



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 313 421**

51 Int. Cl.:
F16H 57/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05795029 .7**

96 Fecha de presentación : **28.09.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1864036**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.12.2007**

54 Título: **Engranaje de ruedas dentadas rectas.**

30 Prioridad: **01.04.2005 WO PCT/EP2005/00342**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2009

73 Titular/es: **Getriebebau Nord GmbH & Co. KG.**
Rudolf-Diesel-Strasse 1
22941 Bargteheide, DE

72 Inventor/es: **Bouche, Bernhard**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

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

Engranaje de ruedas dentadas rectas.

5 Un engranaje de ruedas dentadas rectas conocido (documento EP-A-686788), correspondiente al preámbulo de la reivindicación 1, presenta una carcasa de una sola pieza. Esta forma entre la pared de la carcasa del lado de salida y una pared intermedia una cámara del lado de salida que contiene el árbol de salida con la rueda dentada conducida. Para poder montar la rueda dentada conducida en la cámara del lado de salida es preciso que su pared lateral presente un orificio de montaje. Éste se crea al estar unida la tapa de la carcasa del lado de accionamiento con la carcasa del engranaje a través de una junta de separación oblicua, que se extiende hasta por encima de la cámara del lado de salida. 10 La tapa se une con la carcasa del engranaje mediante tornillos de fijación que transcurren paralelos al eje, es decir que no son perpendiculares a la junta de separación. La carcasa forma además una cámara del lado de accionamiento en la que penetra el piñón del motor atravesando la tapa. Éste engrana con una rueda dentada intermedia que está situada en la cámara del lado de accionamiento sobre un árbol intermedio. El árbol intermedio soporta un piñón intermedio que acciona la rueda dentada conducida. Va apoyado a ambos lados del piñón intermedio, concretamente en la pared del lado de salida y en la pared intermedia. El extremo desnudo del árbol intermedio, del lado de accionamiento, penetra en un correspondiente orificio de la tapa con el fin de centrarla. Este orificio no está realizado como cojinete. 15

Esta disposición conocida no ha dado buenos resultados en la práctica. *En primer lugar* es muy difícil el montaje ya que los tornillos de fijación ejercen sobre la tapa unas fuerzas que tienen una componente de fuerza que transcurre paralela a la junta de separación, y que tiende a desplazar la tapa respecto a la carcasa. Pero este desplazamiento ha de evitarse a toda costa ya que da lugar a un contacto de fricción del árbol con el orificio de centraje en la tapa. Esto no solamente puede dar lugar a un daño del árbol sino también a la sobrecarga del cojinete del árbol intermedio. No se puede ver cómo se podría resolver este problema. En particular no se puede sustituir la junta de separación oblicua simplemente por la junta de separación usual, perpendicular a la dirección del eje, ya que entonces no sería posible efectuar el montaje de la rueda dentada conducida. Otro inconveniente de la construcción conocida consiste en que la posición oblicua de la junta de separación exige un ajuste exacto de la tapa alrededor de un eje perpendicular a la junta de separación oblicua, ya que un posicionamiento inexacto de la tapa con respecto a este eje daría lugar a un error angular en el dentado del piñón de entrada con la rueda dentada intermedia de la primera etapa. Este ajuste exacto es 20 prácticamente imposible de conseguir. 25

La invención tiene como objetivo reducir el gasto de montaje así como conseguir una elevada rigidez de la carcasa y reducir el espacio necesario. La solución conforme a la invención se encuentra en las características de la reivindicación 1 y preferentemente en las de las reivindicaciones subordinadas. 30

