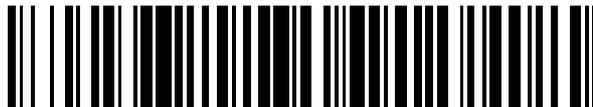


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 460 591**

51 Int. Cl.:

**F02D 9/10** (2006.01)

**F16H 55/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.06.2009 E 09161940 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.03.2014 EP 2138690**

54 Título: **Actuador**

30 Prioridad:

**24.06.2008 DE 102008030004**

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

**13.05.2014**

73 Titular/es:

**MAHLE INTERNATIONAL GMBH (100.0%)  
Pragstrasse 26-46  
70376 Stuttgart , DE**

72 Inventor/es:

**SKUFCA, IVAN y  
WEBER, THOMAS**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 460 591 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

## Actuador

La presente invención se refiere a un dispositivo de ajuste, en particular de un automóvil, con un actuador, que presenta un motor eléctrico para el accionamiento giratorio de un árbol de salida del actuador.

- 5 Los dispositivos de ajuste de este tipo pueden utilizarse en vehículos por ejemplo como dispositivos de ajuste de válvula, en los que al menos un elemento de ajuste es una válvula, con la que puede controlarse una sección transversal por la que puede pasar un flujo en un conducto de guiado de gas del vehículo. Un dispositivo de ajuste de válvula de este tipo puede utilizarse por ejemplo en un tramo de gas fresco o en un tramo de gas de escape de un motor de combustión interna o de una pila de combustible del vehículo. También se conocen dispositivos de  
10 ajuste para regular una geometría de paleta directriz en una turbina de un turbocompresor de gas de escape. Además también puede activarse una denominada "Waste-Gate" (compuerta de descarga) de un turbocompresor de gas de escape por medio de un dispositivo de ajuste de este tipo.

- 15 Por el documento US 2007 / 0 199 541 A1 se conoce una disposición de válvula de mariposa, en la que una válvula de mariposa se acciona por medio de un motor eléctrico a través de un tren motor. Un árbol de rotor del motor eléctrico porta un tornillo sin fin del tren motor. En el tren motor, el tornillo sin fin está engranado con una rueda helicoidal. La rueda helicoidal está unida sin posibilidad de giro con una primera rueda dentada cónica, que está engranada con una segunda rueda dentada cónica. Ahora, la segunda rueda dentada cónica está unida sin posibilidad de giro con un árbol de accionamiento, que porta la válvula de mariposa.

- 20 Por el documento GB 2 400157 A se conoce una disposición de válvula de mariposa adicional, en la que de nuevo un motor eléctrico acciona, a través de un engranaje de tornillo sin fin, un árbol de accionamiento que porta la válvula de mariposa. A este respecto, el tornillo sin fin y la rueda helicoidal del engranaje de tornillo sin fin están fabricados de plástico.

- 25 Por el documento US 2005 / 0 130 785 A1 se conoce un engranaje cónico para un engranaje diferencial de un tren motor de vehículo, en el que dos ruedas dentadas cónicas están engranadas entre sí. Las ruedas dentadas cónicas tienen dientes, que están perfilados de tal manera que se abomban hacia fuera sin destalonamiento desde una zona de pie hasta una punta.

- Por el documento US 4 308 760 se conocen ruedas dentadas, cuyos dientes, en un corte axial del dentado, tienen una zona de pie que se extiende hacia fuera de manera cóncava desde un primer extremo axial del dentado hasta un segundo extremo axial del dentado.

- 30 Por el documento US 2004 / 0 012 282 A1 y por el documento US 2006 / 0 053 917 A1 se conocen engranajes en los que unas ruedas dentadas que se engranan entre sí están fabricadas de plástico.

- La presente invención se ocupa del problema de proporcionar una forma de realización mejorada para un actuador del tipo mencionado al principio o para un accionamiento de ajuste equipado con el mismo, que se caracteriza en particular porque se construye de manera compacta y/o puede generar fuerzas de ajuste o pares de ajuste  
35 comparativamente grandes y/o posibilita un montaje simplificado.

Este problema se soluciona según la invención mediante el objeto de la reivindicación independiente 1. Formas de realización ventajosas son objeto de las reivindicaciones dependientes.

- 40 La invención se basa en la idea general de acoplar, en un dispositivo de ajuste, un árbol de salida de un actuador a través de un engranaje cónico o engranaje de ruedas dentadas cónicas con un árbol de activación para activar al menos un elemento de ajuste del dispositivo de ajuste. El uso de un engranaje cónico posibilita situaciones de montaje en las que, entre un eje de rotación del árbol de salida del actuador y un eje de rotación del árbol de activación, existe un ángulo de desde 60° inclusive hasta 120° inclusive, que en particular también puede encontrarse aproximadamente a 90°. Este modo de construcción posibilita campos de aplicación adicionales para el dispositivo de ajuste, en particular en el caso de situaciones de montaje estrechas.

- 45 Según la invención, al menos una de las ruedas dentadas cónicas del engranaje de ruedas dentadas cónicas presenta flancos de diente que están conformados abombados hacia fuera o convexos, de tal manera que el respectivo flanco de diente tiene un abombamiento que primero aumenta de un extremo axial al otro extremo axial del respectivo diente y después vuelve a disminuir. Los flancos de diente abombados o convexos de este tipo posibilitan un contacto puntual en la zona de los flancos de diente de las dos ruedas dentadas cónicas engranadas  
50 entre sí. Con respecto a un modo de construcción habitual con flancos de diente radialmente rectilíneos, que posibilitan un contacto lineal de los flancos de diente en la zona de engranado, aunque el engranaje cónico presentado en el presente documento sólo puede transmitir, con el mismo diámetro de círculo primitivo, fuerzas o

5 pares motores reducidos, ofrece sin embargo la posibilidad de tener que orientar las ruedas dentadas cónicas dentro del engranaje cónico con menos precisión una respecto a la otra para poder garantizar un funcionamiento correcto. Así, el modo de construcción propuesto con flancos de dientes abombados o convexos posibilita poder montar las  
10 ruedas dentadas cónicas comparativamente con poca precisión, es decir, dotarlas de tolerancias de posición comparativamente grandes. En particular, los ejes de rotación del árbol de salida y del árbol de activación no tienen que intersectarse en un punto de intersección, sino que pueden discurrir distanciados entre sí. Además, el ángulo entre los ejes de rotación del árbol de salida y del árbol de activación no tiene que coincidir exactamente con el ángulo para el que están configuradas en sí mismas las ruedas dentadas cónicas. Así, la conformación propuesta para los flancos de diente de las ruedas dentadas cónicas tolera desviaciones de posición comparativamente  
15 grandes. De este modo la fabricación del dispositivo de ajuste se simplifica considerablemente y resulta económica.

15 Además según la invención está previsto que la respectiva rueda dentada cónica esté conformada por inyección de plástico, que los dientes de las ruedas dentadas cónicas estén perfilados de tal manera que desde una zona de pie del respectivo diente hasta una punta del respectivo diente estén conformados sin destalonamiento y que las ruedas dentadas cónicas estén concebidas como piezas de moldeo por inyección con una conformación acabada, en particular según caen de la herramienta, con lo que las ruedas dentadas cónicas pueden fabricarse de manera especialmente económica.

Se desprenden importantes características y ventajas adicionales de la invención a partir de las reivindicaciones dependientes, a partir de los dibujos y a partir de la descripción correspondiente de las figuras mediante los dibujos.

20 Se entiende que las características mencionadas anteriormente y las que todavía se explicarán posteriormente pueden utilizarse no sólo en la combinación indicada en cada caso, sino también en otras combinaciones o individualmente, sin salirse del contexto de la presente invención.

En los dibujos se representan ejemplos de realización preferidos de la invención y se explican en más detalle en la siguiente descripción, refiriéndose los mismos números de referencia a componentes iguales o similares o funcionalmente iguales.

25 En cada caso muestran, esquemáticamente,  
la figura 1, una vista en perspectiva de un dispositivo de ajuste,  
la figura 2, una vista en perspectiva, parcialmente cortada, de un actuador,  
la figura 3, una sección longitudinal a través de un engranaje del actuador,  
30 la figura 4, una vista en perspectiva del actuador parcialmente cortado, en una representación en despiece ordenado,  
la figura 5, una vista en perspectiva, parcialmente cortada, del actuador,  
la figura 6, una vista en perspectiva del engranaje del actuador en una representación en despiece ordenado en otra forma de realización,  
la figura 7, una vista en perspectiva, parcialmente cortada, del actuador de la figura 6,  
35 la figura 8, una vista en perspectiva, parcialmente cortada, del actuador en la zona de un motor eléctrico, con la abertura de introducción cerrada,  
la figura 9, una vista en perspectiva del actuador de la figura 8 en una representación en despiece ordenado,  
la figura 10, una vista en perspectiva de un engranaje cónico,  
la figura 11, una vista en planta del engranaje cónico,  
40 la figura 12, una vista en corte del engranaje cónico,  
la figura 13, una vista ampliada de una rueda dentada cónica del engranaje cónico,  
la figura 14, un fragmento ampliado XIV de la rueda dentada cónica de la figura 13, y  
la figura 15, una vista en planta ampliada de un diente de la rueda dentada cónica según una dirección de

observación XV en la figura 14.

Según la figura 1 un dispositivo 1 de ajuste, que en particular puede estar montado de manera fija en un automóvil, comprende un actuador 2 así como una disposición 3 de elementos de ajuste. En el ejemplo, la disposición 3 de elementos de ajuste tiene varios elementos 4 de ajuste, en este caso cuatro, que a modo de ejemplo están configurados como válvulas. De manera correspondiente, el dispositivo 1 de ajuste es a modo de ejemplo un dispositivo de ajuste de válvula. A este respecto, el respectivo elemento 4 de ajuste, es decir, la respectiva válvula 4 sirve para controlar una sección transversal por la que puede pasar un flujo en un conducto 5 por el que puede pasar un flujo, en concreto preferiblemente en un vehículo. Por ejemplo, el dispositivo 1 de ajuste está dispuesto en un tramo de gas fresco de un motor de combustión interna de un vehículo y allí puede estar configurado como válvula basculante y/ o como válvula de turbulencia. En el ejemplo, el dispositivo 1 de ajuste está integrado en un módulo 6 de aspiración, con el que se distribuye gas fresco entre las cámaras de combustión individuales de un motor de combustión interna. Asimismo en principio es posible utilizar el dispositivo 1 de ajuste, por ejemplo, en un sistema de pila de combustible, por ejemplo para controlar el gas del ánodo o el gas del cátodo o el gas de escape.

