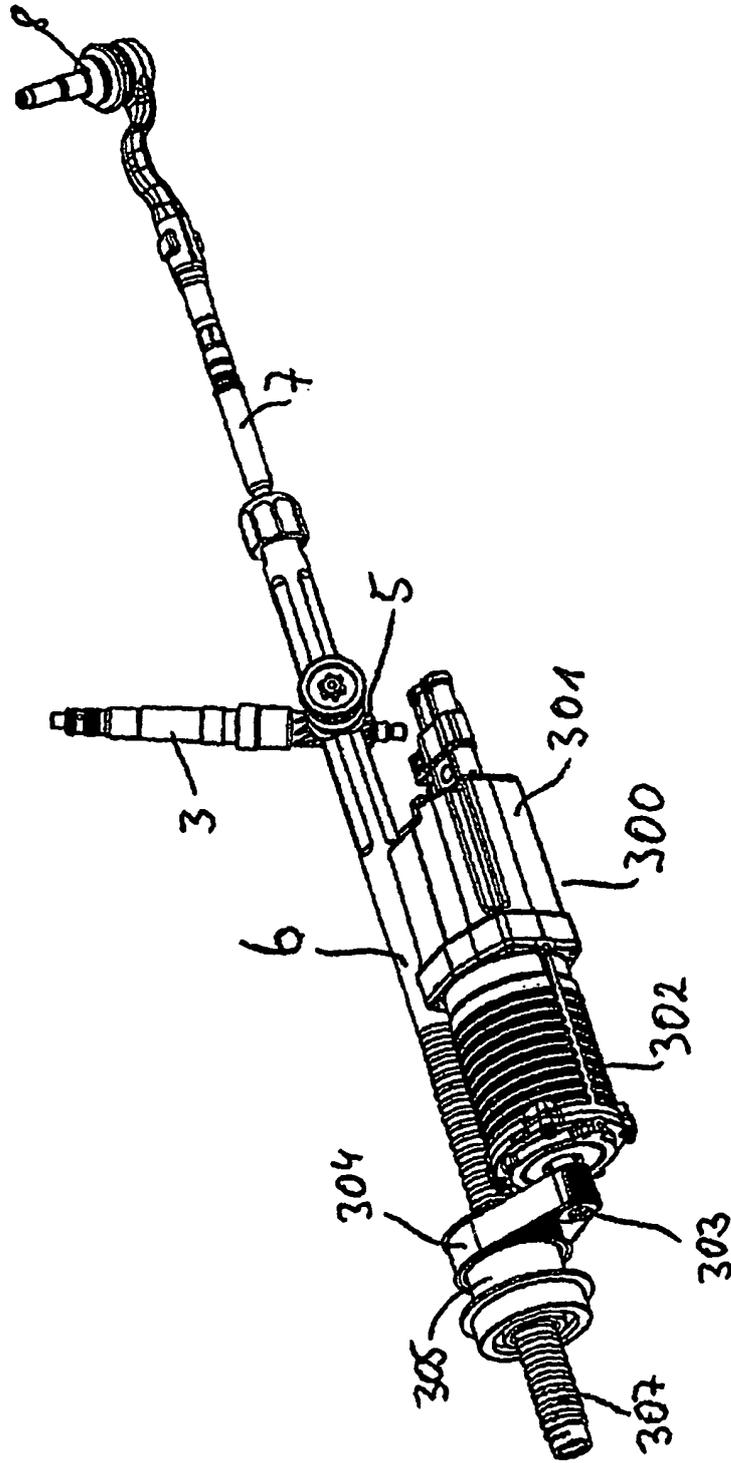


Fig. 7



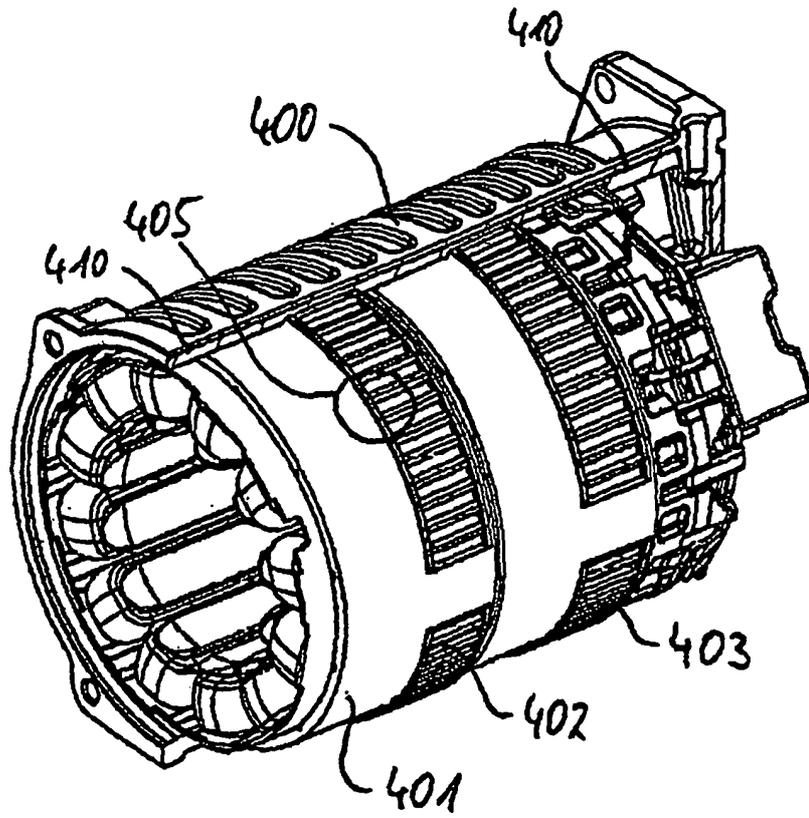
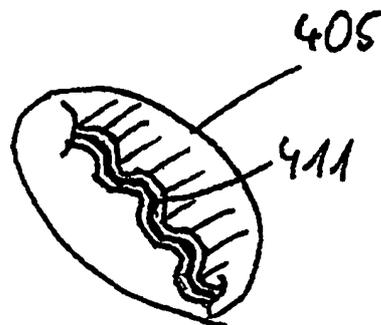


