

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 260**

51 Int. Cl.:

**H02K 1/17** (2006.01)

**H02K 7/08** (2006.01)

**H02K 7/116** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.09.2012 PCT/EP2012/067304**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.03.2013 WO13037683**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2012 E 12766010 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2020 EP 2756145**

54 Título: **Equipo de accionamiento**

30 Prioridad:

**12.09.2011 DE 102011082540**

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

**10.07.2020**

73 Titular/es:

**STABILUS GMBH (100.0%)  
Wallersheimer Weg 100  
56070 Koblenz, DE**

72 Inventor/es:

**KESSLER, JÜRGEN y  
RITTER, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

ES 2 773 260 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

## Equipo de accionamiento

- 5 La invención se refiere a un equipo de accionamiento que comprende una primera parte de carcasa con un eje que se puede unir con una parte de base fija o con un componente móvil, una segunda parte de carcasa dispuesta esencialmente de manera coaxial a la primera parte de carcasa, que se puede unir con la respectiva otra parte, es decir, el componente móvil o la parte de base fija, y que está guiada en la primera parte de carcasa de manera desplazable indirecta o directamente en la dirección axial relativamente a esta, y una unidad de accionamiento alojada en la primera parte de carcasa con un módulo de motor para provocar un movimiento de desplazamiento relativo de la primera parte de carcasa y la segunda parte de carcasa, presentando el módulo de motor un rotor con un eje de rotor, dos elementos de cojinete para el montaje de los dos extremos del eje de rotor y dos partes de imán permanente sujetas en los elementos de cojinete.
- 10
- 15 Equipos de accionamiento de este tipo se conocen en general. Se utilizan en particular en vehículos de motor, por ejemplo, para cerrar y abrir capós de motor, puertas traseras, cubiertas de maletero, puertas y elementos pivotantes similares. Un equipo de accionamiento genérico se desvela, por ejemplo, en el documento DE 10 2007 054 448 B3 de la solicitante. Junto al módulo de motor, la unidad de accionamiento de tales equipos de accionamiento normalmente también dispone de un módulo de transmisión que reduce el movimiento de rotación del rotor del módulo de motor y lo transmite a un módulo de regulación del equipo de accionamiento, por ejemplo, un accionamiento de husillo, el cual deriva de esto el movimiento de desplazamiento relativo de la primera parte de carcasa y la segunda parte de carcasa. Las dos partes de carcasa pueden estar configuradas a este respecto también de acuerdo con la invención, por ejemplo, con forma tubular, preferentemente como cilindros circulares huecos.
- 20
- 25 En este campo técnico siempre se plantea la necesidad reducir los costes de fabricación, aumentar el rendimiento y reducir la longitud de la unidad de accionamiento. El deseo de reducir la longitud de la unidad de accionamiento se debe a este respecto a que la longitud de regulación de la unidad de accionamiento, es decir, la diferencia entre sus longitudes en el estado completamente extendido y en el estado completamente acortado, depende de la longitud de construcción de la unidad de accionamiento que no puede utilizarse para el alargamiento, dada una longitud de instalación determinada de la unidad de accionamiento en el estado completamente acortado.
- 30
- Además, se conoce un equipo de accionamiento por el documento US 2008/060273 A1 que comprende una primera parte de carcasa con un eje que puede unirse con una parte de base fija o con un componente móvil, así como una segunda parte de carcasa dispuesta esencialmente de manera coaxial a la primera parte de carcasa, que puede unirse con el respectivo otro componente móvil o componente fijo y que está guiada en la primera parte de carcasa. El equipo de accionamiento comprende además una unidad de accionamiento alojada en la primera parte de carcasa con un módulo de motor para provocar un movimiento de desplazamiento relativo de la primera parte de carcasa y de la segunda parte de carcasa, comprendiendo el módulo de motor un rotor con un eje de rotor, dos elementos de cojinete para el montaje de los dos extremos del eje de rotor y dos partes de imán permanente, estando alojados el rotor, los dos elementos de cojinete y las dos partes de imán permanente directamente en la primera parte de carcasa, y estando fabricada la primera parte de carcasa de un material magnetizable al menos en una sección longitudinal asociada al módulo de motor.
- 35
- 40
- 45 Es por lo tanto objetivo de la presente invención mejorar el equipo de accionamiento del tipo genérico en este sentido.
- Según un primer aspecto de la invención, este objetivo se resuelve mediante un equipo de accionamiento del tipo genérico en el que la unidad formada por el rotor, los dos elementos de cojinete y las dos partes de imán permanente está alojada directamente en la primera parte de carcasa, y en el que la primera parte de carcasa está fabricada de un material magnetizable, preferentemente acero, al menos en una sección longitudinal asociada al módulo de motor. La expresión "directamente alojada" significa a este respecto en el contexto de la presente invención que el propio módulo de motor está libre de elementos de yugo que conecten magnéticamente las dos partes de imán permanente. De acuerdo con la invención, la función del retorno magnético está asumida por la primera parte de carcasa fabricada de un material magnetizable al menos en la sección longitudinal asociada al módulo de motor. Por lo tanto, el módulo de motor como tal no constituye un motor eléctrico funcional. Este se genera solo mediante el alojamiento del módulo de motor en la primera parte de carcasa.
- 50
- 55
- 60 En comparación con los equipos de accionamiento del estado de la técnica, mediante la eliminación del recipiente de polos, responsable del retorno magnético, de los motores eléctricos instalados hasta el momento como unidades funcionales completas, manteniendo el mismo diámetro exterior, se ahorra espacio de construcción radial que puede utilizarse para las partes de imán permanente. Por lo tanto, estas pueden ocupar un volumen mayor con la misma longitud de construcción del motor eléctrico. Esto, a su vez, permite fabricarlas con un material magnético menos costoso de una menor densidad energética de campo magnético sin ninguna pérdida del par nominal del motor eléctrico, y configurarlas como imanes de ferrita, por ejemplo. Si, por el contrario, las partes de imán permanente están fabricadas de un material magnético de alto rendimiento, es decir, un material con una elevada densidad
- 65

energética de campo magnético y, por lo tanto, están configuradas como imanes de neodimio, por ejemplo, como las partes de imán permanente de los equipos de accionamiento convencionales, el aumento radial del espacio de construcción puede utilizarse para proporcionar un par nominal más alto y/o para ahorrar longitud de construcción. Sin embargo, también es posible configurar la unidad de accionamiento con un diámetro menor.

5 El modo constructivo de acuerdo con la invención del equipo de accionamiento tiene, sin embargo, otra ventaja: como se ha mencionado anteriormente, los motores eléctricos se han instalado hasta el momento como unidades funcionales completas. Sin embargo, no solo se instalan como unidades funcionales completas, sino que también se adquieren a una empresa proveedora como unidades funcionales completas. Esto requería que la funcionalidad de los motores eléctricos fuera comprobada por la empresa proveedora, lo que por supuesto se reflejaba en el precio de los motores eléctricos. Una vez montados los equipos de accionamiento, se volvía a comprobar su funcionalidad, en concreto, junto con los demás módulos como equipo de accionamiento completamente montado. Dado que los motores eléctricos de acuerdo con la invención solo son funcionales después del montaje terminado de los equipos de accionamiento, concretamente después de la inserción en la primera parte de carcasa, se elimina la necesidad de la primera comprobación mencionada de los motores eléctricos. Esto tiene un efecto positivo en los costes de fabricación del equipo de accionamiento de acuerdo con la invención.

20 Para poder asegurar el posicionamiento correcto de las partes de imán permanente en la dirección circunferencial alrededor del eje de rotor de una manera sencilla, en un perfeccionamiento de la invención se propone que al menos uno de los elementos de cojinete presente al menos una extensión axial que se adentre entre las partes de imán permanente. Ventajosamente, están previstas dos de tales extensiones axiales, las cuales se sitúan diametralmente opuestas entre sí en la dirección circunferencial. Además, preferentemente los dos elementos de cojinete pueden presentar una o dos de tales extensiones axiales.

25 Para poder impedir que las partes de imán permanente se caigan de nuevo de la unidad de montaje después de que el rotor, los elementos de cojinete y las partes de imán permanente del módulo de motor se hayan ensamblado para formar la unidad de montaje, se propone, además, que al menos un elemento de cojinete presente al menos un saliente de retención para al menos una de las partes de imán permanente, preferentemente para las dos partes de imán permanente, interactuando con arrastre de forma el al menos un saliente de retención con la parte de imán permanente asociada a él, preferentemente al menos en la dirección radial. El al menos un saliente de retención puede estar conformado, por ejemplo, lateralmente en la al menos una extensión axial. Adicional o alternativamente, sin embargo, también posible que el al menos un elemento de cojinete presente frontalmente al menos un saliente de retención para al menos una de las partes de imán permanente, preferentemente para ambas partes de imán permanente. Además, el al menos un saliente de retención puede estar configurado, por ejemplo, en forma de escalón o de cuña.

40 En el caso de una configuración en forma de cuña, es ventajoso en particular para un saliente de retención previsto en el lado frontal del elemento de cojinete si la superficie en cuña del saliente de retención interacciona con una superficie de cuña complementaria asociada de la al menos una parte de imán permanente que se extienda preferentemente sobre una sección de altura de la parte de imán permanente adyacente a la superficie exterior de la al menos una parte de imán permanente, extendiéndose preferentemente tanto la superficie de cuña como la superficie de cuña complementaria cada vez más radialmente hacia fuera en una dirección que apunta hacia el respectivo otro extremo longitudinal axial de la al menos una parte de imán permanente. Para poder sujetar la al menos una parte de imán permanente en el elemento de cojinete en una posición radial definida, es además ventajoso si la parte de imán permanente se apoya radialmente hacia dentro en una superficie de apoyo del elemento de cojinete. Mediante la interacción de esta superficie de apoyo con la superficie de cuña, la parte de imán permanente puede retenerse de forma segura y fiable por el elemento de cojinete. Las mismas medidas constructivas que se han explicado anteriormente para el un extremo longitudinal axial de la parte de imán permanente también pueden estar previstas en el otro extremo longitudinal axial de la parte de imán permanente para retener la parte de imán permanente de forma segura en el elemento de cojinete asociado.