El dispositivo 1 de ajuste comprende un árbol 7 de activación, con ayuda del cual pueden activarse los elementos 4 de ajuste. Para ello, el árbol 7 de activación puede accionarse de manera giratoria sobre su eje medio longitudinal, mientras que los elementos 4 de ajuste están unidos en mayor o menor medida sin posibilidad de giro con el árbol 7 de activación.

El actuador 2 tiene una carcasa 8, en la que está dispuesto un motor 9 eléctrico. Con el motor 9 eléctrico puede accionarse un árbol 10 de salida del actuador 2 de manera giratoria. A este respecto, el árbol 10 de accionamiento gire sobre su eje medio longitudinal. Para la transmisión del par motor entre el árbol 10 de salida y el árbol 7 de activación está previsto un engranaje 11 cónico. El árbol 10 de salida y el árbol 7 de activación están orientados entre sí de tal manera que, entre un eje 12 de rotación del árbol 10 de salida y un eje 13 de rotación del árbol 7 de activación, existe un ángulo 14 que se encuentra en un intervalo de desde 60° inclusive hasta 120° inclusive y que, en el ejemplo de realización mostrado, preferido, se encuentra aproximadamente a 90°.

Según la figura 10, el engranaje 11 cónico comprende dos ruedas dentadas cónicas, concretamente una primera rueda 15 dentada cónica y una segunda rueda 16 dentada cónica, que están engranadas entre sí en una zona 17 de engranado, para implementar la transmisión del par motor deseada entre las ruedas 15, 16 dentadas cónicas. La primera rueda 15 dentada cónica está unida de manera fija con el árbol 10 de salida y está dispuesta de manera coaxial con respecto al eje 12 de rotación del árbol 10 de salida. De manera correspondiente, la segunda rueda 16 dentada cónica está unida sin posibilidad de giro con el árbol 7 de activación y orientada coaxialmente al eje 13 de rotación del árbol 7 de activación. El acoplamiento sin posibilidad de giro entre la respectiva rueda 15, 16 dentada cónica y el respectivo árbol 7, 10 puede implementarse, por ejemplo, mediante un ajuste forzado y/o mediante arrastre de forma. Asimismo las ruedas 15, 16 dentadas cónicas pueden soldarse y/o pegarse y/o atornillarse con los árboles 7, 10.

Según las figuras 2 a 7, el motor 9 eléctrico tiene un árbol 18 de accionamiento que puede accionarse de manera giratoria, que con respecto a su eje de rotación está orientado de manera conveniente coaxialmente al eje 12 de rotación del árbol 10 de salida. El actuador 2 contiene en su carcasa 8 un engranaje 19 planetario. A través de este engranaje 19 planetario, el árbol 18 de accionamiento está unido en accionamiento con el árbol 10 de salida. El engranaje 19 planetario tiene al menos una etapa 20 ó 21 de engranaje. En el ejemplo, están previstas exactamente dos de estas etapas 20, 21 de engranaje. Resulta evidente que en otras formas de realización también puede estar prevista sólo una o tres o más de estas etapas 20, 21 de engranaje.

Cada etapa 20, 21 de engranaje tiene una rueda 22 ó 23 principal así como al menos dos ruedas 24 planetarias. En el ejemplo, cada etapa 20, 21 de engranaje presenta tres ruedas 24 planetarias. La respectiva rueda 22, 23 principal está engranada con las respectivas ruedas 24 planetarias. Las ruedas 24 planetarias están montadas en cada caso de manera giratoria en un portador 25 de rueda planetaria y además están engranadas con una corona 26. A este respecto, para ambas etapas 20, 21 de engranaje está prevista en este caso una corona 26 común, con la que están engranadas todas las ruedas 24 planetarias de las dos etapas 20, 21 de engranaje. En el caso de exactamente dos etapas 20, 21 de engranaje, una es una etapa 20 de engranaje en el lado de accionamiento, mientras que la otra es una etapa 21 de engranaje en el lado de salida. En el caso de tres o más etapas 20, 21 de engranaje, entre la etapa de engranaje en el lado de accionamiento y en el lado de salida, están dispuestas al menos una o varias etapas intermedias. En la etapa 20 de engranaje en el lado de accionamiento, la rueda 22 principal está unida sin posibilidad de giro con el árbol 18 de accionamiento. A diferencia de esto, en la etapa 21 de engranaje en el lado de salida, el portador 25 de rueda planetaria está unido sin posibilidad de giro con el árbol 10 de salida. A este respecto, entre el árbol 10 de salida y el respectivo portador 25 de rueda planetaria está previsto un engranado axial, que se produce con un diámetro lo más grande posible, para poder transmitir pares motores lo más grandes posible. Este engranado que transmite par motor puede estar configurado por ejemplo como unión de inserción.

En la forma de realización preferida presentada en este caso, las ruedas 24 planetarias de las etapas 20, 21 de engranaje son piezas iguales. Además, los portadores 25 de rueda planetaria están configurados como piezas

iguales. En el ejemplo, el respectivo portador 25 de rueda planetaria está unido sin posibilidad de giro con la rueda 23 principal de la etapa de engranaje siguiente en cada caso. Esto se implementa preferiblemente porque la respectiva rueda 23 principal de la etapa posterior está fabricada de manera solidaria con el portador 25 de rueda planetaria de la etapa anterior. Como en este caso los portadores 25 de rueda planetaria son piezas iguales, también el portador 25 de rueda planetaria de la etapa 21 de engranaje en el lado de salida está dotado de una rueda 23 principal de este tipo, aunque en realidad no necesita una rueda 23 principal de este tipo, porque de manera conveniente la transmisión del par motor al árbol 10 de salida no se produce a través de esta rueda 23 principal adicional, sino de otro modo, en concreto preferiblemente con un diámetro mayor directamente a través del portador 25 de rueda planetaria.

La rueda 22 principal de la etapa 20 de engranaje en el lado de entrada está unida sin posibilidad de giro con el árbol 18 de accionamiento y, por tanto, en particular, no es una pieza igual a las ruedas 23 principales del portador 25 de rueda planetaria. A diferencia de esto, las ruedas 23 principales de las etapas de engranaje que siguen a la etapa 20 de engranaje en el lado de entrada pueden estar configuradas de nuevo como piezas iguales. También es posible configurar todas las ruedas 22, 23 principales como piezas iguales, cuando se fabrican por separado de los portadores 25 de rueda planetaria y, en el contexto del montaje, se unen de manera adecuada sin posibilidad de giro con el árbol 18 de accionamiento o con el respectivo portador 25 de rueda planetaria.

En las formas de realización de las figuras 3 a 5, la corona 26 forma un componente integral de la carcasa 8, que sirve para alojar el motor 9 eléctrico. A diferencia de esto, las figuras 6 y 7 muestran una forma de realización en la que la corona 26 está configurada a modo de pieza 27 de inserción, que con respecto al resto de la carcasa 8 forma un componente separado. Mediante el uso de una pieza 27 de inserción de este tipo puede mejorarse la posibilidad de montaje previo del engranaje 19 planetario.

El motor 9 eléctrico tiene, según las figuras 4 a 7, en su extremo 28 anterior dirigido hacia el engranaje 19 planetario al menos uno, en este caso dos rebajes 29. En el estado montado, en estos rebajes 29 se enganchan axialmente nervios 30 complementarios. Estos nervios 30 son componentes integrales de la carcasa 8 o de la pieza 27 de inserción. De este modo, en el estado de montaje, se implementa un apoyo del par motor entre el motor 9 eléctrico y la carcasa 8 o la pieza 27 de inserción.

La carcasa 8 aloja el motor 9 eléctrico y el engranaje 19 planetario o la pieza 27 de inserción. Según la figura 1, el árbol 10 de salida se ha extraído de la carcasa 8 y está unido por fuera de la carcasa 8 sin posibilidad de giro con un elemento de accionamiento, que en el ejemplo mostrado está formado por la primera rueda 15 dentada cónica. En principio, el elemento de accionamiento que puede accionarse con el árbol 10 de accionamiento puede ser cualquier elemento de accionamiento, como por ejemplo un piñón o una palanca o una rueda dentada o un elemento de acoplamiento o un acoplamiento para la transmisión directa del par motor o cualquier combinación de los elementos de accionamiento mencionados anteriormente.

Según la figura 2, uno de los árboles del actuador 2 puede estar dotado, dentro de la carcasa 8, de un emisor 31 de señales. En el ejemplo, el árbol 10 de salida está unido sin posibilidad de giro con el emisor 31 de señales, de modo que una rotación del árbol 10 de salida va acompañada de una rotación del emisor 31 de señales. Por lo demás, la carcasa 8 contiene un sensor 32 de ángulo de giro que está configurado de tal manera que actúa conjuntamente sin contacto con el emisor 31 de señales. En particular, el sensor 32 de ángulo de giro es un sensor de Hall, que a continuación también se designa con 32. El sensor 32 de Hall detecta modificaciones de un campo magnético. Por tanto, de manera conveniente, como emisor 31 de señales se utiliza un imán permanente, que a continuación también se designa con 31. El imán 31 permanente está unido sin posibilidad de giro con el árbol 10 de salida y a este respecto está polarizado de tal manera que un movimiento de giro del árbol 10 de salida modifica el campo magnético en la zona del sensor 32 de Hall. De este modo, el sensor 32 de Hall puede detectar la rotación del árbol 10 de salida.