Fig. 9



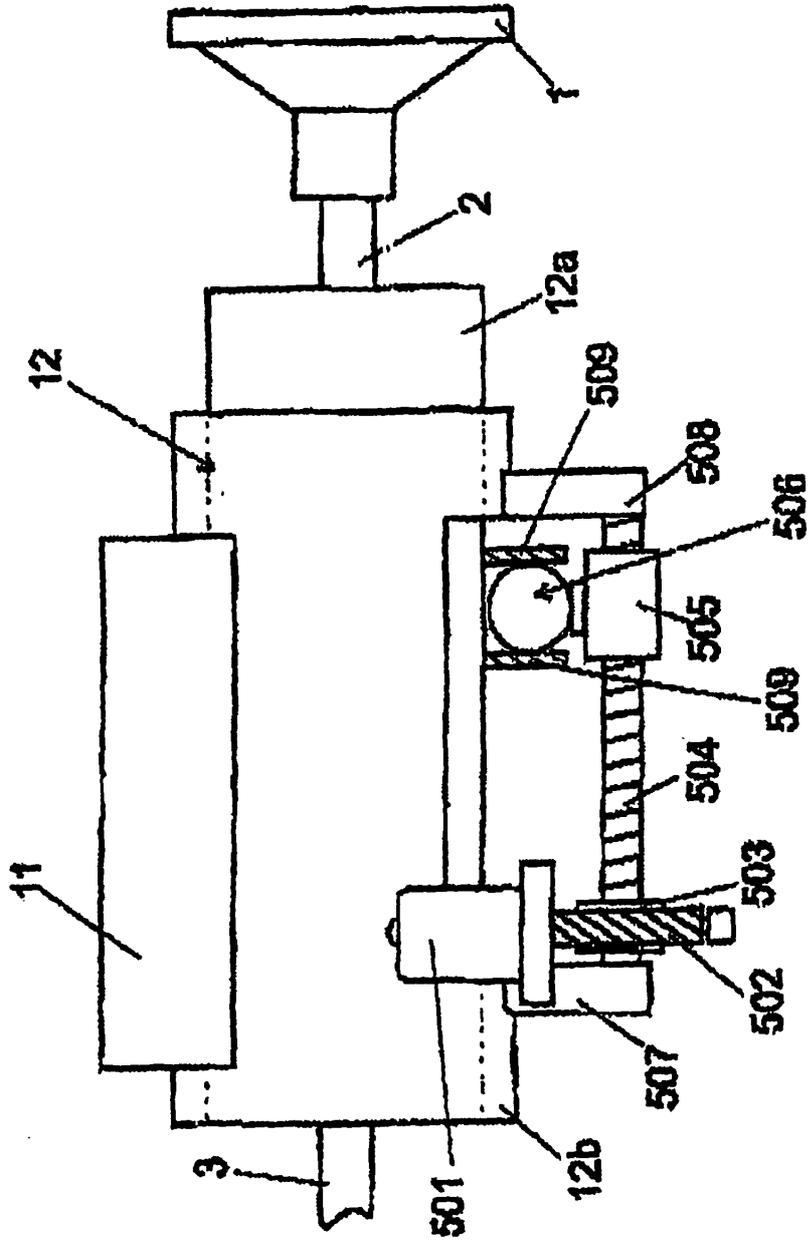