55 Independientemente de la configuración del saliente de retención previsto en el lado frontal del elemento de cojinete, es ventajoso si se prevé un elemento de compensación elásticamente comprimible en la dirección axial entre la parte de imán permanente y el elemento de cojinete en al menos un extremo longitudinal axial de la al menos una parte de imán permanente. Tal elemento de compensación puede compensar de manera sencilla cualquier tolerancia de fabricación en la fabricación de los elementos de cojinete y, en particular, de la al menos una parte de imán permanente al ser comprimido entre la parte de imán permanente y el elemento de cojinete. Esto es particularmente ventajoso si los dos elementos de cojinete están configurados con extensiones axiales que, en el estado montado, se apoyan uno en otro con sus extremos libres. Por lo general, los elementos de cojinete pueden fabricarse con una precisión considerablemente mayor que las partes de imán permanente, de tal modo que, por medio de los elementos de cojinete con sus extensiones axiales en contacto entre sí, se puede definir una longitud de construcción predeterminada; y en el caso de que la parte de imán permanente solo pueda fabricarse con grandes tolerancias de fabricación, esto puede compensarse de manera sencilla mediante el elemento de compensación a pesar del cumplimiento de la longitud de construcción definida.

65 Es particularmente ventajoso si el elemento de compensación está configurado como un anillo que se extiende por

todo el perímetro. Además, la compresibilidad elástica del elemento de compensación no tiene que ser necesariamente una propiedad del material del que está fabricado, por ejemplo, caucho. Por el contrario, adicional o alternativamente también puede tratarse de un elemento de compensación fabricado, por ejemplo, de plástico o metal. Por ejemplo, el elemento de compensación puede comprender al menos una sección con forma ondulada, apoyándose el elemento de compensación con las crestas ondulatorias contra una parte, parte de imán permanente o elemento de cojinete, mientras que con los valles ondulatorios se apoya contra la otra parte respectiva, elemento de cojinete o parte de imán permanente. El término "forma ondulada" debe entenderse a este respecto en sentido amplio y también debe incluir, por ejemplo, una forma de zigzag, es decir, una forma ondulada con crestas ondulatorias y valles ondulatorios de bordes afilados. En relación con la configuración del elemento de cojinete y parte de imán permanente con superficie en cuña y superficie en cuña complementaria, la al menos una sección con forma ondulada puede estar configurada en la inclinación de estas superficies también con una forma ondulada inclinada. La al menos una sección con forma ondulada puede estar dispuesta, por ejemplo, en la parte interna de un anillo que es continuo en la dirección circunferencial y, por ejemplo, no elásticamente comprimible.

En relación con la configuración de al menos un elemento de cojinete con al menos una extensión axial que se adentra entre las partes de imán permanente, se propone que dos secciones con forma ondulada adyacentes del elemento de compensación estén conectadas mediante una sección perimetral del anillo que, en el estado montado, está dispuesto radialmente fuera de la extensión axial, mientras que las dos secciones con forma ondulada están dispuestas adyacentes a las dos superficies laterales de la extensión axial en la dirección circunferencial. Cuando esta sección perimetral del anillo sobresale sobre las secciones perimetrales que limitan con él, se puede apoyar, por ejemplo, contra la superficie interior de la primera parte de carcasa y centrar el módulo de motor en la primera parte de carcasa en cooperación con otras secciones perimetrales del anillo que sobresalen de manera análoga.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, en un equipo de accionamiento genérico en el que la unidad de accionamiento presenta además un módulo de transmisión que está conectado con el lado de salida del módulo de motor, derivándose el movimiento de desplazamiento relativo de la primera parte de carcasa y la segunda parte de carcasa de un movimiento de rotación del eje de salida del módulo de transmisión, puede estar previsto que el elemento de cojinete del módulo de motor más cercano al módulo de transmisión simultáneamente constituya la cubierta de carcasa del módulo de transmisión. Por un lado, esto hace posible ahorrar un componente, lo cual tiene un efecto beneficioso en los costes de fabricación del equipo de accionamiento de acuerdo con la invención. Por otro lado, la unidad de accionamiento también puede configurarse más corta debido a la omisión de un componente, lo que permite ampliar el recorrido de regulación de la unidad de accionamiento. Dado que esto también resuelve el objetivo de acuerdo con la invención mencionado anteriormente, también se solicita protección independiente para el segundo aspecto de la invención.

Para facilitar el ensamblaje de los componentes de la unidad de montaje formada por el módulo de motor y el módulo de transmisión, se propone en un perfeccionamiento del segundo aspecto de la invención que el diámetro interior de una abertura central, que sirve para el paso del eje de rotor, del elemento de cojinete del módulo de motor más próximo al módulo de transmisión sea al menos de igual medida que el diámetro exterior del piñón de entrada del módulo de transmisión. Por ejemplo, como primera etapa de montaje, se puede montar el piñón de entrada del módulo de transmisión, por ejemplo, presionado, en el extremo del lado de salida del eje del rotor. A continuación, se pueden ensamblar los componentes del módulo de motor, siendo guiado el piñón de entrada de la unidad de transmisión pasando a través de la abertura central correspondientemente dimensionada del elemento de cojinete más próximo al conjunto del engranaje. Cuando los componentes del conjunto del engranaje, con excepción del piñón de entrada y la tapa de carcasa, también se han montado, el módulo de motor completamente montado puede colocarse sobre el módulo de transmisión en una etapa final de montaje, casi como una tapa de carcasa del módulo de transmisión.

En este contexto, cabe señalar que la expresión "al menos de igual medida" incluye cualquier variante de realización que permita que el piñón de entrada del módulo de transmisión pase por la abertura central del elemento de cojinete. Esto significa que esta expresión también debe incluir, en particular, realizaciones que solo permiten un breve ensanchamiento de la abertura central con el fin de que pase el piñón de entrada a través de ella.

Un problema que generalmente se encuentra en los equipos de accionamiento del tipo genérico es el ruido que se genera durante el funcionamiento debido a las vibraciones de la unidad de accionamiento, por ejemplo, porque el módulo de motor y/o el módulo de transmisión golpean contra la primera parte de carcasa debido a las vibraciones. Para solucionar este problema, en un perfeccionamiento de la invención se propone que un elemento de amortiguación esté asociado a al menos un elemento de cojinete y/o al módulo de transmisión en su extremo más alejado del módulo de motor. A este respecto, al menos un elemento de amortiguación se puede alojar en una ranura perimetral. Los elementos de amortiguación que rodean la unidad de montaje formada por el módulo de motor y el módulo de transmisión en dirección radial ahorran espacio de construcción axial. Al mismo tiempo, el intersticio entre el módulo de motor y el módulo de transmisión, por un lado, y la primera parte de carcasa, por el otro, que resulta por la previsión de los elementos de amortiguación y que es importante de cara a reducir el desarrollo de ruidos, puede dimensionarse tan pequeño que repercute únicamente en una medida tolerable sobre el par nominal del motor eléctrico.

El elemento o los elementos de amortiguación pueden estar configurados, por ejemplo, en forma de una junta tórica, preferentemente de un material elástico de caucho. Sin embargo, también es posible configurar al menos un elemento de amortiguación en forma de disco o cazo. Con respecto a la reducción del número total de componentes de la unidad de accionamiento, es además ventajoso si tales elementos de amortiguación solo están previstos en el elemento de cojinete más alejado del módulo de transmisión y en el extremo del módulo de transmisión más alejado del módulo de motor.

En un perfeccionamiento de la invención, al menos uno de los elementos de amortiguación que están previstos en el elemento de cojinete más alejado del módulo de transmisión y el extremo del módulo de transmisión más alejado del módulo de motor puede utilizarse para el apoyo del par del módulo de motor y/o del módulo de transmisión en la primera parte de carcasa. Para ello, el correspondiente elemento de amortiguación puede estar, por ejemplo, en conexión con arrastre de forma tanto con el módulo de motor o el módulo de transmisión como con la primera parte de carcasa.

Como se sabe, el módulo de motor del equipo de accionamiento de acuerdo con la invención también puede comprender una unidad de sensor con una subunidad de sensor fija en el rotor y una subunidad de sensor fija en el estator. Esta unidad de sensor sirve para detectar el sentido de rotación del rotor y/o para detectar la posición de rotación respectiva del rotor y/o para detectar el número de rotaciones del rotor ya realizadas. La unidad del sensor puede, por ejemplo, comprender al menos un imán Hall y al menos una sonda Hall. A este respecto, ambas partes, el imán Hall y la sonda Hall, pueden utilizarse tanto como subunidad de sensor fija en el rotor, como subunidad de sensor fija en el estator. Sin embargo, es ventajoso utilizar el imán Hall como una subunidad de sensor fija en el rotor y el sensor Hall como una subunidad de sensor fija en el estator.

En principio, la unidad del sensor puede estar dispuesta en el extremo del módulo de motor orientado en sentido contrario al módulo de transmisión, como es el caso, por ejemplo, de los equipos de accionamiento convencionales.

Sin embargo, para facilitar la guía y la descarga de tracción de los cables eléctricos que conducen a la unidad de sensor, la unidad de sensor también puede estar dispuesta entre el módulo de motor y el módulo de transmisión. Esto permite en concreto que las secciones en las que los cables necesitan ser desviados o sujetados para proporcionar la descarga de tracción se dispongan alejados de los puntos de contacto soldados. En este caso, los cables eléctricos pueden ubicarse, por ejemplo, en el intersticio entre las partes de imán permanente, de tal modo que no se requiera un espacio de instalación radial adicional. Sin embargo, es ventajoso en este caso prever un elemento de separación en este intersticio, que puede estar configurado, por ejemplo, de una sola pieza con uno o con los dos elementos de cojinete, para impedir el contacto entre el rotor y los cables eléctricos. Dado que esta disposición de la unidad de sensor tampoco se conoce por el estado de la técnica, también se solicita para ella protección independiente de acuerdo con un tercer aspecto de la invención.

Independientemente de en qué extremo del módulo de motor está dispuesta la unidad del sensor, es ventajoso si la subunidad de sensor fija en el estator está dispuesta radialmente fuera de la subunidad de sensor fija en el rotor y/o en una entalladura axial de uno de los elementos de cojinete. Mediante esta disposición puede ahorrarse en concreto espacio de construcción axial que se requeriría convencionalmente para la disposición de la subunidad de sensor fija en el estator. Este puede aprovecharse para reducir la longitud de construcción de la unidad de accionamiento.