Para mejorar la precisión del sensor 32 de ángulo de giro o la resolución angular del sensor 32 de ángulo de giro, en este caso están previstos dos elementos 33 conductores. Éstos están configurados de tal manera que desvían un campo magnético del imán 31 permanente al menos parcialmente hacia el sensor 32 de Hall. Por ejemplo tales elementos 33 conductores pueden estar formados de chapa metálica. Los elementos 33 conductores se extienden desde el sensor 32 de Hall, a una distancia radial, hacia el imán 31 permanente y con respecto al eje 12 de rotación del árbol 10 de salida en la dirección circunferencial. Por ejemplo, cada elemento 33 conductor se extiende aproximadamente 90°, de modo que junto con el imán 31 permanente abarcan aproximadamente 180°.

Para el posicionamiento axial de los elementos 33 conductores, según las figuras 4 y 5 puede estar previsto alargar los dientes 34 individuales de un dentado 35 de la corona 26 axialmente en un lado dirigido en sentido opuesto al motor 9 eléctrico. El respectivo elemento 33 conductor puede entrar en contacto con este diente 34 alargado axialmente, con lo que se posiciona de manera estable en la carcasa 8. La carcasa 8 contiene además en la zona del sensor 32 de Hall una abertura 36 pasante, a través de la que el sensor 32 de Hall puede penetrar en el interior de la carcasa 8 y a través de la que el sensor 32 de Hall está acoplado con un circuito de evaluación no representado en más detalle o no descrito en más detalle en este caso.

Además según la figura 2 puede estar previsto disponer dentro de la carcasa 8 un resorte 67 de retroceso, que por un lado se apoya en la carcasa 8 y por otro lado en uno de los árboles, preferiblemente en el árbol 10 de salida. Mediante el resorte 67 de retroceso, el actuador 2 o su árbol 10 de salida puede pretensarse en una posición final o en una posición neutra o posición inicial situada entre dos posiciones finales. De este modo, en particular, puede implementarse una función de emergencia para el respectivo dispositivo 1 de ajuste, en caso de que se produzca un fallo de alimentación y el motor 9 eléctrico ya no pueda activarse.

Según las figuras 8 y 9, para colocar el motor 9 eléctrico en la carcasa 8 está configurado un espacio 37 de alojamiento de motor, que de manera conveniente está realizado de manera cilíndrica y en el que puede introducirse el motor 9 eléctrico a través de una abertura 38 de introducción axialmente con respecto a su árbol 18 de accionamiento, es decir, coaxialmente al eje 12 de rotación del árbol 10 de salida. A este respecto, en la posición de montaje mostrada en la figura 8, el motor 9 eléctrico entra en contacto axial en su extremo 28 anterior con un fondo 39 del espacio 37 de alojamiento de motor. A diferencia de esto, en su extremo 40 posterior dirigido en sentido opuesto a o alejado del engranaje 19 planetario, el motor 9 eléctrico sobresale axialmente de la abertura 38 de introducción. Para cerrar la abertura 38 de introducción y para posicionar el motor 9 eléctrico en la carcasa 8 está prevista una cubierta 41, que puede enroscarse en la carcasa 8. El motor 9 eléctrico con su extremo 40 posterior entra en contacto axial con esta cubierta 41.

La carcasa 8 presenta para ello, en un segmento 42 de introducción que presenta la abertura 38 de introducción, una rosca 43 externa. De manera complementaria, la cubierta 41 presenta un segmento 44 de rosca, que está dotado de una rosca 45 interna correspondiente. Además, la cubierta 41 presenta un segmento 46 de copa, que tiene una pared 47 cilíndrica y un fondo 48. En el estado montado, el extremo 40 posterior del motor 9 eléctrico entra en contacto con este fondo 48.

La cubierta 41 tiene además entre el segmento 46 de copa y el segmento 44 de rosca un segmento 49 de transición. Éste está configurado como resorte de tracción axial y posibilita una tensión previa axial del motor 9 eléctrico contra el fondo 39 del espacio 37 de alojamiento de motor.

En la forma de realización mostrada, preferida, el segmento 49 de transición presenta un reborde 50 anular. Éste está unido de manera fija radialmente por un lado, en este caso radialmente por dentro, con el segmento 47 de copa y radialmente por otro lado, en este caso radialmente por fuera, con el segmento 44 de rosca. En particular, toda la cubierta 41 está fabricada por una sola pieza, que de manera integral presenta los segmentos individuales, es decir, el segmento 46 de copa, el segmento 44 de rosca y el segmento 50 de transición. Por ejemplo, la cubierta 41 es una pieza conformada de chapa o una pieza conformada por inyección de plástico.

El segmento 50 de transición provoca un posicionamiento axial del segmento 46 de copa con respecto al segmento 44 de rosca. Además, el segmento 50 de transición está configurado de tal manera que puede aumentarse una distancia axial del segmento 44 de rosca desde el fondo 48 del segmento 46 de copa contra una fuerza de retroceso del segmento 49 de transición. A este respecto, el segmento 49 de transición actúa como un resorte.

Ahora, de manera conveniente la cubierta 41, la carcasa 8 y el motor 9 eléctrico están adaptados entre sí de tal manera que el resorte de tracción, que está formado por el segmento 49 de transición, se tensa al enroscar la cubierta 41 y de este modo se genera la pretensión axial deseada del motor 9 eléctrico contra el fondo 39 en el espacio 37 de alojamiento de motor. Entonces, con la cubierta 41 enroscada, el motor 9 eléctrico está sujeto entre los fondos 39 y 48.

En el ejemplo mostrado, en la zona de la abertura 38 de introducción está dispuesta una junta 51 entre el segmento 42 de introducción y la cubierta 41. A este respecto es especialmente conveniente la forma de realización mostrada en este caso, en la que la junta 51 se encuentra en una transición 52 entre el segmento 49 de transición y el segmento 44 de rosca. Al enroscar firmemente la cubierta 41 se comprime la junta 51, con lo que puede implementarse la estanqueidad deseada.

En las formas de realización mostradas, el fondo 48 del segmento 46 de copa tiene una depresión 53. Ésta está dispuesta centralmente con respecto a la cubierta 41 y está configurada en forma de copa. En esta depresión 53 se adentra un saliente 54 cilíndrico del motor 9 eléctrico. Dicho saliente 54 parte axialmente del extremo 40 posterior del motor 9 eléctrico. Dicho saliente 54 puede presentar por ejemplo un cojinete no representado en este caso en más detalle para el árbol 18 de accionamiento del motor 9 eléctrico. De manera conveniente, el saliente 54 y la depresión 53 están adaptados entre sí con respecto a su dimensionamiento de tal manera que, por un lado, se produce un apoyo radial del saliente 54 en una pared 55 de la depresión 53. Por otro lado, el saliente 54 está distanciado en la dirección axial de un fondo 56 de la depresión 53. Por consiguiente, la depresión 53 sólo implementa un centrado del saliente 54 con respecto al eje de rotación del árbol 18 de accionamiento. En cambio, el tensado axial del motor 9 eléctrico se produce fuera de la depresión 53 a través del fondo 48 de la cubierta 41.

Mientras que la cubierta 41 está fabricada por ejemplo por un metal, la carcasa 8 está compuesta por lo demás

preferiblemente por un plástico. A través del segmento 49 de transición con elasticidad de resorte pueden absorberse con elasticidad de resorte dilataciones térmicas que, dentro de la carcasa 8, de la cubierta 41 y del motor 9 eléctrico, pueden llevar a diferentes modificaciones de longitud.

5 Además, en este caso, la cubierta 41 en el estado montado también asume la función de una chapa de enfriamiento para el motor 9 eléctrico, para disipar la energía perdida del motor 9 eléctrico a la atmósfera circundante. A este respecto, el calor del motor 9 eléctrico se transmite a través de la superficie de su extremo 40 posterior a la superficie del fondo 48 de la cubierta 41, que por ejemplo está fabricada de chapa metálica. Así, el calor puede disiparse a la atmósfera circundante, con lo que se enfría el motor 9 eléctrico.

10 Según las figuras 10 a 15, las ruedas 15, 16 dentadas cónicas del engranaje 11 cónico tienen una forma de diente y/o dentado especial. A este respecto, la figura 15 muestra un único diente 57 de una de las ruedas 15, 16 dentadas cónicas. De manera reconocible, este diente 57 tiene en su desarrollo radial un flanco 58 de diente abombado hacia fuera o convexo. Así, el flanco 58 de diente tiene un abombamiento 59, que primero aumenta de un extremo 60 axial al otro extremo 61 axial del respectivo diente 57 y después vuelve a disminuir.

15 En la figura 15 se ha dibujado un segmento de un círculo 62 primitivo de la respectiva rueda 15, 16 dentada cónica. De manera reconocible, el abombamiento 59 de los flancos 58 de diente en una forma de realización preferida está configurado de tal manera que dicho círculo 62 primitivo en un punto 63 de intersección con el flanco 58 de diente se sitúa perpendicular a una tangente 64, que en el punto 63 de intersección está en contacto con el flanco 58 de diente.

20 La geometría abombada o convexa de los flancos de diente propuesta en este caso de las ruedas 15 dentadas cónicas lleva a un contacto puntual en la zona 17 de engranado por los flancos 58 de diente. La conformación seleccionada para los flancos 58 de diente puede compensar desviaciones de posición entre los ejes 12 y 13 de rotación del árbol 10 de salida y del árbol 7 de activación. Por ejemplo, las ruedas 15, 16 dentadas cónicas están configuradas para un ángulo 14 entre los ejes 12, 13 de rotación que por ejemplo asciende a 90°. A este respecto, la configuración de las ruedas 15, 16 dentadas cónicas define un estado teórico. Sin embargo, debido a tolerancias de montaje, tras el ensamblaje del actuador 2 o el dispositivo 1 de ajuste se produce una situación real que por regla general difiere de la especificación teórica. Así, los ejes 12, 13 de rotación del árbol 10 de salida y del árbol 7 de activación, en el estado montado, pueden formar un ángulo 14 que difiere de 90°. Por lo demás, también es posible que los dos ejes 12, 13 de rotación no se intersequen, lo que igualmente lleva a una desviación de la posición de las ruedas 15, 16 dentadas cónicas unidas de manera fija con los árboles 10, 7. En la figura 11, a modo de ejemplo, con líneas de rayas y puntos están representadas desviaciones de posición de un eje 12, 13 de rotación, que no pueden tolerarse por el dentado propuesto en este caso del engranaje 11 cónico. La línea 65 define por ejemplo una orientación teórica de un eje de rotación, mientras que la otra línea 66 representa una orientación real todavía tolerable del respectivo eje de rotación. Además puede reconocerse que también puede tolerarse una determinada excentricidad entre los dos ejes 12, 13 de rotación.