Por el hecho de que el árbol de salida con la rueda dentada conducida y los cojinetes correspondientes se puede montar en la carcasa realizada sin destalonado, se puede prescindir de crear un orificio de montaje lateral mediante una junta oblicua de la tapa. De este modo se pueden evitar los inconvenientes antes citados. El montaje es muy sencillo ya que después de colocar los árboles y las ruedas solamente es necesario colocar la tapa. Gracias al tercer cojinete del árbol intermedio previsto en la tapa, se obtiene el autocentrado de la tapa. Al mismo tiempo, el triple apoyo da lugar a unas relaciones de fuerza favorables en el árbol intermedio y en sus cojinetes, con lo cual resulta posible un dimensionado más reducido de éstos y con ello una disminución del espacio necesario. Tampoco se necesitan pasos de montaje adicionales para la fijación axial del árbol, ya que ésta se puede conseguir mediante los dos cojinetes en los extremos del árbol. 35

Si bien se conoce un triple apoyo de un árbol de transmisión (prospecto “SEW Eurodrive”, Figura 5.3), pero se trata de un engranaje con una carcasa de varias piezas, que no solamente presenta un orificio de montaje en el lado de accionamiento, sino también en el lado de salida de una parte central de la carcasa, y que contiene además una pared intermedia. El triple apoyo del árbol intermedio de este engranaje se encuentra en orificios de apoyo formados por la parte central de la carcasa. Esto da lugar a un montaje engorroso ya que es preciso montar el árbol intermedio y sus cojinetes desde ambos lados de la parte central de la carcasa. Además, el hecho de que la carcasa está formada por varias piezas presenta frente a una carcasa de una sola pieza con un solo orificio de montaje el inconveniente de menor rigidez, o a igualdad de rigidez, el inconveniente de un mayor peso y unos costes más elevados. De este estado de la técnica no se pueden deducir indicaciones sobre la forma en que se podría facilitar el montaje en el engranaje descrito inicialmente, y evitar errores de centraje. 40 45 50 55

El inconveniente conocido de un triple apoyo de un árbol, debido a su indeterminación estática, no tiene importancia en la aplicación conforme a la invención, ya que gracias al efecto de centraje causado por el árbol, la tapa se puede fijar exactamente en la posición en la que el tercer cojinete situado en la tapa queda alineado con los otros dos cojinetes. Tampoco pueden producirse aquí errores angulares en el dentado de la primera etapa ya que la junta de la tapa es perpendicular a la dirección del árbol. Otra ventaja de la invención consiste en que el central de los tres cojinetes del árbol queda muy descargado, y por lo tanto se puede dimensionar más pequeño. De este modo se obtiene en la zona de este cojinete una ganancia de espacio que se puede aprovechar para la disposición del árbol de salida o su cojinete. Mientras que en la construcción conocida indicada en primer lugar la rueda dentada intermedia ha de disponerse lo más próximo posible al cojinete del árbol intermedio previsto en la pared intermedia para limitar la sollicitación a flexión del árbol, la invención abre la posibilidad de situar esta rueda dentada alejada del cojinete del árbol intermedio central, lo que da lugar a mayor libertad de diseño. Por ejemplo, se crea por este motivo la posibilidad de disponer el cojinete del árbol de salida del lado del accionamiento y el cojinete del árbol intermedio central, decalados 60 65

entre sí en dirección axial, pudiendo situarse el cojinete del árbol intermedio central más alejado del accionamiento que el cojinete del árbol de salida. Otro resultado de esta libertad de diseño se obtiene en las carcassas que se pueden emplear opcionalmente para engranajes de dos o tres etapas. En el caso de dos etapas, la rueda dentada intermedia debe disponerse próxima a la tapa, mientras que en el caso de tres etapas se ha de montar alejada de la tapa ya que la posición próxima a la tapa está ocupada por la otra rueda dentada. Este diferente posicionamiento de la rueda dentada intermedia resulta posible gracias a la invención, a pesar de un dimensionamiento reducido del árbol intermedio y de sus cojinetes, ya que éstos están situados a los dos lados de la rueda dentada intermedia.