También debe añadirse en este contexto que los cables de conexión eléctrica para el módulo de motor pueden insertarse en el módulo de motor en su extremo orientado hacia el módulo de transmisión. Además, los cables de conexión eléctrica con el módulo de motor y, si es necesario, con la unidad de sensor, pueden guiarse alejados del equipo de accionamiento en dirección axial. Alternativamente, sin embargo, también es posible guiarlos alejados en dirección radial del equipo de accionamiento.

Para simplificar la fabricación de las partes de imán permanente, al menos una de las partes de imán permanente puede comprender al menos dos elementos de imán permanente que, por ejemplo, estén sujetos separados uno de otro en los elementos de cojinete. Para la sujeción de los elementos de imán permanente en los elementos de cojinete, se cumple de manera análoga lo dicho anteriormente con respecto a la sujeción de las partes de imán permanente en los elementos de cojinete. En particular, los elementos de cojinete también pueden comprender extensiones axiales que se extiendan entre dos elementos de imán permanente adyacentes.

Hay que añadir además que los materiales de los que están formados los componentes del módulo de transmisión pueden seleccionarse de manera general del grupo que comprende los materiales metal, preferentemente acero o latón, poliamida (PA) y polioximetileno (POM). Preferentemente, el piñón del lado de entrada puede estar formado de metal, por ejemplo, acero o latón, o polioximetileno, los engranajes planetarios pueden estar formados de poliamida y la rueda dentada interior puede estar formada de polioximetileno. En el caso de un engranaje planetario de dos etapas, el piñón de entrada de la segunda etapa puede estar formado de polioximetileno, los engranajes planetarios de la segunda etapa pueden estar formados de poliamida, y la rueda dentada interior de la segunda etapa y el piñón de entrada unido con él preferentemente de una sola pieza pueden estar fabricados de polioximetileno.

También hay que añadir que la primera parte de carcasa puede estar formada preferentemente de metal, en particular de acero, o de material plástico intercalado con material eléctricamente conductor, por ejemplo, fibras de carbono.

5 También hay que añadir que al menos uno de los elementos de cojinete del módulo de motor puede estar fabricado de un plástico reforzado con fibras, siendo las fibras de refuerzo preferentemente de un material eléctricamente aislante, por ejemplo, fibras de vidrio.

10 Debe añadirse también que la primera parte de carcasa puede estar cerrada en su extremo más alejado de la segunda parte de carcasa por medio de una pieza de base, pudiendo estar previsto un elemento de conexión en la pieza de base, que sirve para la conexión con la parte de base fija o con el componente móvil. El elemento de conexión puede estar atornillado, por ejemplo, con la pieza de base.

15 La pieza de base puede estar fijada a la primera parte de carcasa, por ejemplo, mediante tornillos. Alternativamente, también es posible, sin embargo, fijar la pieza de base a la primera parte de carcasa utilizando tacos o una acanaladura. Por último, una alternativa particularmente fácil de montar puede consistir en configurar la pieza de base mediante el rebordeado o el enrollado del extremo de la primera parte de carcasa más alejado de la segunda parte de carcasa.

20 Por último, hay que añadir que en una variante de desarrollo que comprende únicamente el módulo de motor (incluida la unidad de sensor), el módulo de transmisión y el módulo de regulación, el equipo de accionamiento presenta una longitud comprendida entre unos 250 mm y unos 480 mm, preferentemente una longitud de entre 300 mm y 420 mm, en su estado totalmente acortado y, en su estado totalmente extendido, presenta una longitud  
25 comprendida entre unos 350 mm y unos 700 mm, preferentemente una longitud de entre 390 mm y 640 mm. Sin embargo, también hay variantes de desarrollo que contienen otros módulos funcionales, por ejemplo, un acoplamiento de sobrecarga que protege el equipo de accionamiento o el vehículo de daños mediante un limitador de par, y/o un freno para aumentar la histéresis de sistema del equipo de accionamiento, en particular del módulo de regulación. Estas variantes de desarrollo, debido a los módulos adicionales, son hasta 30 mm más largas,  
30 preferentemente hasta 25 mm.

A continuación, la invención se explica con más detalle mediante el dibujo adjunto, con ejemplos de realización, así como ejemplos comparativos no de acuerdo con la invención. Muestran:

35 la figura 1 es una vista en perspectiva de la parte trasera de un vehículo equipado con ejemplos comparativos de equipos de accionamiento;

la figura 2 una sección longitudinal de una parte de un primer ejemplo comparativo de un equipo de accionamiento;

40 la figura 3 una vista lateral del dispositivo según la figura 2, pero con la primera parte de carcasa retirada;

la figura 4 una vista similar a la de la figura 2 de una variante del dispositivo que se muestra en ella;

45 la figura 5 una vista similar a la de la figura 2 de un segundo ejemplo comparativo de un equipo de accionamiento;

la figura 6 una vista similar a la de la figura 3 del segundo ejemplo comparativo;

50 la figura 7 una vista similar a la de la figura 2 de una variante del segundo ejemplo comparativo;

la figura 8 una sección longitudinal del módulo de motor de una forma de realización de un equipo de accionamiento de acuerdo con la invención;

55 la figura 9 una vista en perspectiva de un elemento de compensación como se utiliza en la forma de realización;

la figura 10 una vista en perspectiva del módulo de motor de acuerdo con la figura 8; y

60 la figura 11 una vista en perspectiva de uno de los elementos de cojinete del módulo de motor de la forma de realización.

En la figura 1 se muestra la parte trasera de un vehículo 10. Una puerta trasera 12 del vehículo 10, articulada en el vehículo 10 de manera pivotante en torno a un eje transversal Q, se muestra en su estado abierto, dejando así a la  
65 vista dos equipos de accionamiento 18 y 20. El equipo de accionamiento 18 puede estar formado, por ejemplo, por un resorte de gas, mientras que el equipo de accionamiento 20 es un equipo de accionamiento que puede regularse por motor entre un estado acortado y un estado extendido.

En particular, el equipo de accionamiento 20 está previsto para mover la puerta trasera 12 entre una posición cerrada y la posición abierta que se muestra en la figura 1, pudiendo adoptar la puerta trasera 12, si se desea, posiciones intermedias entre estas dos posiciones. Para ello, el equipo de accionamiento 20 comprende una primera parte de carcasa 22 que está articulada en la puerta trasera 12 a través de una pieza de conexión 24, y una segunda parte de carcasa 26 guiada telescópicamente en la primera parte de carcasa 22 y que está articulada en la carrocería 14 del vehículo 10 por medio de una pieza de conexión 28. En cuanto a las reivindicaciones, la puerta trasera 12 constituye el componente móvil y la carrocería 14, la parte de base fija.

En la figura 2 se muestra un primer ejemplo comparativo de un equipo de accionamiento 20 en detalle.

En la figura 2 se puede apreciar que el rotor 34, configurado como anclaje del módulo de motor 30 y cuyo eje de rotor 36 está alojado de forma giratoria en dos elementos de cojinete 38 y 40, y concretamente por medio de cojinetes giratorios 36a y 36b que están alojados en correspondientes entalladuras 38a y 40a de los elementos de cojinete 38, 40. Los elementos de cojinete 38 y 40 sirven además para retener las dos partes de imán permanente 42 y 44 del módulo de motor 30. Para ello, las partes de imán permanente 42, 44 están configuradas con salientes axiales 42a, 44a que penetran en las entalladuras 38b y 40b de los elementos de cojinete 38, 40 respectivamente. Las entalladuras 38b, 40b retienen las partes de imán permanente 42, 44 a este respecto también en dirección radial, de tal modo que el rotor 34, los elementos de cojinete 38 y 40 y las dos partes de imán permanente 42 y 44 forman un módulo de motor preensamblado 30. Sin embargo, este módulo de motor 30 solo constituye un motor eléctrico funcional cuando está dispuesto en la primera parte de carcasa 22, fabricada, por ejemplo, como tubo de acero que asume la función de la pieza de retorno magnético.

Para poder prevenir el desarrollo de ruidos, en particular en aplicaciones susceptibles de vibraciones, causados por el hecho de que el módulo de motor 30 golpea interiormente contra la primera parte de carcasa 22, a ambos elementos de cojinete 38 y 40 se asocia en cada caso un elemento de amortiguación 46 o 48. El elemento de amortiguación 46, que está asociado al elemento de cojinete 38 más cercano a la pieza de conexión 24, está configurado como un disco que preferentemente está fabricado de un material elástico, por ejemplo, caucho, y se apoya frontalmente contra el elemento de cojinete 38. Por el contrario, el elemento de amortiguación 48 asociado con el otro elemento de cojinete 40 está configurado como una junta tórica que se inserta en una ranura perimetral 40c del elemento de cojinete 40. La junta tórica 48 también está fabricada preferentemente de un material elástico, por ejemplo, caucho. Además, el diámetro exterior de los elementos de cojinete 38, 40 y las partes de imán permanente 42, 44 en el estado ensamblado del módulo de motor 30 y el diámetro interior de la primera parte de carcasa 22 están ajustados entre sí de tal manera que queda un intersticio de aire 50 de una medida predeterminada entre el módulo de motor 30 y la primera parte de carcasa 22. Los elementos de amortiguación 46, 48 permiten así cierto movimiento del módulo de motor 30 en la primera parte de carcasa 22 sin que se desarrolle un contacto ruidoso entre ambos y al mismo tiempo amortigüen este movimiento relativo.

En este punto hay que tener en cuenta que la pérdida de par nominal que sufre el motor eléctrico debido a este intersticio de aire no excede un nivel tolerable. No obstante, también son concebibles formas de realización en las que el módulo de motor 30 se inserta con una tolerancia ajustada en la primera parte de carcasa 22, de tal modo que entre ambos no esté presente un correspondiente intersticio de aire. En la figura 4 se muestra un ejemplo comparativo modificado de esta manera. El dispositivo es adecuado, por ejemplo, para aplicaciones que son menos susceptibles de vibración y dispone un par nominal más elevado con dimensiones por lo demás idénticas.