35 Además basta con dentar una de las dos ruedas 15, 16 dentadas cónicas de la manera descrita. Sin embargo, preferiblemente, ambas ruedas 15, 16 dentadas cónicas se dotan del dentado descrito. Se prefiere una forma de realización en la que ambas ruedas 15, 16 dentadas cónicas están configuradas como piezas iguales. Las ruedas 15, 16 dentadas cónicas pueden estar fabricadas en particular de plástico, prefiriéndose una conformación por inyección.

40 Según la figura 14, en el respectivo diente 57, en la dirección circunferencial entre los dos flancos 58 de diente dirigidos en sentido opuesto entre sí del respectivo diente 57, hay una distancia 68. Según la forma de realización preferida mostrada en este caso, los dientes 57 de al menos una de las ruedas 15, 16 dentadas cónicas pueden estar perfilados de tal manera que dicha distancia 68 no aumente desde una zona 69 de pie del respectivo diente 57 hasta una punta 70 del respectivo diente 57, es decir, que sólo presente zonas decrecientes y/o zonas constantes. En el ejemplo, la distancia 68, en una zona que sigue a la zona 69 de pie, inicialmente permanece esencialmente igual, es decir, constante, mientras que en una zona que le sigue hasta la punta 70 sólo disminuye. Así, de manera especialmente ventajosa, puede implementarse de manera controlada una configuración en la que los dientes 57 de al menos una de las ruedas 15, 16 dentadas cónicas, en el perfil desde su zona 69 de pie hasta su punta 70, están conformados sin destalonamiento.

50 Además, en el ejemplo mostrado está previsto opcionalmente perfilar los dientes 57 de al menos una de las ruedas 15, 16 dentadas cónicas de tal manera que la zona 69 de pie entre dos dientes 57 contiguos en la dirección circunferencial tenga un contorno 71 de arco circular. Este contorno 71 de arco circular puede extenderse a modo de ejemplo por un ángulo de arco de como máximo 180°.

55 Las medidas anteriores pueden contribuir, de manera alternativa o acumulativa, a concebir la respectiva rueda 15, 16 dentada cónica como pieza de moldeo por inyección con una conformación acabada.

5 A este respecto, en particular, las ruedas 15, 16 dentadas cónicas también pueden estar concebidas según caen de la herramienta, de modo que “caigan” o salgan de una herramienta de conformación por inyección acabadas o con una conformación acabada. Mediante las piezas de moldeo por inyección con una conformación acabada se suprime un mecanizado posterior, con lo que la fabricación de las ruedas 15, 16 dentadas cónicas puede implementarse de manera muy económica.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de ajuste, en particular de un automóvil,
- con un actuador (2), que presenta un motor (9) eléctrico para el accionamiento giratorio de un árbol (10) de salida del actuador (2),
- 5 - con un árbol (7) de activación que puede accionarse de manera giratoria para activar al menos un elemento (4) de ajuste del dispositivo (1) de ajuste,
- con un engranaje (11) cónico para la transmisión del par motor entre el árbol (10) de salida y el árbol (7) de activación,
- 10 - estando unida una primera rueda (15) dentada cónica del engranaje (11) cónico sin posibilidad de giro con el árbol (10) de salida y estando dispuesta coaxialmente al eje (12) de rotación del árbol (10) de salida,
- estando unida una segunda rueda (16) dentada cónica del engranaje (11) cónico sin posibilidad de giro con el árbol (7) de activación y estando dispuesta coaxialmente al eje (13) de rotación del árbol (7) de activación,
  - estando engranadas las dos ruedas (15, 16) dentadas cónicas entre sí para la transmisión del par motor,
- 15 - formando los ejes (12, 13) de rotación del árbol (10) de salida y del árbol (7) de activación un ángulo (14) de desde 60° inclusive hasta 120° inclusive, caracterizado porque la respectiva rueda (15, 16) dentada cónica está conformada por inyección de plástico,
- estando perfilados los dientes (57) de las ruedas (15, 16) dentadas cónicas de tal manera que desde una zona (69) de pie del respectivo diente (57) hasta una punta (70) del respectivo diente (57) están conformados sin destalonamiento,
- 20 - estando concebidas las ruedas (15, 16) dentadas cónicas como piezas de moldeo por inyección con una conformación acabada, en particular según caen de la herramienta,
- presentando al menos una de las ruedas (15, 16) dentadas cónicas flancos (58) de diente abombados hacia fuera o convexos, de tal manera que el respectivo flanco (58) de diente tiene un abombamiento (59) que primero aumenta de un extremo (60) axial al otro extremo (61) axial del respectivo diente (57) y después vuelve a disminuir.
- 25 2. Dispositivo de ajuste según la reivindicación 1, caracterizado porque el abombamiento (59) de los flancos (58) de diente está configurado de tal manera que el círculo (62) primitivo en el punto (63) de intersección con el flanco (58) de diente se sitúa perpendicular a una tangente (64) del flanco (58) de diente a través de este punto (63) de intersección.
- 30 3. Dispositivo de ajuste según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque las dos ruedas (15, 16) dentadas cónicas están configuradas como piezas iguales.
4. Dispositivo de ajuste según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el ángulo (14) entre los ejes (12, 13) de rotación asciende aproximadamente a 90°.
5. Dispositivo de ajuste según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el dispositivo (1) de ajuste es un dispositivo de ajuste de válvula, cuyo al menos un elemento de ajuste es en cada caso una válvula (4) para controlar una sección transversal por la que puede pasar un flujo en un conducto por el que puede pasar un flujo.
- 35 6. Dispositivo de ajuste según la reivindicación 5, caracterizado porque la respectiva válvula (4) es una válvula basculante y/o una válvula de turbulencia en un tramo de gas fresco de un motor de combustión interna del vehículo o una válvula de mariposa en un tramo de gas fresco o en un tramo de gas de escape de un motor de combustión interna del vehículo.
- 40 7. Dispositivo de ajuste según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque los dientes (57) de las ruedas (15, 16) dentadas cónicas están perfilados de tal manera que, en el respectivo diente (57), una distancia (68) entre dos flancos (58) de diente dirigidos en sentido opuesto entre sí no aumenta desde una zona (69) de pie del respectivo diente (57) hasta una punta (70) del respectivo diente (57).
- 45 8. Dispositivo de ajuste según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque los dientes (57) de las ruedas (15, 16) dentadas cónicas están perfilados de tal manera que una zona (69) de pie entre dos dientes (57) contiguos

tiene un contorno (71) de arco circular.