El montaje del engranaje conforme a la invención es muy cómodo, ya que para conseguir un montaje correcto de la tapa simplemente es preciso montar el árbol intermedio en su cojinete del lado de salida y su cojinete central, colocando a continuación la tapa en la posición prefijada de este modo, y atornillándola. La facilidad de montaje se manifiesta especialmente si la restante disposición de la carcassa también es de montaje fácil. Esto es especialmente válido para una construcción en la cual no solamente se pueda premontar el árbol intermedio sino también el árbol de salida con sus correspondientes ruedas y cojinetes, para colocarlo como unidad terminada dentro de la carcassa. Esto sucede en un engranaje cuya cámara del lado de salida está limitada exclusivamente por dos superficies, de las cuales la primera se abre sin destalonado hacia el lado de salida para el alojamiento del árbol de salida, mientras que la otra se abre sin destalonado hacia el lado de accionamiento para el montaje del árbol intermedio.

En otra forma de realización, tanto la unidad del árbol de salida como la unidad del árbol intermedio se pueden montar desde el lado de accionamiento, al abrirse la cámara del lado de salida sin destalonado hacia el lado de accionamiento para el montaje del árbol de salida.

En las reivindicaciones, la ausencia de destalonado está limitada por la salvedad de que ésta ha de darse por lo menos en el estado bruto de la pieza fundida o prensada. De este modo se trata de evitar que esta característica se soslaye mediante un entallado efectuado únicamente durante el mecanizado, y sin efecto en cuanto a las posibilidades de montaje. En estado terminado basta que el diámetro del orificio de alojamiento en el cojinete del lado de accionamiento del árbol de salida sea por lo menos tan grande que la rueda dentada conducida y el cojinete del árbol de salida del árbol de salida puedan pasar a través. En el caso del árbol intermedio basta correspondientemente si el orificio de alojamiento en el cojinete del lado de montaje presenta un diámetro tan grande que el piñón intermedio y el cojinete del lado de salida del árbol intermedio puedan pasar a través. No importa si el orificio de alojamiento presenta posiblemente entre estas dos posiciones también un entallado.

Otras características de la invención se deducen de la siguiente descripción de los ejemplos de realización representados en el dibujo. Éstos muestran:

Figura 1: una sección longitudinal de un primer ejemplo de realización con motor embridado,

Figura 2: una vista en perspectiva de la carcassa vacía, desde el lado de salida,

Figura 3: la correspondiente vista de la tapa desde el lado de salida,

Figura 4: una sección longitudinal a través de un segundo ejemplo de realización según la línea IV-IV de la Figura 7,

Figuras 5 y 6: vistas en perspectiva de la carcassa vacía de la tapa correspondiente,

Figura 7: una vista de la carcassa abierta desde el lado de accionamiento con el árbol intermedio,

Figura 8: una representación simplificada conforme a la Figura 7, sin el árbol intermedio,

Figura 9: una sección según la línea IX-IX de la Figura 4,

Figura 10: otro detalle de la Figura 8, y

Figura 11 a 14: fases sucesivas del montaje del árbol intermedio.

La carcassa del engranaje 1, sombreada en la Figura 1 con rayado de abajo a la izquierda hacia arriba a la derecha, del primer ejemplo de realización, tiene un pie 2 y un orificio del lado de entrada, que está cerrado por una tapa 3, a la cual está embridado en el ejemplo representado un motor 26 con el piñón de accionamiento 7 que penetra en la carcassa del engranaje.

La carcassa 1 forma una cámara 5 del lado de salida, en la que se aloja el árbol de salida 16 con la rueda dentada conducida 6 y los correspondientes cojinetes, concretamente un cojinete 8 del lado del accionamiento, en un alojamiento de cojinete 9 y un cojinete 10 del lado de salida, en un alojamiento de cojinete 11. La cámara 5 con los alojamientos de cojinete 9 y 11 no tiene destalonado, vista desde el lado de accionamiento. Por lo tanto el árbol de salida 16, la rueda dentada 6 y los cojinetes de rodamiento 8, 10 se pueden introducir desde el lado de accionamiento como unidad premontada. La unidad del árbol de salida queda sujeta axialmente en la cámara 5 por el lado del accionamiento por

ES 2 313 421 T3

medio de un saliente 19 de la tapa 3, y por el lado de salida por medio de un anillo de sujeción o por un borde de la carcasa (no representado).