Fig. 10

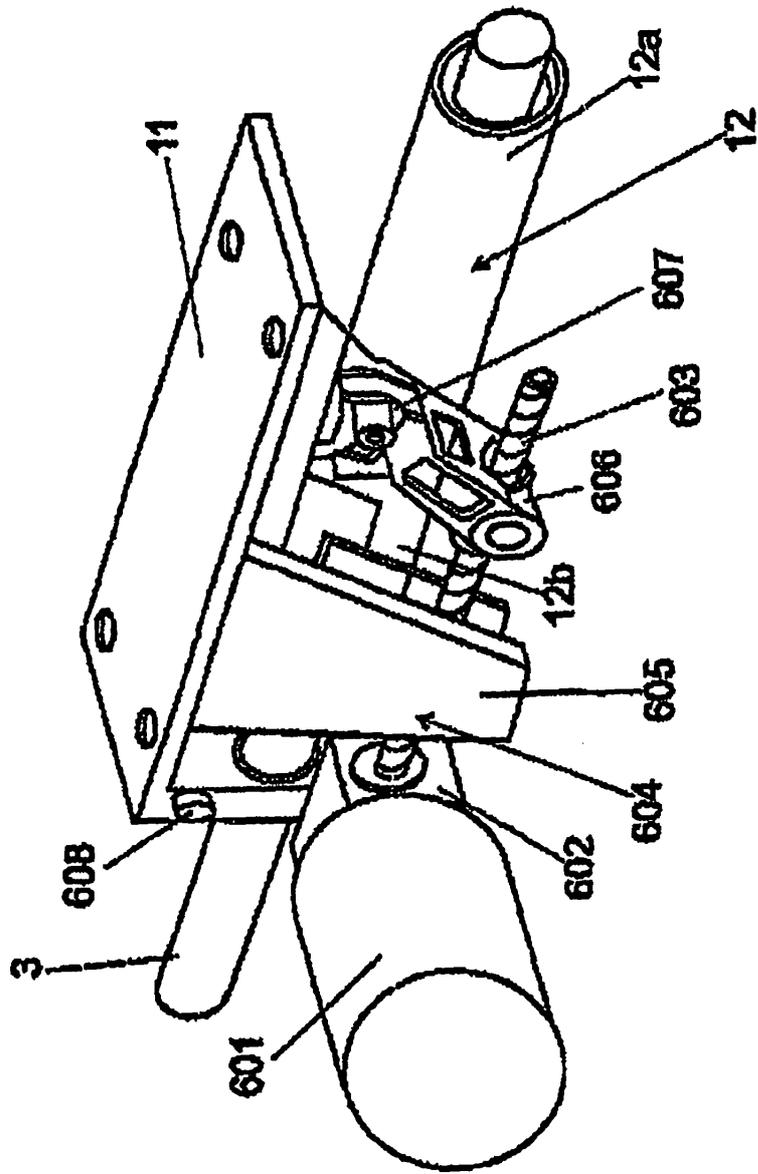


Fig. 11