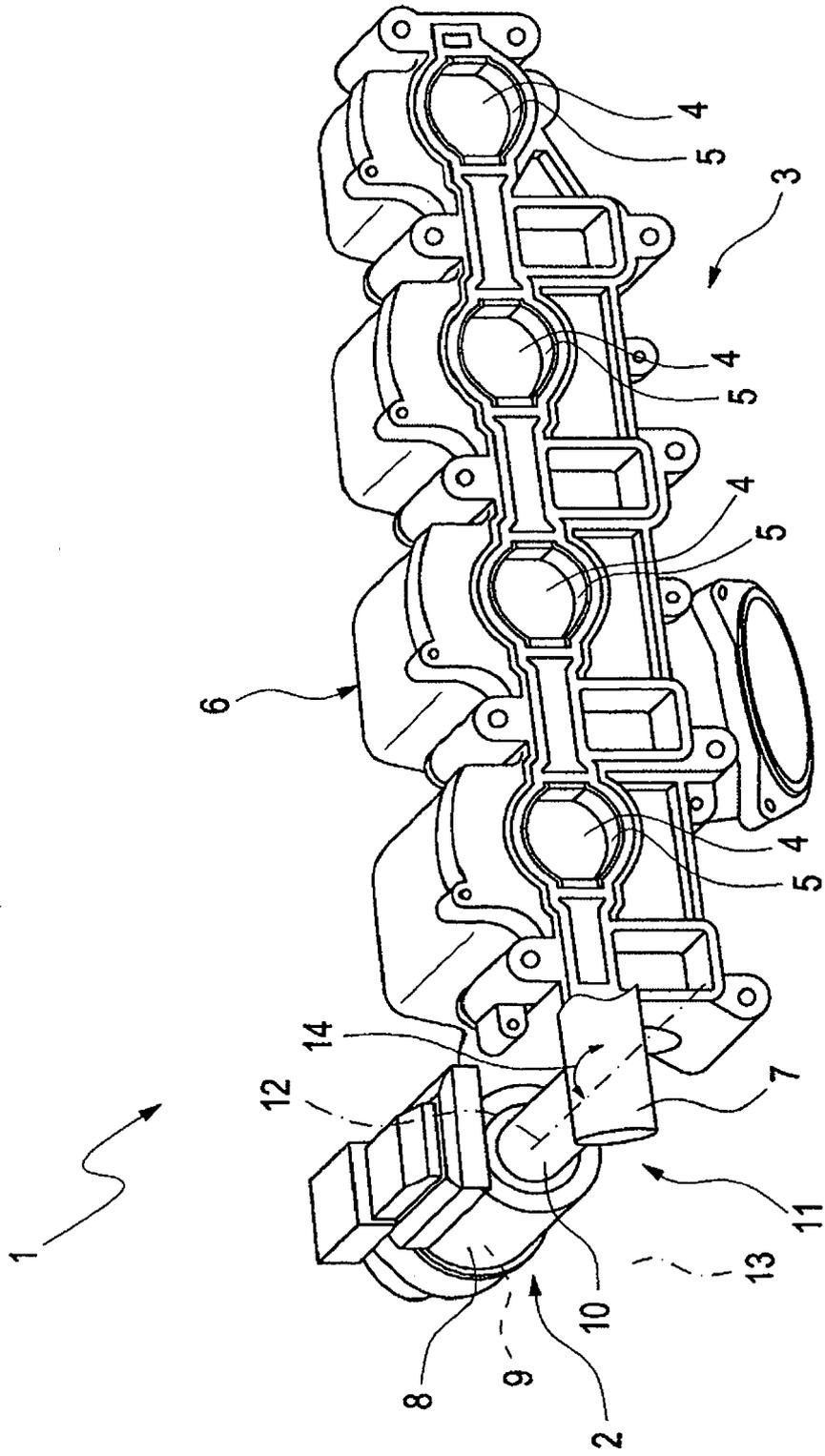


Fig. 1

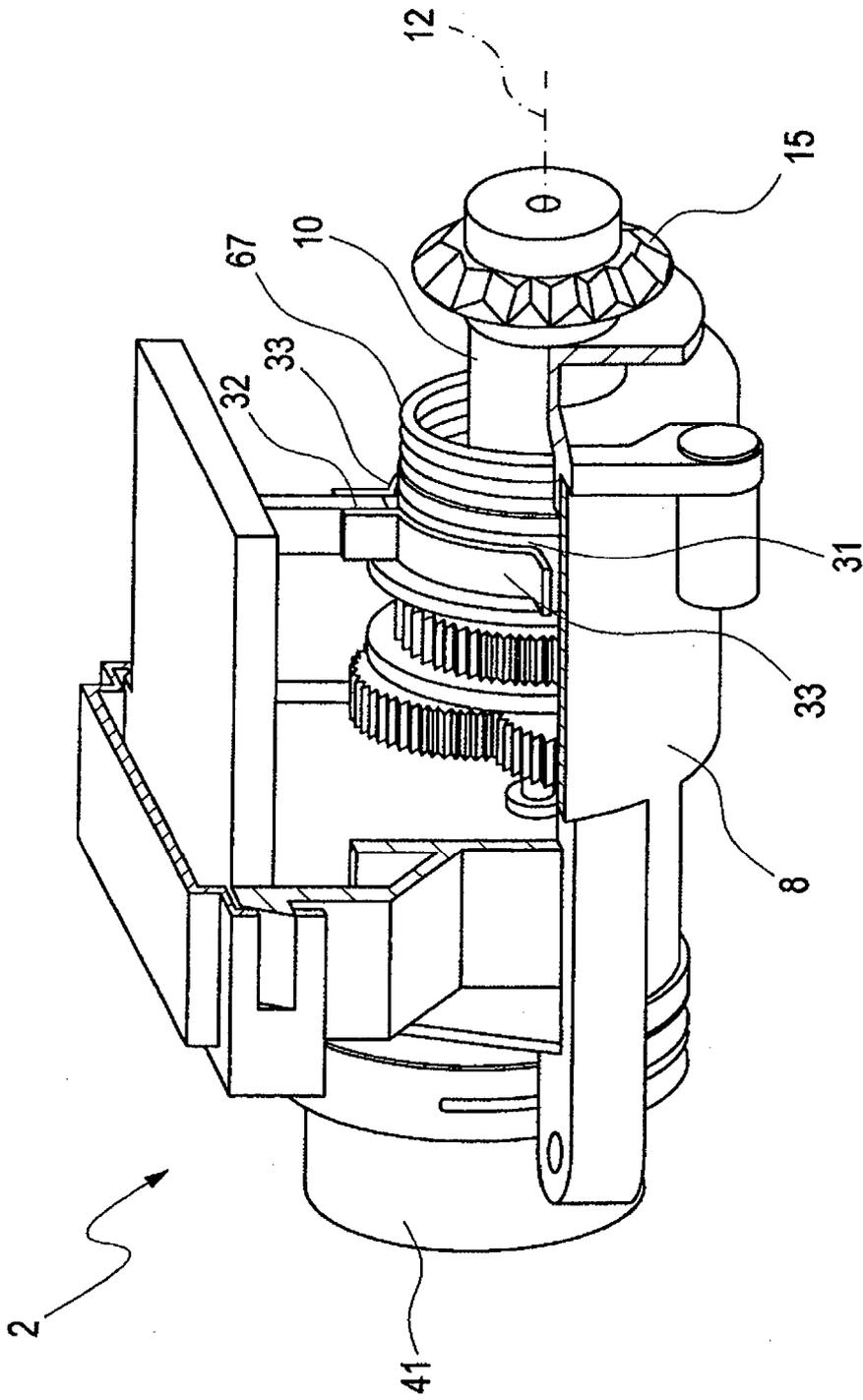
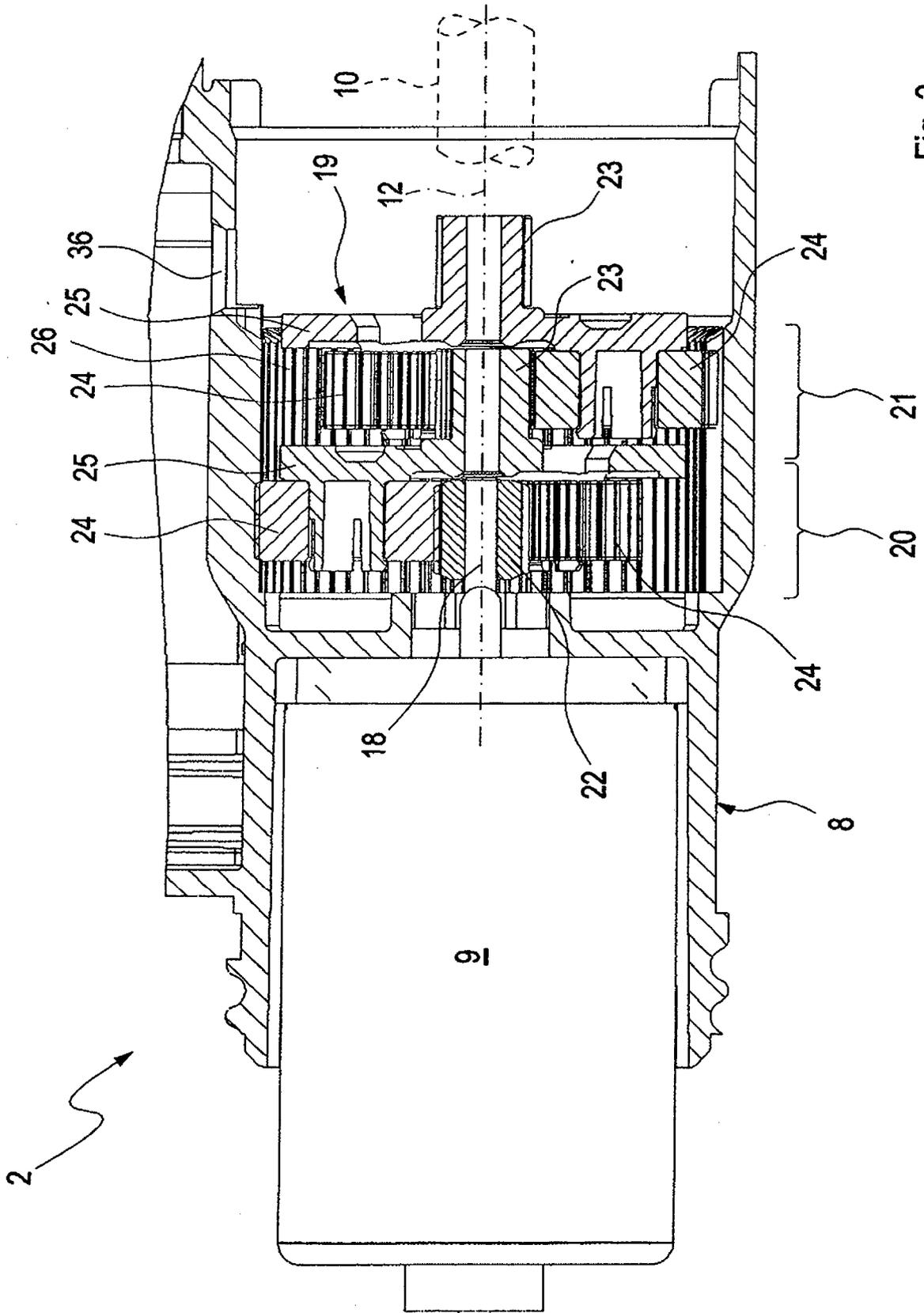