La parte de la cámara 5 del lado de salida en la que se aloja el árbol de salida 16 queda encerrada por una pared 28 orientada esencialmente en dirección paralela al eje, que se extiende con forma cilíndrica abarcando más de 180°, al menos en la zona de los alojamientos de cojinete 9 y 11. Esta unidad está unida al pie 2 en parte por medio de nervios, en parte a través de una pared transversal 4.

Por el lado de accionamiento de la carcasa se encuentra una cámara 12 del lado de accionamiento, que queda encerrada por las paredes 29 y por la tapa 3, y en la que se encuentran una o varias etapas del engranaje. Está representado un ejemplo en el que el piñón de accionamiento 7 actúa sobre una rueda dentada intermedia 13 soportada por un árbol intermedio 14. Éste lleva en su otro extremo un piñón intermedio 15 que engrana con la rueda dentada conducida 6. La cámara 5 del lado de salida presenta un abombamiento lateral 5a para el alojamiento del árbol intermedio 14, limitado por paredes 23 que transcurren esencialmente paralelas al eje, y por el lado de salida por una pared 24. Su superficie interior 20 cilíndrica que se extiende a lo largo de un perímetro superior a 180°, forma el alojamiento de cojinete para dos cojinetes de rodamiento del árbol intermedio. De éstos, el cojinete de rodamiento 22 está situado en el extremo del lado de salida del árbol intermedio 14 del abombamiento de la cámara 5a, y el cojinete de rodamiento 25 aproximadamente en el centro del árbol, y en el extremo del lado de accionamiento del abombamiento de la cámara 5a. Esto permite apoyar el árbol intermedio directamente a ambos lados del piñón intermedio 15, que está sometido a cargas elevadas. De este modo se limita el momento de flexión que ha de soportar el árbol intermedio y resulta posible dimensionarlo favorablemente.

Un tercer cojinete 17 para el extremo del árbol intermedio del lado de accionamiento se encuentra en un alojamiento de cojinete 18 de la tapa 3. De este modo, el árbol intermedio 14 recibe un apoyo adicional por el lado libre de la rueda dentada intermedia 13. El cojinete central queda correspondientemente descargado y por lo tanto se puede dimensionar ahorrando espacio. Además se crea de este modo la posibilidad de disponer la rueda dentada intermedia a una distancia relativamente grande del cojinete central 25, lo que ofrece la ventaja de que este cojinete central 25 del árbol intermedio y el cojinete 8 del árbol de salida 16, del lado del accionamiento, se pueden disponer decalados axialmente entre sí. De este modo se obtiene la posibilidad de situar el cojinete central 25 del árbol intermedio inmediatamente al lado del piñón intermedio 15, tal como ya se indicó más arriba.

Los inconvenientes de una disposición estáticamente indeterminada por la que se evita normalmente un triple apoyo de un árbol, se soslayan de acuerdo con la invención por el hecho de que el cojinete del árbol en la tapa se emplea para centrar ésta. De este modo se tiene la garantía de que este tercer cojinete queda montado exactamente alineado con los otros dos cojinetes. Con el fin de que no llegue a producirse un indeseable doble ajuste de este cojinete con relación a la penetración del saliente de la tapa 19 en el alojamiento de cojinete 9, se ha realizado esta penetración con una holgura correspondientemente grande. Al igual que el árbol de salida 16, el árbol intermedio 14 se puede montar como unidad de montaje junto con la rueda dentada intermedia 13 y todos los cojinetes 17, 22, 25 como unidad premontada, desde el lado de accionamiento del engranaje. El trabajo de montaje es correspondientemente reducido. Al mismo tiempo se consigue la ventaja de que el conjunto de la carcasa del engranaje, salvo la tapa del lado de accionamiento 3, está realizado de una sola pieza presentando la correspondiente rigidez.