En relación con el módulo de motor 30, hay que mencionar además que en el elemento de cojinete 38 más próximo a la pieza de conexión 24 también se aloja la disposición de escobillas-conmutador 52 y, si es necesario, también puede estar prevista una disposición de supresión de interferencias 54.

Además, hay que mencionar que al módulo de motor 30 puede estar asociada una unidad de sensor 56 para detectar el sentido de la rotación del rotor 34 y/o para detectar la respectiva posición de giro del rotor 34 y/o para detectar el número de las rotaciones del rotor 34 ya realizadas en cada caso relativamente a la primera parte de carcasa 22, con una subunidad de sensor 58 fija en el rotor que esté formada, por ejemplo, por un imán Hall, y una subunidad de sensor 60 fija en el estator que esté formada, por ejemplo, por una placa Hall con al menos una sonda Hall. Como se muestra en la figura 2, la subunidad de sensor 60 fija en el estator se puede centrar en una entalladura 62a de la tapa de carcasa 62 mediante una ampliación 60a.

En la figura 2 se muestra además un juego de cables 64 que contiene no solo los cables hacia la unidad de sensor 56, sino también los cables de alimentación para el módulo de motor 30.

Como se puede ver en la figura 2, el módulo de engranaje 32 comprende una carcasa 66 en la que están alojados los componentes de un engranaje planetario de dos etapas, a saber, la rueda central o piñón de entrada 68 de la primera etapa, los engranajes planetarios 70 de la primera etapa, el soporte planetario 72 de la primera etapa que está configurado de una sola pieza con la rueda central o piñón de entrada 74 de la segunda etapa, los engranajes planetarios 76 de la segunda etapa y el soporte planetario 78 de la segunda etapa, que está configurado de una sola pieza con el piñón de salida 80 del módulo de transmisión. La carcasa 66 también forma las ruedas dentadas

interiores de las dos etapas del módulo de transmisión 32. Sin embargo, el módulo de transmisión 32 no dispone de una tapa de carcasa independiente. En cambio, esta función se asume por el elemento de cojinete 40 del módulo de motor 30 más alejado de la pieza de conexión 24.

5 Después del preensamblaje del módulo de motor 30, se puede preensamblar a continuación el módulo de transmisión 32, consistiendo la última etapa de ensamblaje en la colocación del módulo de motor 30 como tapa de carcasa del módulo de transmisión 32. En este estado, el módulo de motor 30 y el módulo de transmisión 32 forman una unidad de accionamiento 82 del equipo de accionamiento 20.

10 Para poder facilitar el montaje del módulo de motor 30 y del módulo de transmisión 32, el piñón de entrada 68 del módulo de transmisión 32 puede fijarse al eje 36 del rotor 34 en una primera etapa de montaje del módulo de motor 30. Sin embargo, para montar posteriormente el elemento de cojinete 40 en el eje del rotor 36, el diámetro interior de la entalladura 40a debe ser ligeramente mayor que el diámetro exterior del piñón de entrada 68.

15 En principio, también es concebible asociar un elemento de amortiguación independiente al módulo de transmisión 32, por ejemplo, en su extremo más alejado del módulo de motor 30, como se indica esto con la referencia 84 de manera muy esquemática en la figura 2. Este elemento de amortiguación 84 puede estar configurado en forma de disco o de cazo de acuerdo con una primera variante. Sin embargo, también es posible configurarlo como una junta tórica que esté alojada en una ranura perimetral de la carcasa de transmisión 66. Preferentemente, para el elemento de amortiguación 84 se utiliza de nuevo un material elástico, por ejemplo, caucho. En caso necesario, se puede prescindir del elemento de amortiguación 48 si está previsto el elemento de amortiguación 84.

25 Debe añadirse, además, que, en la dirección de salida, al módulo de transmisión 32 le sigue un módulo de regulación 86 del equipo de accionamiento 20 que puede estar formado, por ejemplo, por un accionamiento de husillo en sí conocido y, por ello, solo indicado con líneas discontinuas en la figura 2. El módulo de regulación 86 recoge el movimiento de rotación del rotor 34 del módulo de motor 30, reducido por el módulo de transmisión 32, del piñón de salida 80 del módulo de transmisión 32 y deriva de ello el movimiento de desplazamiento relativo de la primera parte de carcasa 22 y de la segunda parte de carcasa 24.

30 En la representación de la figura 3 se puede apreciar que los elementos de cojinete 38 y 40 presentan salientes axiales 38c y 40d que se extienden entre las partes de imán permanente 42, 44 y los mantienen en su respectiva posición de funcionamiento separados entre sí en la dirección circunferencial.

35 En las figuras 5 y 6 se muestra un segundo ejemplo de comparación de un dispositivo de accionamiento que se corresponde esencialmente con el dispositivo de acuerdo con las figuras 2 y 3. Por lo tanto, las partes análogas están provistas de las mismas referencias que en las figuras 2 y 3, pero incrementadas con el número 100. Además, el equipo de accionamiento 120 de acuerdo con las figuras 5 y 6 se describirán a continuación solo en la medida en que difiera del equipo de accionamiento 20 de las figuras 2 y 3, a cuya descripción se remite en este sentido expresamente.

40 El equipo de accionamiento 120 de acuerdo con las figuras 5 y 6 se diferencia del equipo de accionamiento 20 de las figuras 2 y 3, en primer lugar, en que la unidad de sensor 156 con la subunidad de sensor 158 fija en el rotor y la subunidad de sensor 160 fija en el estator está dispuesta entre el módulo de motor 130 y el módulo de transmisión 132. De esta manera, ciertamente la unidad de accionamiento 182 no se configura necesariamente con menor longitud, pero sí se facilita la disposición de los cables en el interior del equipo de accionamiento 120:

50 Como se puede ver en la figura 2, hay poco espacio de instalación disponible para los cables que proceden de las uniones soldadas de la placa de la subunidad de sensor 60 fija en el estator 60, por un lado, para poder desviarlos en la dirección deseada y, por otro lado, para proporcionarles la descarga de tracción necesaria. Este problema se presenta sobre todo porque el material de soldadura no solo humedece los alambres conductores en el punto de soldadura cuando los cables se sueldan a la placa, sino que también humedece los alambres a una cierta distancia del punto de soldadura debido a las fuerzas capilares. Después de enfriarse, este material de soldadura hace que los alambres sean más rígidos, haciéndolos no solo menos flexibles, sino también más susceptibles a la rotura.

55 Este problema no se produce en el caso del dispositivo de las figuras 5 y 6, ya que los cables se guían a lo largo de una mayor distancia en el equipo de accionamiento 120. Por lo tanto, se puede mantener una distancia suficiente con respecto a los puntos de soldadura antes de que los cables se redirijan en la dirección deseada. Además, se dispone de suficiente longitud de cable para proporcionar la descarga de tensión requerida.

60 Además, no se requiere prever espacio de montaje radial adicional para las secciones de cable adicionales que discurren dentro de la primera parte de carcasa 122. Los cables pueden instalarse de manera sencilla donde los salientes axiales 138c y 140d de los elementos de cojinete 138 y 140 se adentran entre las partes de imán permanente 142, 144 (véase también figura 6). Los salientes axiales 138c y 140d no disponen en ese lugar del mismo grosor radial que las partes de imán permanente 142, 144, sino que únicamente proporcionan una cubierta protectora que asegura que los cables no puedan entrar en contacto con el rotor 134. Para ello, se extienden adentrándose ventajosamente entre las partes de imán permanente 142, 144 hasta casi hacer contacto entre sí en el

lado frontal.

El equipo de accionamiento 120 de acuerdo con las figuras 5 y 6 se diferencia del equipo de accionamiento 20 de las figuras 2 y 3 por otro lado también en que el rotor 134 está alojado en la primera parte de carcasa 122 orientado de manera inversa, es decir, que su disposición de escobilla-conmutador 152 está dispuesta en su lado orientado hacia el módulo de transmisión 132. Esto tampoco permite acortar la longitud de construcción total. Sin embargo, con respecto a los cables de alimentación que conducen a las escobillas (que no pueden verse en la figura 5 debido a la elección de la vista en sección), se cumplen las mismas consideraciones que para los cables que conducen a la subunidad de sensor 160 fija en el estator.

Sin embargo, como se aprecia en la figura 7, que representa una variación del dispositivo de las figuras 5 y 6, se puede reducir cierta longitud de construcción total si se dispone la subunidad de sensor 160' fija en el estator radialmente fuera de la subunidad de sensor 158' fija en el rotor.

Debe tenerse en cuenta que también son concebibles formas de realización en las que únicamente la unidad de sensor o únicamente la disposición de escobillas-conmutador esté dispuesta en el lado del módulo de motor orientado hacia el módulo de transmisión.

En las figuras 8 a 11 se muestra una forma de realización de un dispositivo de accionamiento de acuerdo con la invención que se corresponde esencialmente con el dispositivo de acuerdo con las figuras 2 y 3. Por lo tanto, las partes análogas están provistas de las mismas referencias que en las figuras 2 y 3, pero incrementadas con el número 200. Además, el equipo de accionamiento 220 de acuerdo con las figuras 8 a 11 se describirá a continuación solo en la medida en que difiera del equipo de accionamiento 20 de las figuras 2 y 3, a cuya descripción por lo demás se remite en este sentido expresamente.

Más exactamente, la figura 8 muestra el módulo de motor 230 del equipo de accionamiento 220.

Una primera diferencia con el módulo de motor 30 de acuerdo con la figura 2 consiste en que las entalladuras 238b, 240b de los elementos de cojinete 238, 240 están configuradas con forma de cuña y presentan una superficie de delimitación 238b1, 240b1 en forma de cuña, en particular radialmente hacia afuera. Mientras que la superficie de cuña 238b1 hace contacto directamente con una superficie de cuña complementaria 242c de una parte de imán permanente 242, la superficie de cuña 240b1 solo hace contacto indirectamente con la superficie de cuña complementaria 242c de la parte de imán permanente 242 por medio de un elemento de compensación 288, que se tratará en detalle más adelante. La posición radial de la parte de imán permanente 242 está determinada por su apoyo en las superficies de apoyo 238b2, 240b2 de las entalladuras 238b, 240b. Superficies de cuña complementarias análogas también pueden estar previstas en la otra parte de imán permanente 244.