Fig. 2



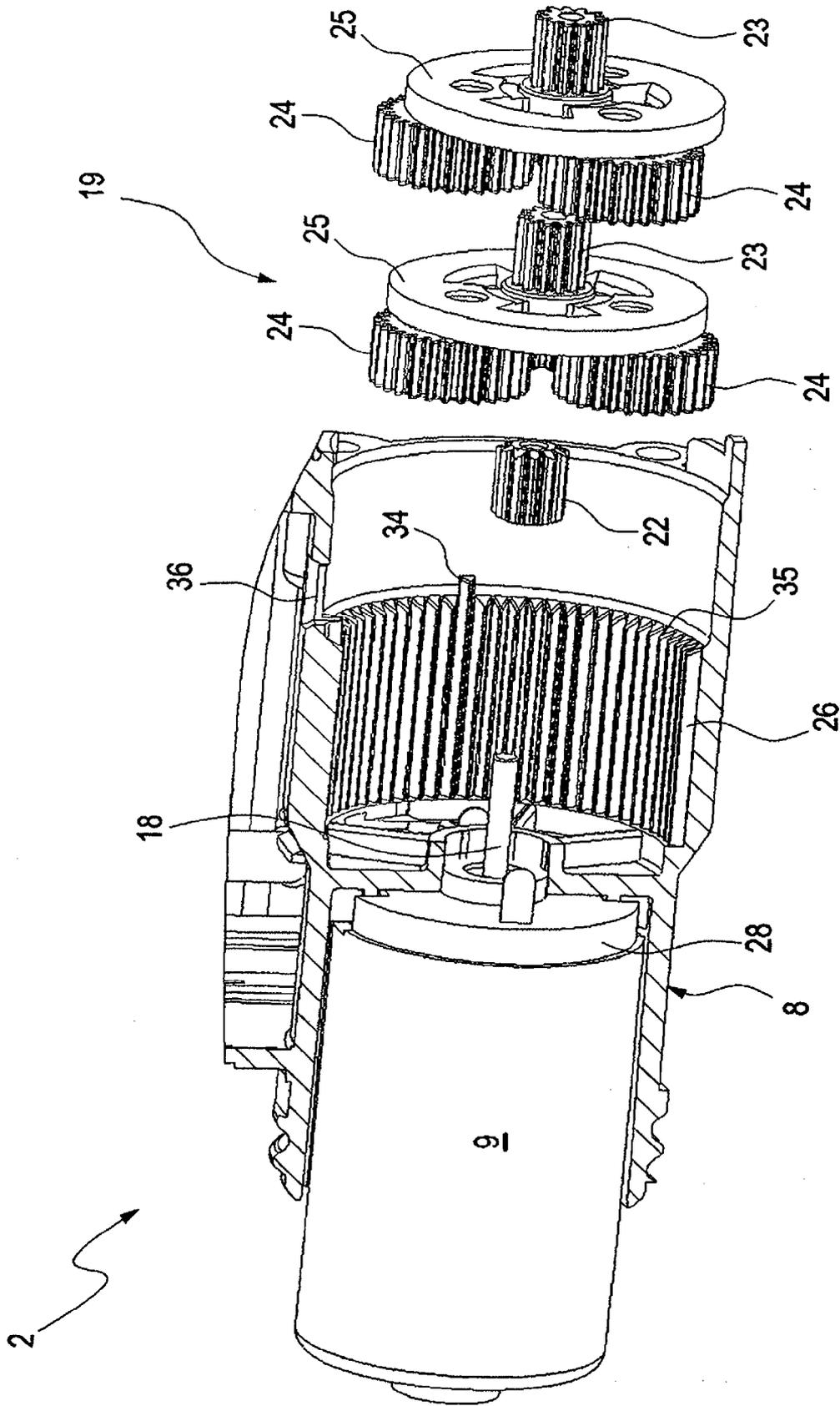


Fig. 4

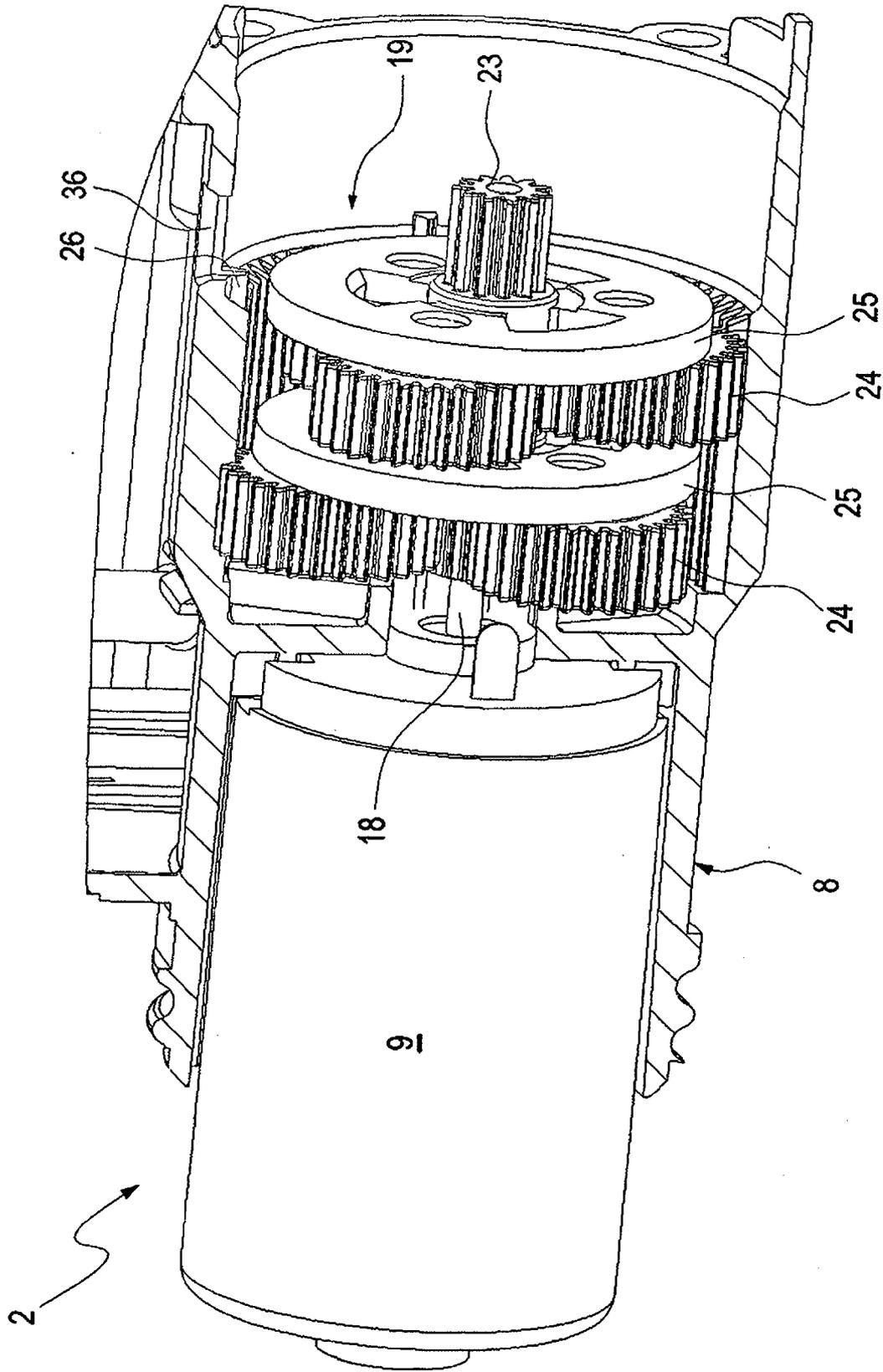


Fig. 5

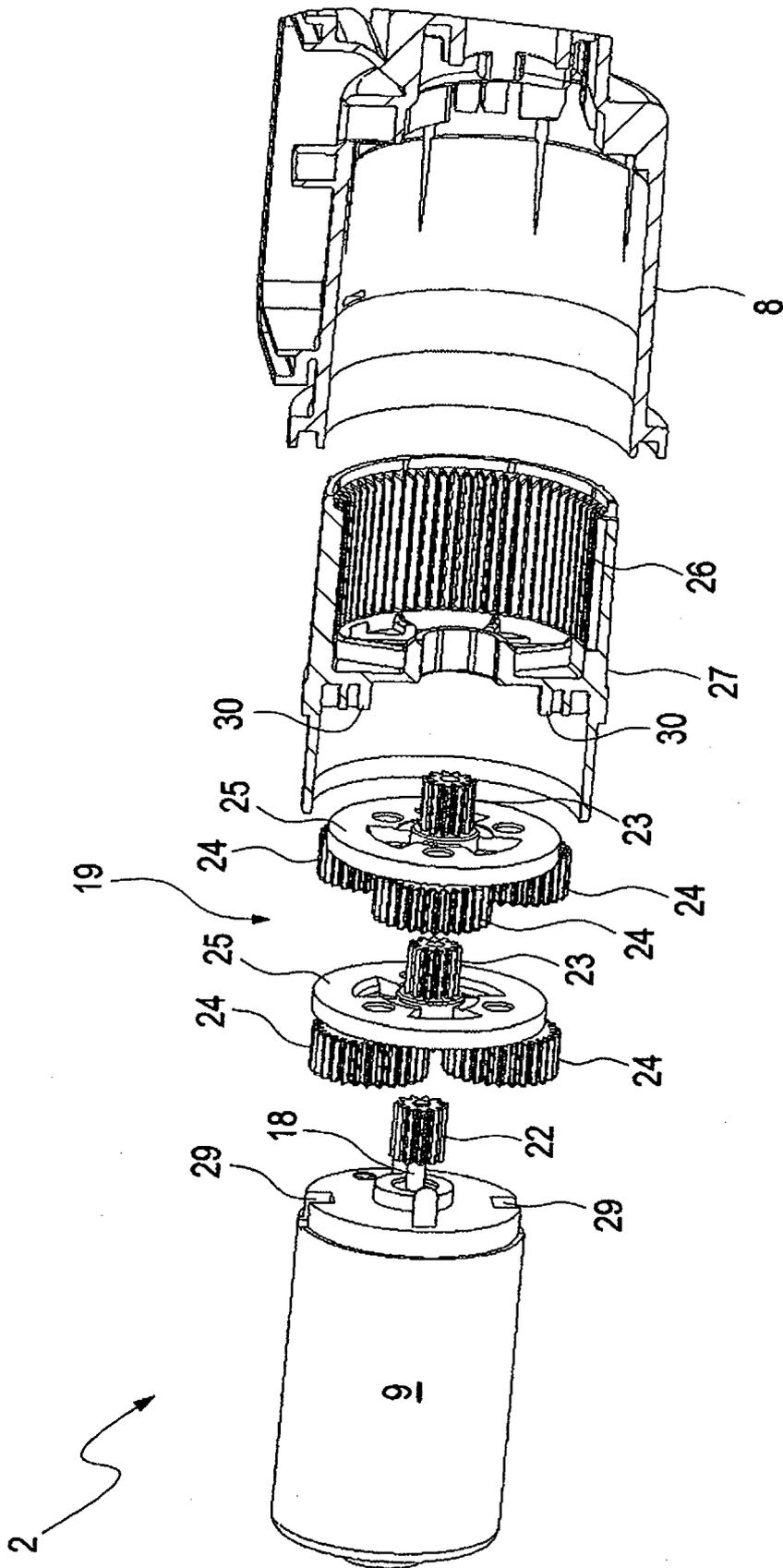


Fig. 6

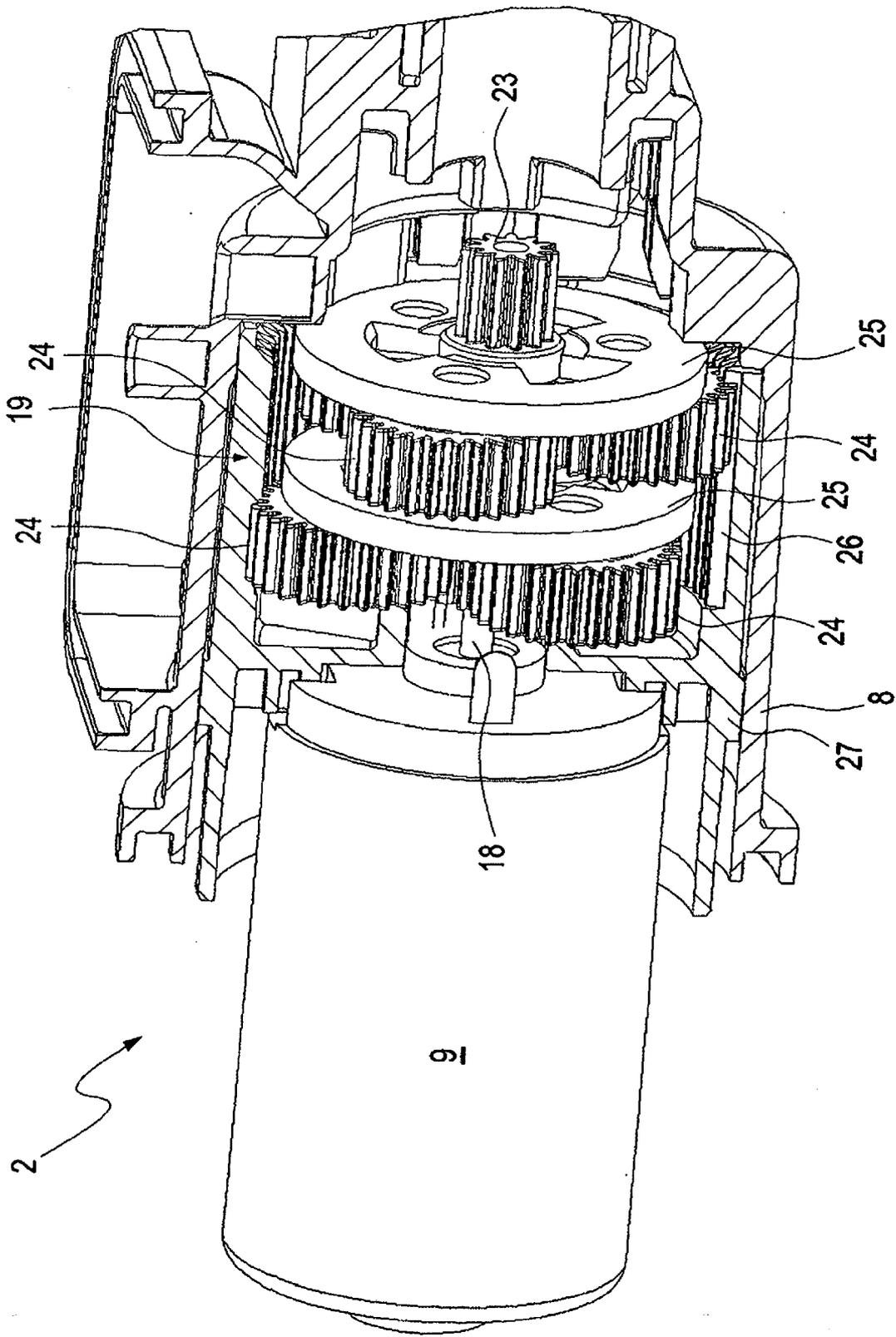