En el segundo ejemplo de realización, la carcasa 30 forma una cámara 32 por el lado de accionamiento, cuyo orificio está cerrado por la tapa 31, y forma también una cámara 33 del lado de salida. Las dos cámaras 32, 33 están separadas entre sí por una pared intermedia 34. En la tapa 31 va embridada una unidad de accionamiento 35, cuyo piñón de accionamiento 36 penetra en la cámara 32 del lado del accionamiento. La unidad de accionamiento puede estar formada por un motor de accionamiento o por una carcasa intermedia que forma un cojinete especial para el árbol del piñón 36 apoyado en voladizo. Este árbol también puede estar apoyado alternativamente al otro lado del piñón 36 en el alojamiento de cojinete 37 de la pared intermedia 34, mediante un cojinete que no está representado.

En la disposición de dos etapas que está representada, el piñón de accionamiento 36 actúa sobre una rueda dentada intermedia 40, que va sobre un árbol intermedio 41 y forma un piñón intermedio 42. Tiene triple apoyo, concretamente mediante un cojinete 43 en un alojamiento de cojinete 44 de la tapa 31, mediante un cojinete 45 en un alojamiento de cojinete 46 de la pared intermedia 34 y mediante un cojinete 47 en un alojamiento de cojinete 48 en la pared 38 del lado de salida de la cámara 33 del lado de salida. El árbol intermedio 41 queda fijado en su dirección longitudinal dentro de la carcasa por medio de unos escalones que limitan los alojamientos de cojinete 44 y 48.

El piñón intermedio 42 actúa sobre un engranaje de salida 50 situado sobre el árbol de salida 51, que va apoyado mediante un cojinete 52 en un alojamiento de cojinete 53 de la pared intermedia 34 así como mediante un cojinete 54 en un alojamiento de cojinete 55 en el extremo de la carcasa del lado de salida. El árbol de salida 51 con las piezas correspondientes va asegurado en la carcasa delante del cojinete 54 mediante un anillo de sujeción 56.

Tal como se puede ver en las Figuras 5 y 7, la pared intermedia 34 puede estar reforzada por nervios 68 y puede presentar calados 69, que para simplificar se han omitido en algunas de las otras representaciones.

Las superficies que forman la cámara 32 del lado de accionamiento continúan sin destalonado en el orificio que va cerrado por la tapa 31. Por lo tanto se pueden moldear en un procedimiento de fundición inyectada sin un macho perdido. Aquella zona de la cámara 33 del lado de salida en la que se encuentra el árbol de salida 51 y que aparece

ES 2 313 421 T3

limitado por la superficie 57 en la Figura 9, continúa sin destalonado junto a su orificio del lado de salida, que está formado por el alojamiento de cojinete 55 y eventualmente unas superficies guía del borde situadas por el lado de salida, para el alojamiento de una tapa de obturación 58, y por lo tanto también se puede moldear sin macho.

5 La cámara 33 del lado de salida presenta un ensanchamiento 60 para el alojamiento del árbol intermedio 41, que por el lado de salida está limitado por la pared 38, y que por lo tanto no se puede moldear desde el mismo lado que la zona correspondiente al árbol de salida 51. Para poderlo moldear sin macho desde el lado opuesto, la superficie 61 continúa sin destalonado con el correspondiente orificio de montaje 62 en la pared intermedia 34.

10 El ensanchamiento 60 de la cámara 33 del lado de salida es mayor de lo que sería necesario para el alojamiento del árbol intermedio 41. Concretamente es tan grande que permite durante el montaje el paso del cojinete 47 del lado de salida, al lado de la rueda dentada conducida 50 que ya está montada. Convenientemente está limitado por zonas por una superficie cilíndrica 61 cuyo eje central 64 está decalado respecto al eje 65 previsto del árbol intermedio, en sentido de un alejamiento del árbol de salida 51 (Figuras 8 y 11).