La segunda diferencia con respecto al módulo de motor 30 de acuerdo con la figura 2, la constituye el elemento de compensación 288 mencionado anteriormente. Una función del elemento de compensación 288 consiste en proporcionar una compensación de longitud axial entre la distancia entre los elementos de cojinete 238, 240 y la longitud de la parte de imán permanente 242, que pueden diferir entre sí debido a tolerancias de fabricación. Para ello, el elemento de compensación 288 está configurado de manera comprimible en dirección axial.

De acuerdo con el ejemplo de realización mostrado en la figura 9, el elemento de compensación 288 está configurado con forma anular, con un cuerpo anular 288a que se extiende por todo el perímetro y una pluralidad de secciones con forma ondulada 288b, cuatro en el ejemplo de realización mostrado, que están conformadas en el lado interior del cuerpo anular 288a y proporcionan la compresibilidad del elemento de compensación 288.

Una tercera diferencia consiste en que las dos partes de imán permanente 242, 244, que se extienden en cada caso en un ángulo perimetral de aproximadamente 180°, como se puede apreciar en la figura 10, no están configuradas de una sola pieza, sino que presentan en cada caso dos elementos de imán permanente 290 que se extienden en un ángulo perimetral de aproximadamente 90°. A este respecto, tanto las dos partes de imán permanente 242, 244 como los dos elementos permanentes 290 de una parte de imán permanente 242, 244 están separados entre sí por los salientes 238c, 240d de los elementos de cojinete 238, 240. En la representación también se podría prescindir por completo de hacer referencia a las partes de imán permanente 242, 244, ya que, como el experto en motores eléctricos sabe, la funcionalidad del motor eléctrico depende en última instancia únicamente de que el rotor 234 (véase la figura 8) esté rodeado por material de imán permanente esencialmente en todo su perímetro, lo que en el presente caso está garantizado por los cuatro elementos de imán permanente 290.

En la figura 10 se pueden apreciar, además, dos secciones perimetrales 288a1 del cuerpo anular 288a del elemento de compensación 288 con las cuales el cuerpo anular sobresale sobre el elemento del cojinete 240 en dirección radial. De acuerdo con la figura 8, dos de tales secciones perimetrales 288a1 adyacentes en dirección circunferencial están unidas mediante otra sección perimetral 288a2 del cuerpo anular 288a. Las secciones con forma ondulada 288b están configuradas en el lado interior de las secciones perimetrales 288a2 adicionales, mientras que en el lado interior de las secciones perimetrales 288a1 que sobresalen radialmente hay huecos 288c a través de los cuales pasan los salientes 240d del elemento de cojinete 240 en el estado montado. Como resultado,

el elemento de compensación 288 queda fijado en el elemento de cojinete 240, de tal modo que las secciones perimetrales 288a1 que sobresalen radialmente pueden servir para centrar el elemento de cojinete 240 y, por lo tanto, todo el rotor 234, en la primera parte de carcasa.

- 5 Una cuarta diferencia se muestra en la figura 11. Concretamente, las direcciones en las que están orientadas las escobillas 252a de la disposición de escobillas-conmutador con respecto al eje A encierran un ángulo que es esencialmente de 90°. Por consiguiente, el conmutador de la disposición de escobillas-conmutador y el rotor 234 están configurados con seis polos.
- 10 Cabe señalar que las cuatro diferencias descritas anteriormente son completamente independientes entre sí. Así, un elemento de compensación también podría utilizarse ventajosamente si las partes de imán permanente o los elementos de imán permanente y los elementos de cojinete no están configurados con superficies en cuña que interactúen entre sí, sino, por ejemplo, con superficies escalonadas, como se muestra en la figura 2, o incluso con superficies frontales que discurren de manera continua ortogonalmente al eje de rotación.
- 15 Además, incluso si las dos partes de imán permanente están configuradas en cada caso de una sola pieza, tal elemento de compensación y/o la forma de cuña de las superficies frontales que interactúan entre sí pueden utilizarse de manera ventajosa.
- 20 La disposición de las escobillas en 90° y la configuración de seis polos de conmutador y rotor también pueden utilizarse con la primera y/o la segunda forma de realización.

**REIVINDICACIONES**

1. Equipo de accionamiento (20; 120) que comprende:
- 5 - una primera parte de carcasa (22; 122) con un eje que se puede unir con una pieza de base fija o con un componente móvil (12),
- 10 - una segunda parte de carcasa (26) dispuesta esencialmente de forma coaxial a la primera parte de carcasa (22; 122), que se puede unir con la respectiva otra parte, es decir, el componente móvil o la parte de base fija (14), y que está guiada en la primera parte de carcasa (22; 122) de manera desplazable relativamente a esta indirecta o directamente en la dirección axial, y
- 15 - una unidad de accionamiento (82; 182) alojada en la primera parte de carcasa (22; 122) con un módulo de motor (30; 130) para provocar un movimiento de desplazamiento relativo de la primera parte de carcasa (22; 122) y la segunda parte de carcasa (26),
- 20 presentando el módulo de motor (30; 130) un rotor (34; 134) con un eje de rotor (36), dos elementos de cojinete (38, 40; 138, 140) para el montaje de los dos extremos del eje de rotor (36) y dos partes de imán permanente (42, 44; 142, 144) sujetas en los elementos de cojinete (38, 40; 138, 140),
- 25 estando alojada la unidad formada por el rotor (34; 134), los dos elementos de cojinete (38, 40; 138, 140) y las dos partes de imán permanente (42, 44; 142, 144) directamente en la primera parte de carcasa (22; 122), y estando fabricada la primera parte de carcasa (22; 122) al menos en una sección longitudinal asociada al módulo de motor (30; 130) de un material magnetizable, presentando al menos uno de los elementos de cojinete (38, 40) al menos un saliente de retención (saliente que define las entalladuras de retención 38b, 40b) para al menos una de las partes de imán permanente (42, 44),
- 30 caracterizado por que una superficie de cuña (238b1, 240b1) del al menos un saliente de retención (238b, 240b) interacciona con una superficie de cuña complementaria (242b, 242c) asociada de la al menos una parte de imán permanente (242, 244) que preferentemente se extiende sobre una sección de altura de la parte de imán permanente (242) adyacente a la superficie exterior de la al menos una parte de imán permanente (242), extendiéndose preferentemente cada vez más radialmente hacia fuera tanto la superficie de cuña (238b1, 240b1) como la superficie de cuña complementaria (242b, 242c) en una dirección que apunta hacia el respectivo otro extremo longitudinal axial de la al menos una parte de imán permanente (242).
- 35
2. Equipo de accionamiento según la reivindicación 1,
- 40 caracterizado por que al menos uno de los elementos de cojinete (38, 40) presenta al menos una extensión axial (38c, 40d) que se adentra entre las partes de imán permanente (42, 44).
3. Equipo de accionamiento según una de las reivindicaciones 1 y 2,
- 45 estando previsto un elemento de compensación (288), que se puede comprimir elásticamente en dirección axial, en al menos un extremo longitudinal axial de al menos una parte de imán permanente (242) entre la parte de imán permanente (242) y el elemento de cojinete (240).
4. Equipo de accionamiento según la reivindicación 3,
- 50 caracterizado por que el elemento de compensación (288) está configurado como un anillo (288a) que se extiende sobre todo el perímetro,
- 55 comprendiendo preferentemente al menos una sección con forma ondulada (288b) que está dispuesta, por ejemplo, en el lado interior del anillo (288a), y
- estando unidas preferentemente, además, dos secciones con forma ondulada (288b) adyacentes del elemento de compensación (288) por medio de una sección perimetral (288a1) del anillo (288a) que sobresale en la dirección radial sobre secciones perimetrales (288a2) del anillo (288a) adyacentes a ella.
- 60 5. Equipo de accionamiento (20; 120) según una de las reivindicaciones 1 a 4, presentando la unidad de accionamiento (82; 182) además un módulo de transmisión (32; 132) que está conectado con el lado de salida del módulo de motor (30; 130), derivándose de un movimiento de rotación del eje de salida del módulo de transmisión (32; 132), el movimiento de desplazamiento relativo de la primera parte de carcasa (22; 122) y de la segunda parte de carcasa (26),
- 65 caracterizado por que el elemento de cojinete (40; 140) del módulo de motor (30; 130) más cercano al

módulo de transmisión (32; 132) constituye simultáneamente la tapa de carcasa del módulo de transmisión (32; 132).

- 5 6. Equipo de accionamiento según la reivindicación 5,  
 caracterizado por que el diámetro interior de una abertura central (40a), que sirve para el paso del eje de rotor (36), del elemento de cojinete (40) más cercano al módulo de transmisión (32) está dimensionado al menos con la misma medida que el diámetro exterior de un piñón de entrada (68) del módulo de transmisión (32).
- 10 7. Equipo de accionamiento según una de las reivindicaciones 1 a 6,  
 caracterizado por que un elemento de amortiguación (46, 48) está asociado con al menos un elemento de cojinete (38, 40).
- 15 8. Equipo de accionamiento según una de las reivindicaciones 5 a 7,  
 caracterizado por que un elemento de amortiguación (84) está previsto en el extremo del módulo de transmisión (32) más alejado del módulo de motor (30).
- 20 9. Equipo de accionamiento según una de las reivindicaciones 5 a 8,  
 caracterizado por que el módulo de motor (30) comprende además una unidad de sensor (56) con una subunidad de sensor (58) fijada al rotor y una subunidad de sensor (60) fijada al estator,  
 25 estando dispuesta la unidad de sensor (56) preferentemente en el extremo del módulo de motor (30) opuesto al módulo de transmisión (32).
- 30 10. Equipo de accionamiento según la reivindicación 9, presentando además la unidad de accionamiento (182) un módulo de transmisión (132) que está conectado con el lado de salida del módulo de motor (130), derivándose el movimiento de desplazamiento relativo de la primera parte de carcasa (122) y la segunda parte de carcasa de un movimiento de rotación del eje de salida del módulo de transmisión (132),  
 35 caracterizado por que la unidad del sensor (156) está dispuesta entre el módulo de motor (130) y el módulo de transmisión (132).
- 40 11. Equipo de accionamiento según la reivindicación 9 o 10,  
 caracterizado por que la subunidad de sensor (160') fijada al estator está dispuesta radialmente fuera de la subunidad de sensor (158') fijada al rotor y/o en una entalladura axial de uno de los elementos de cojinete.
- 45 12. Equipo de accionamiento según una de las reivindicaciones 5 a 11,  
 caracterizado por que la disposición de cepillos-conmutador (152) está dispuesta en el lado del módulo de motor (130) orientado hacia el módulo de transmisión (132).
- 50 13. Equipo de accionamiento según una de las reivindicaciones 1 a 12,  
 caracterizado por que al menos una de las partes de imán permanente (242, 244) comprende al menos dos elementos de imanes permanentes (290) que, por ejemplo, se mantienen separados uno del otro en los elementos de cojinete (238, 240).