Fig. 7

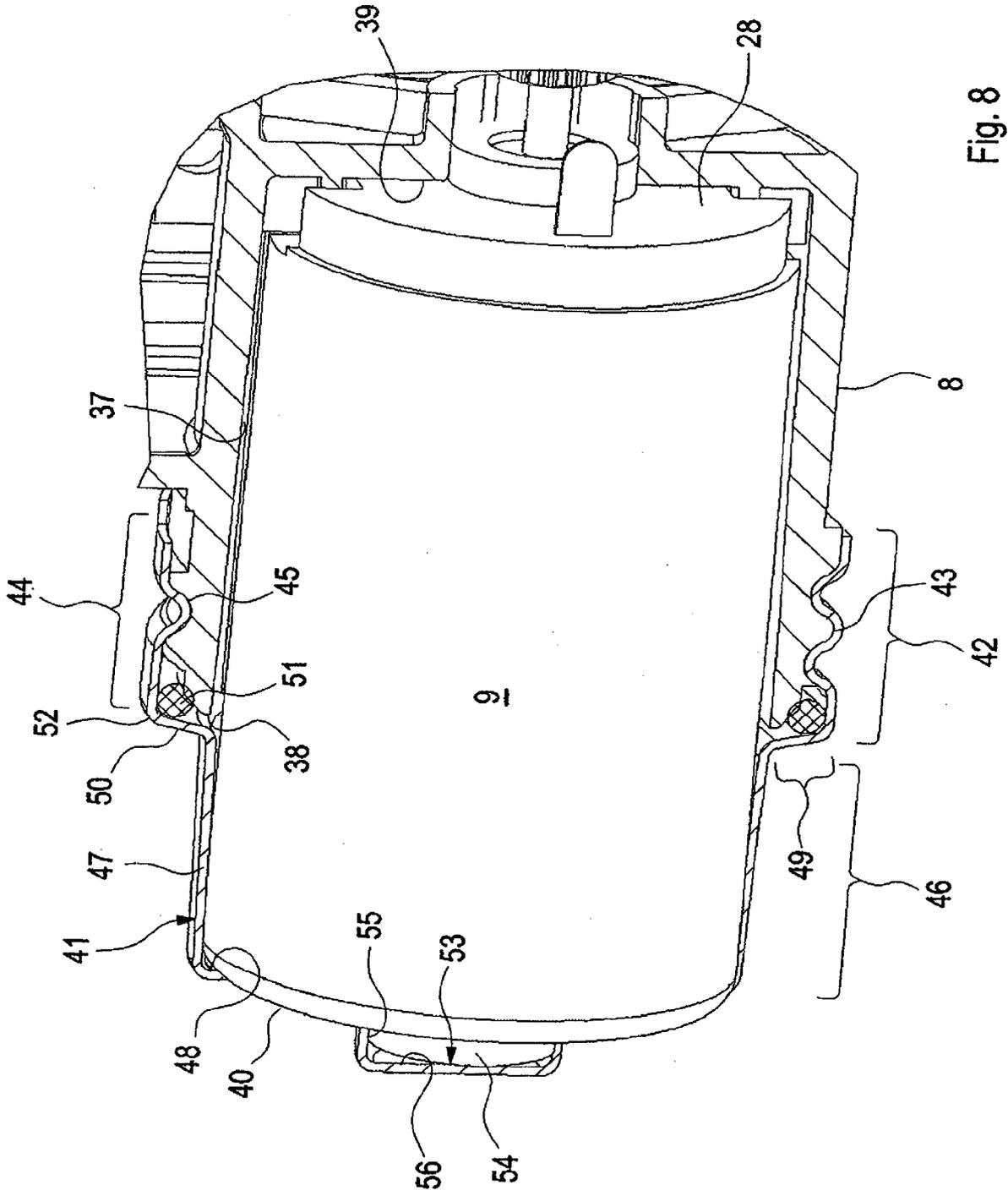


Fig. 8

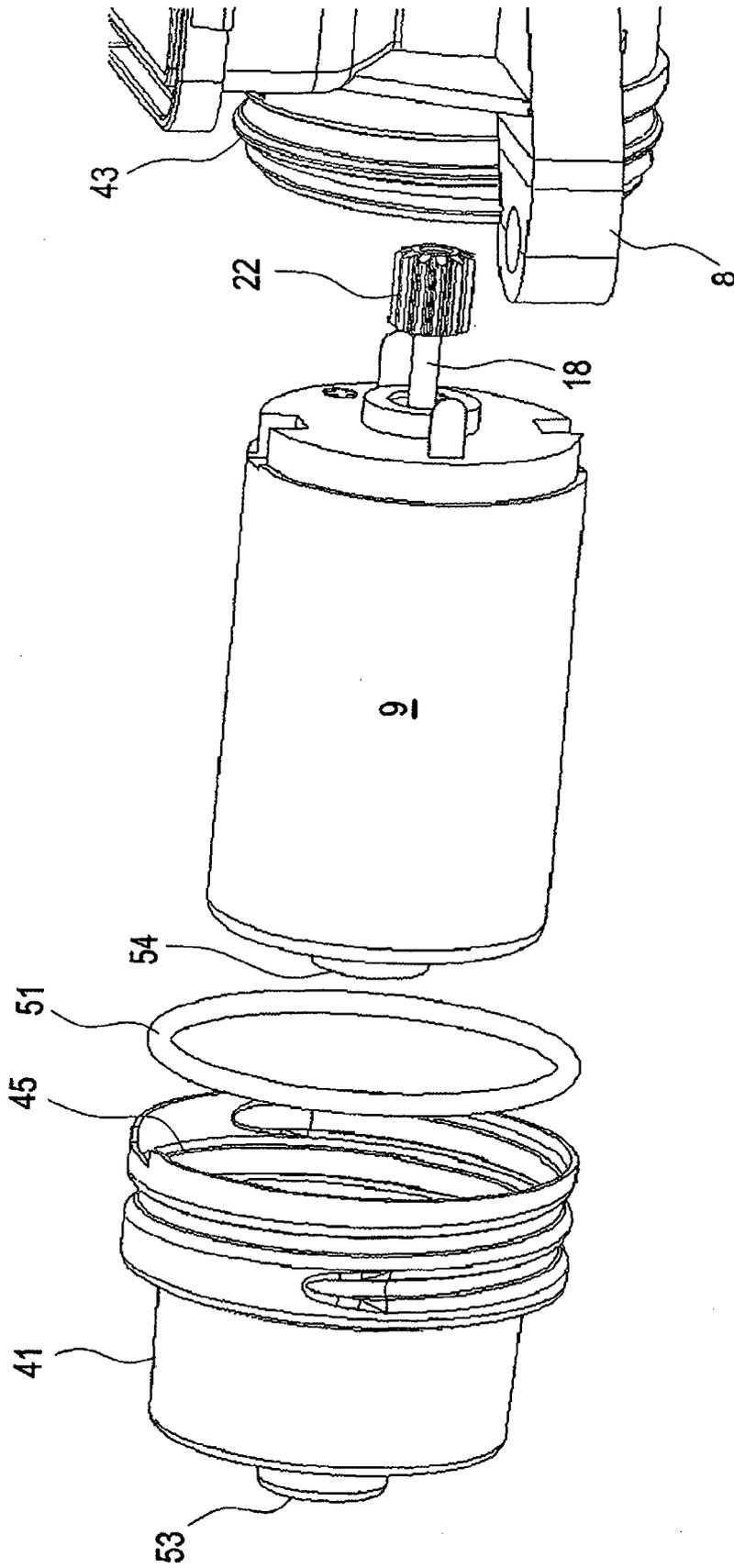


Fig. 9

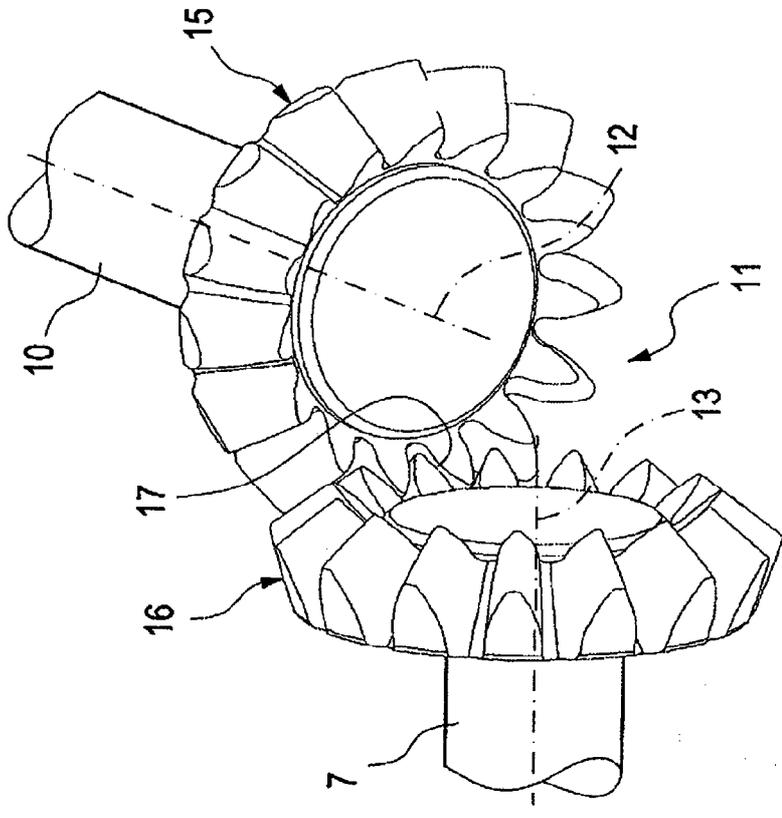