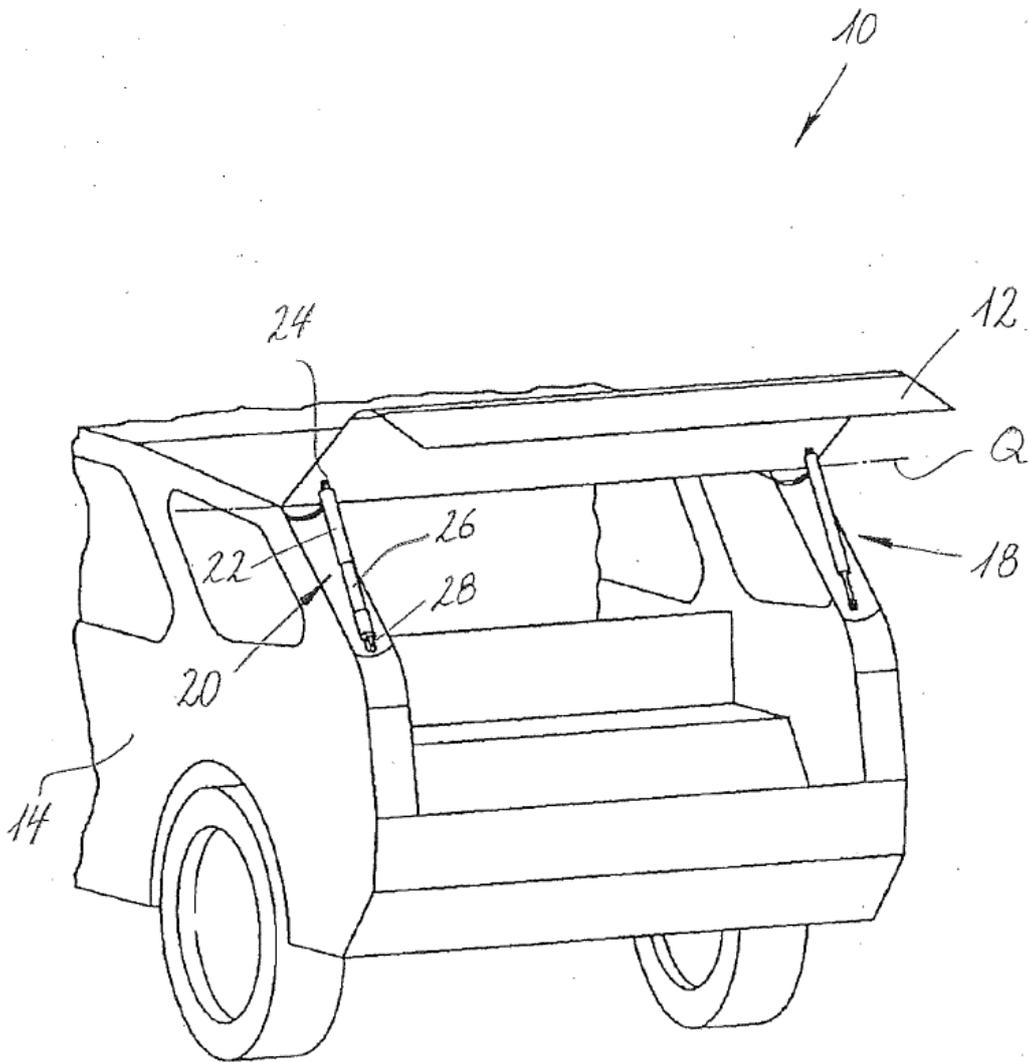


Fig. 1



20

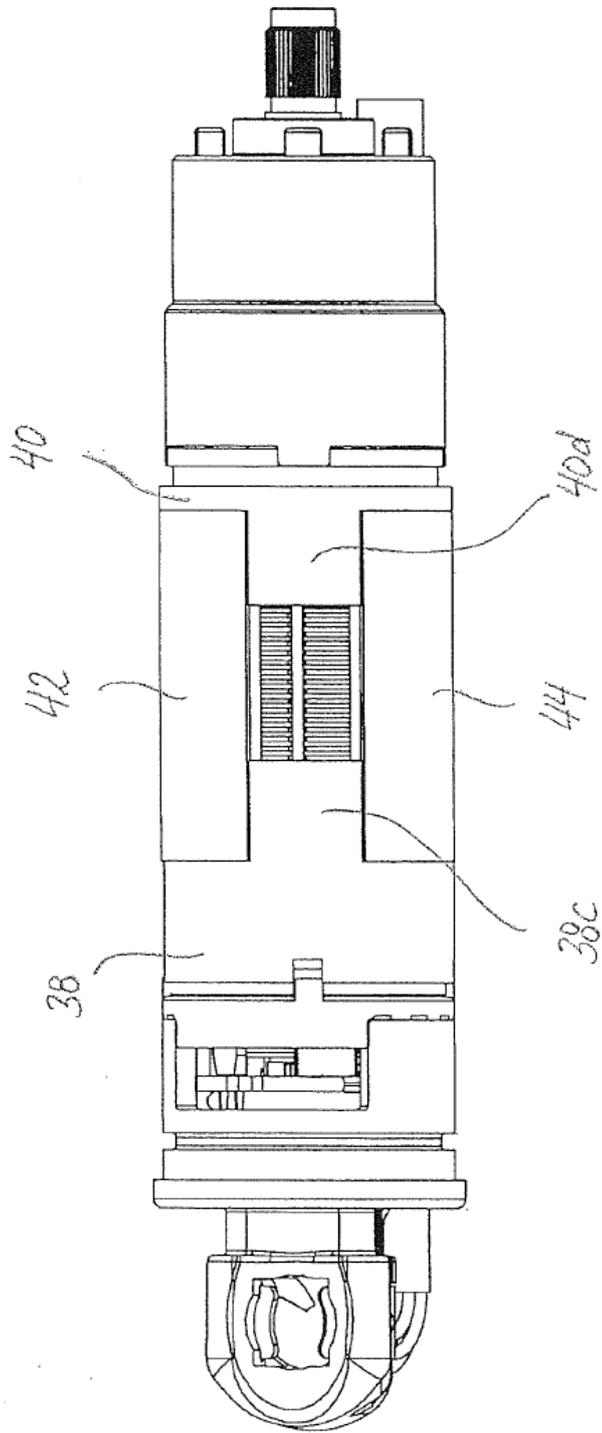


Fig. 3

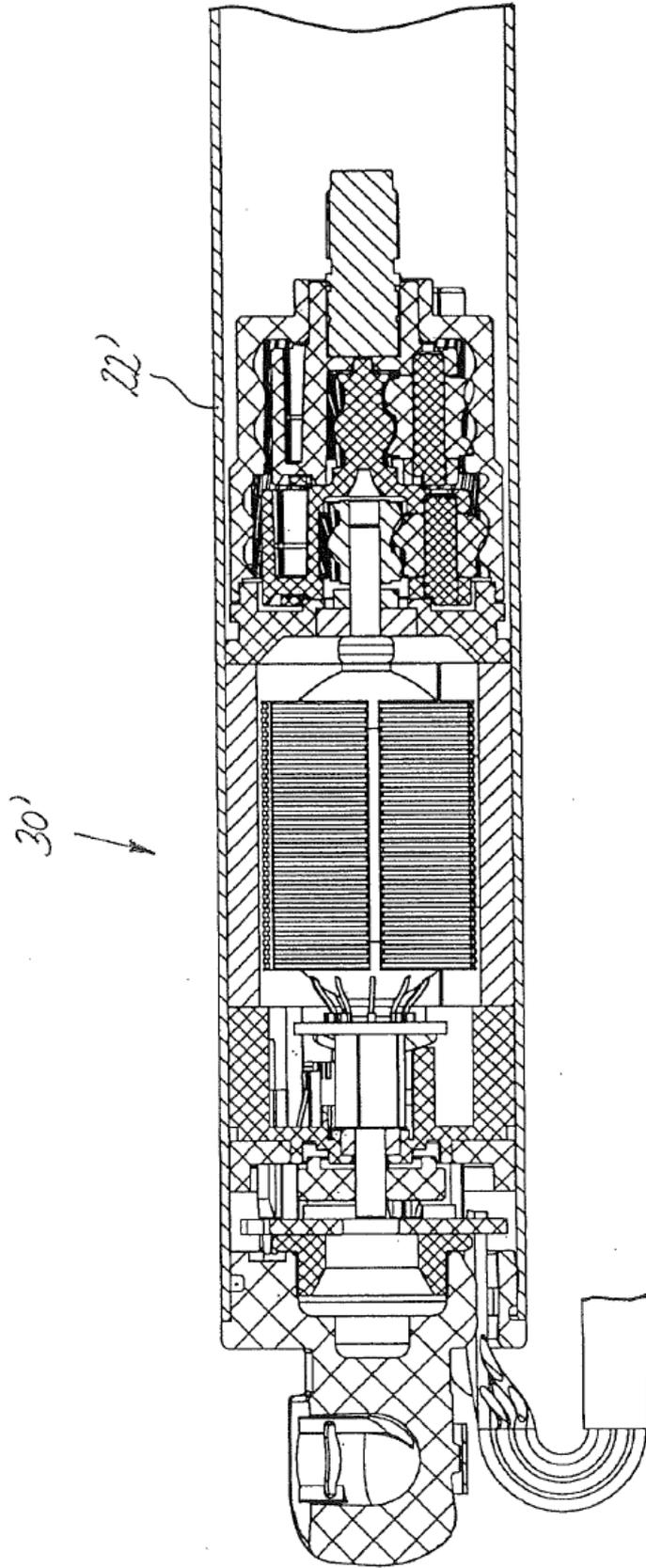


Fig. 4

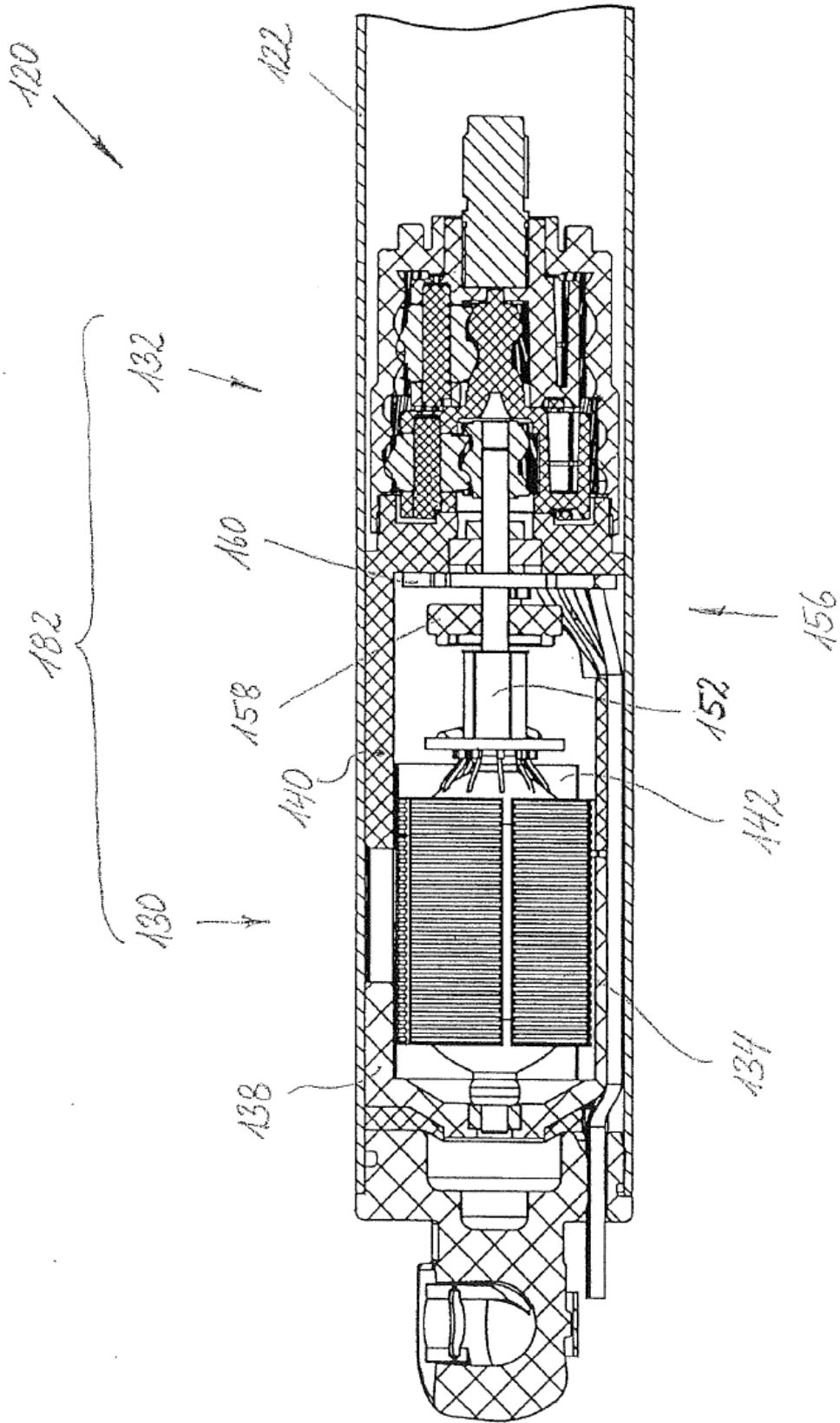


Fig. 5

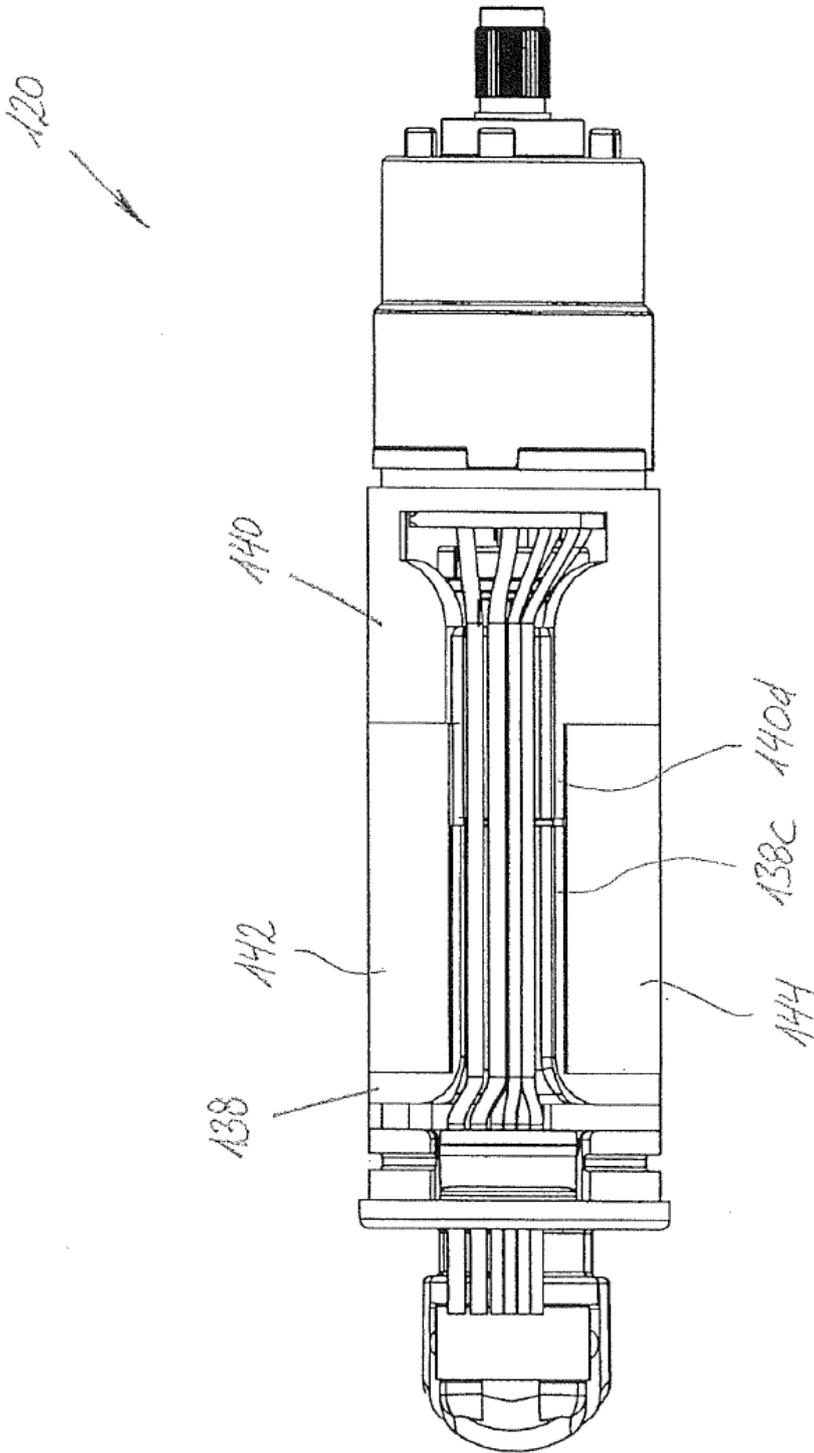


Fig. 6

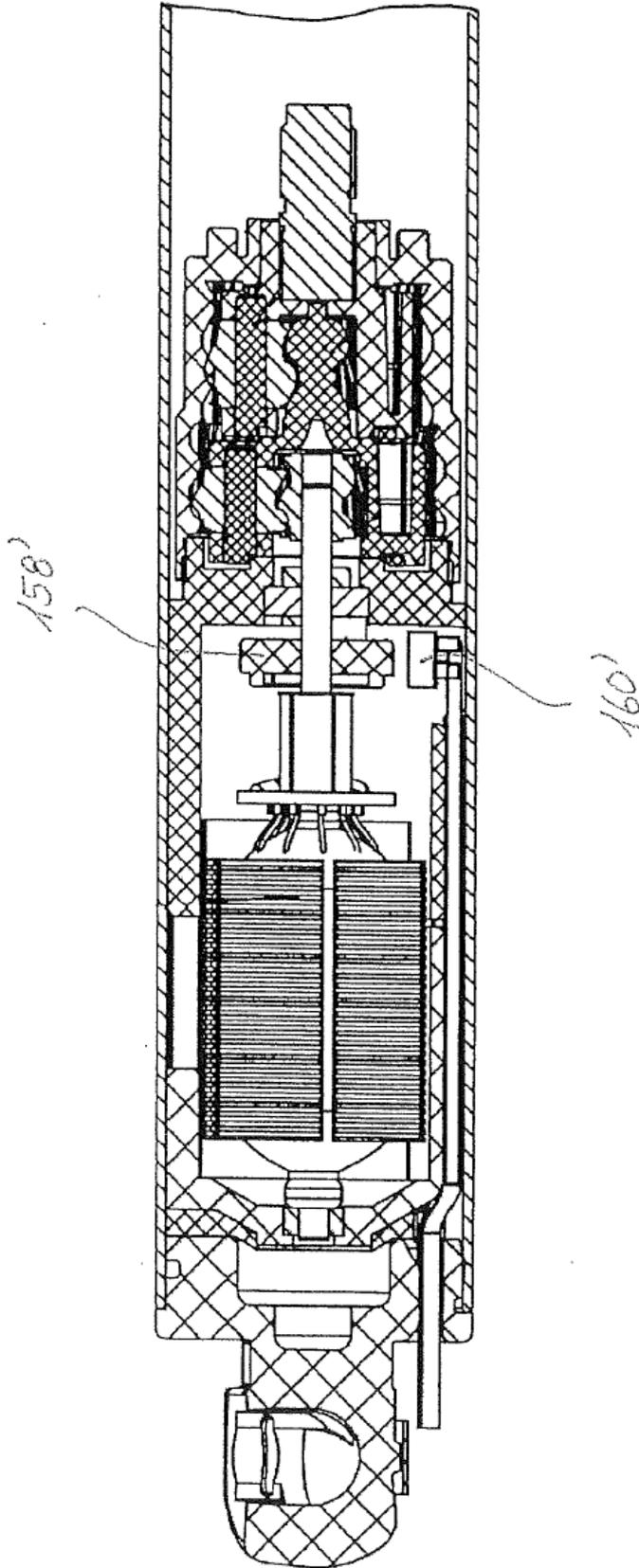
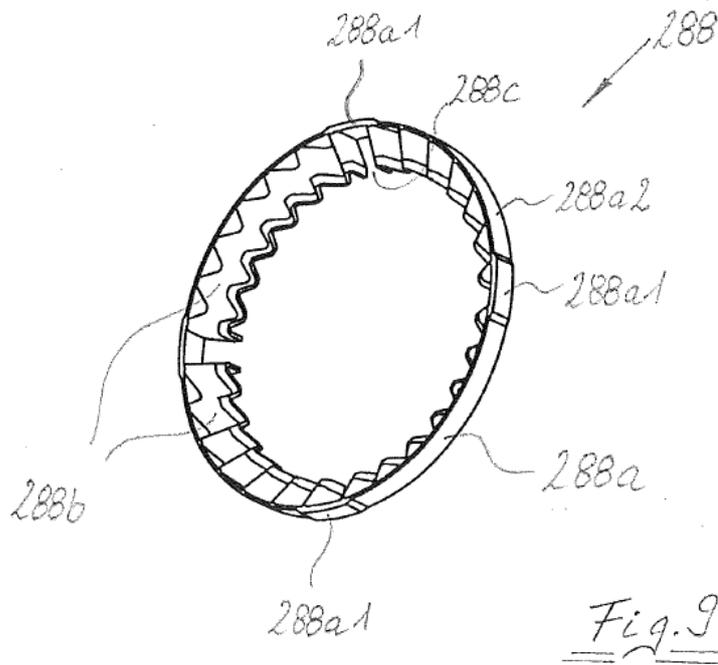