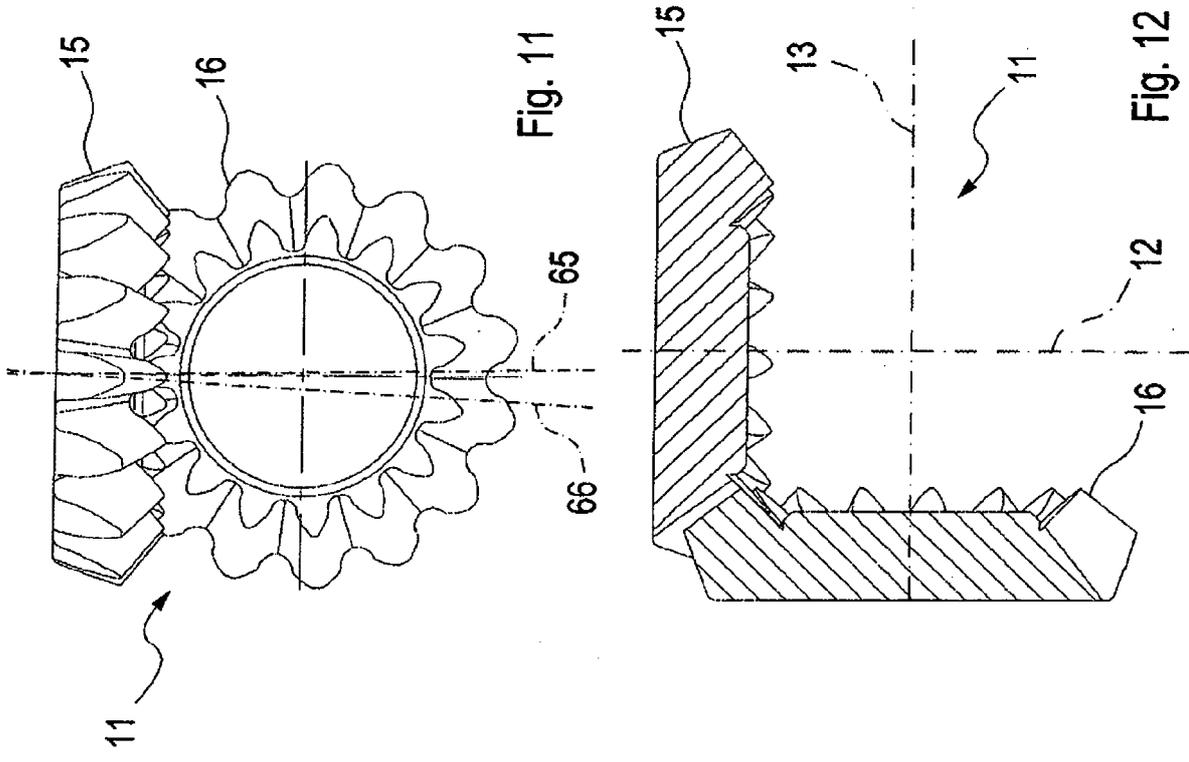


Fig. 10

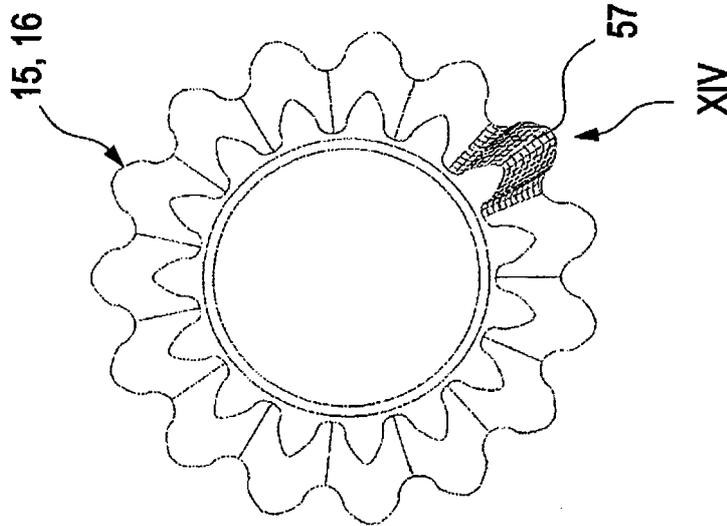


Fig. 13

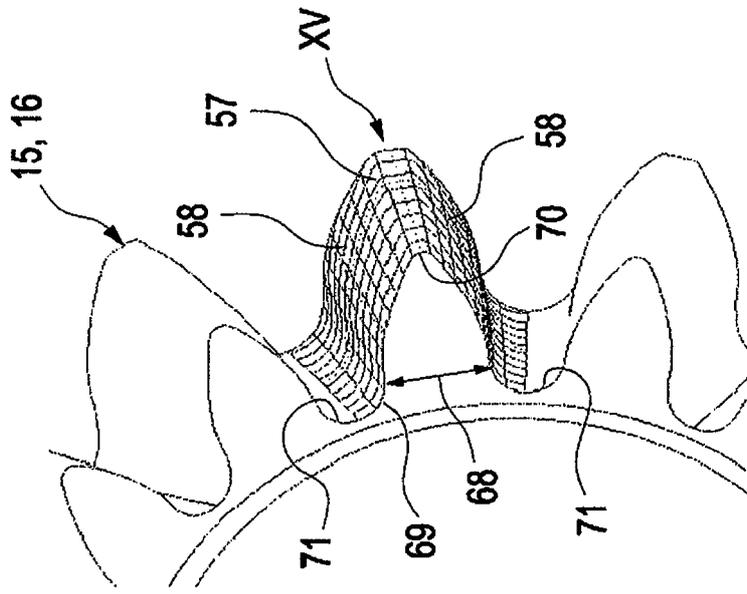


Fig. 14

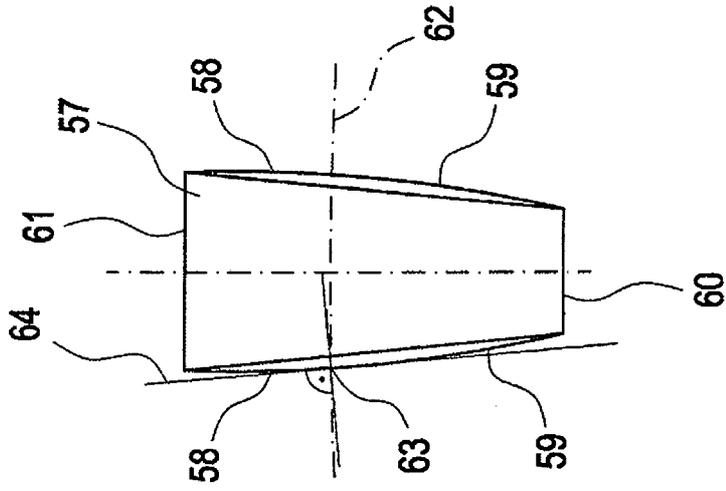


Fig. 15