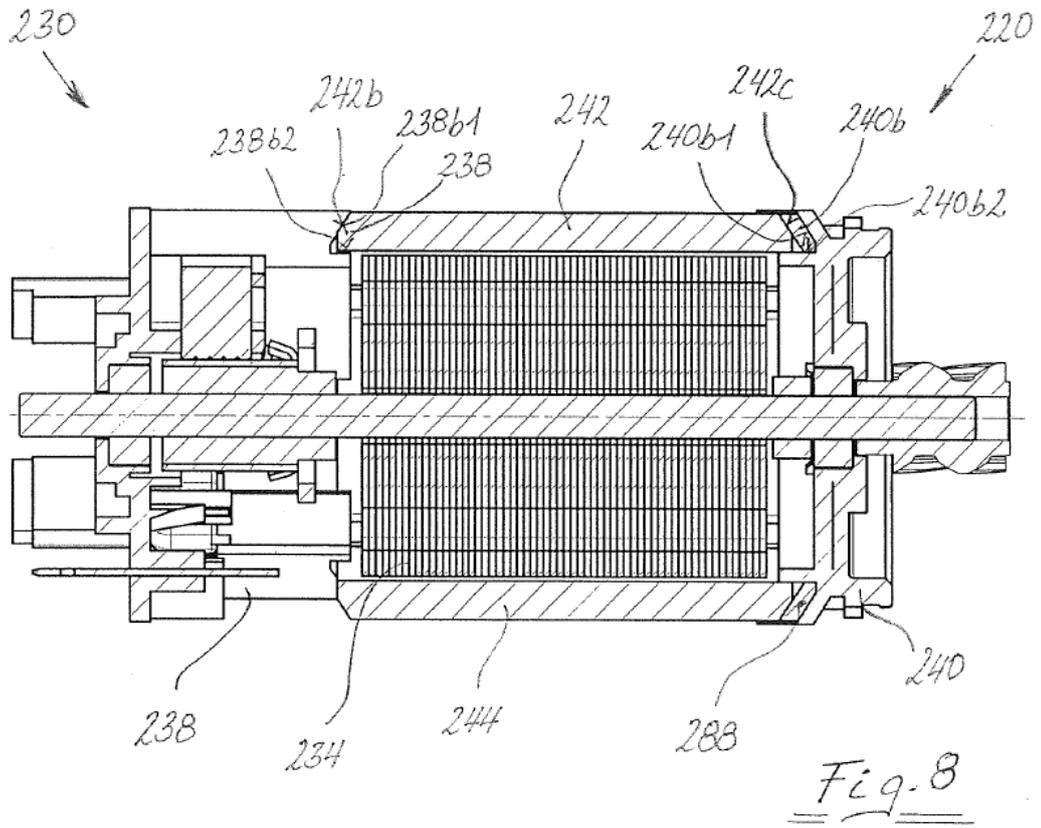


Fig. 7



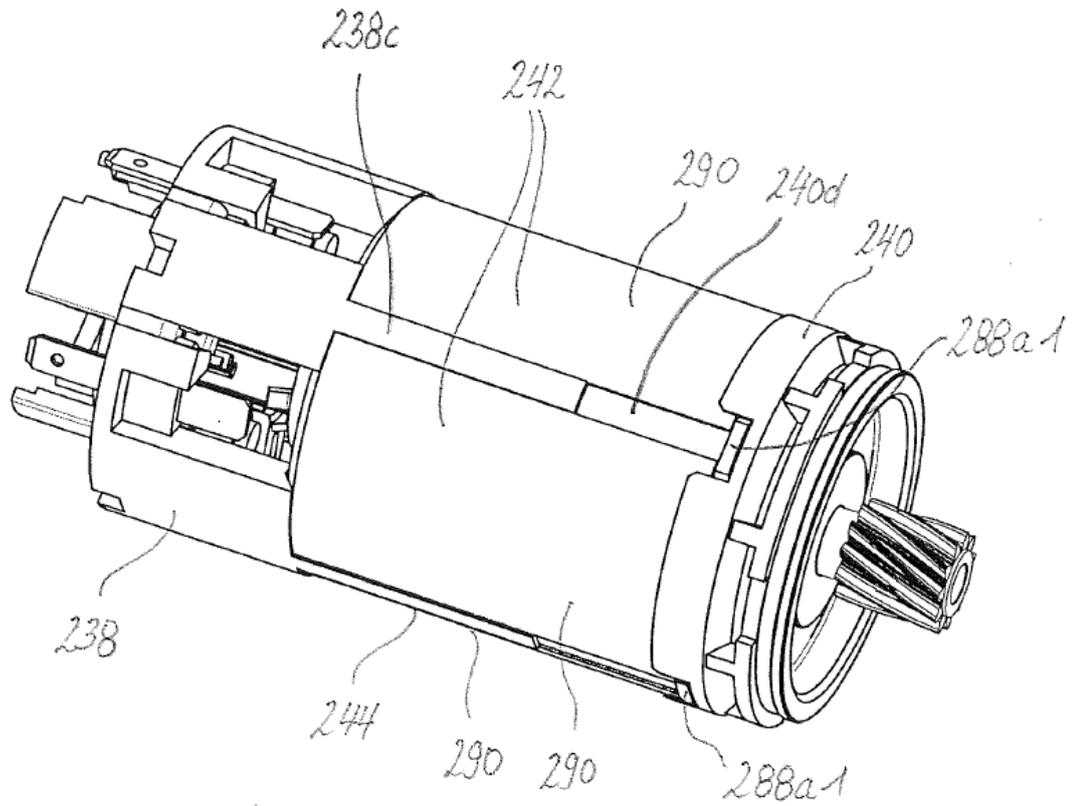


Fig. 10

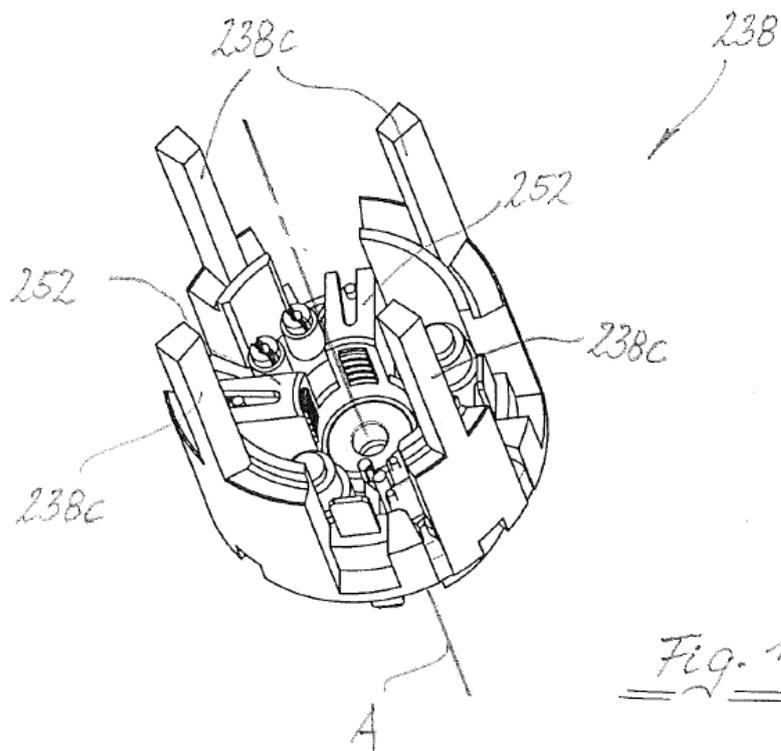


Fig. 11