15 El orificio de montaje 62 forma un ensanchamiento del alojamiento de cojinete 46 previsto en la pared intermedia 34 para el cojinete del árbol intermedio 45. El ensanchamiento da lugar a un recorte en la superficie periférica del alojamiento de cojinete 46, dentro del cual el cojinete 45 no está soportado. Pero dado que la anchura del recorte es menor que el diámetro del alojamiento de cojinete, la superficie periférica del alojamiento de cojinete 46 se extiende a lo largo de más de 180°, concretamente a ambos lados del radio 63 abarcando el ángulo α . Este ángulo es tan grande que la resultante 64 de las fuerzas procedentes del dentado, que en los dentados usuales está decalado aproximadamente 110° respecto a este radio 63, queda dentro de la zona soportada por el alojamiento de cojinete 46.

20 El orificio de montaje 62 y el ensanchamiento 60 de la cámara 33 del lado de salida son suficientemente grandes para poder introducir el árbol intermedio 41 con el cojinete 47 del lado de salida premontado según las Figuras 12 y 13, pasando al lado de la rueda dentada conducida 50. Esto permite introducir en la carcasa el árbol intermedio 41 con la rueda dentada intermedia 40 y todos los cojinetes correspondientes 43, 45, 47, como una unidad premontada.

30 Este proceso está representado en las Figuras 11 a 14 en diferentes fases. En la Figura 11 se observa debajo del alojamiento de cojinete 46 en la pared intermedia 34 el orificio de montaje 62, a continuación del cual sigue sin destalonado el ensanchamiento 60 de la cámara del lado de salida. Primeramente se empuja hacia adelante esta unidad premontada en el sentido de la flecha de la Figura 12, aproximadamente en la posición del eje 64, hasta que el cojinete 47 del lado de salida alcanza la pared 38 que contiene su alojamiento de cojinete 48. A continuación se desplaza la unidad transversalmente en el sentido de la flecha de la Figura 13 para alcanzar la posición prevista del eje 65. De este modo el piñón 42 y la rueda dentada conducida llegan a engranar entre sí. Por último se empuja hacia adelante la unidad premontada del árbol intermedio 41 en el sentido de la flecha según la Figura 14 hasta que los cojinetes 47 y 45 hayan encontrado su posición prevista en los alojamientos de cojinete 48 y 46 (véase la Figura 4). Para que resulte posible el desplazamiento transversal desde la posición de la Figura 13 a la de la Figura 14 es necesario que la distancia axial libre entre la rueda dentada conducida 50 y la pared 38 que forma el alojamiento de cojinete 48 del lado de salida corresponda como mínimo a la anchura del cojinete 47 del lado de salida.

40 El orificio de montaje previsto en la pared intermedia para el árbol intermedio premontado podría estar formado también por el alojamiento de cojinete 46, sólo sin el ensanchamiento 62, si el alojamiento de cojinete es suficientemente grande. Pero si se puede realizar el cojinete 45 con dimensión reducida gracias al ensanchamiento 62 y gracias al apoyo adicional del árbol intermedio mediante el cojinete 47 del lado de salida, esto ofrece la importante ventaja de que el cojinete del árbol intermedio 45 en la pared intermedia 34 se puede situar aproximadamente en el mismo plano que el cojinete 52 del árbol de salida. Con poco gasto se pueden reducir de este modo la longitud de construcción y el peso del engranaje. También puede seguir incrementándose la rigidez de la carcasa, que de acuerdo con la invención ya se había aumentado debido a la ausencia de orificios de montaje adicionales. Estos costes reducidos se consiguen por la construcción compacta, la posibilidad económica de fabricar la carcasa por medio de un proceso de fundición inyectada y la posibilidad del montaje previo de todos los árboles, ruedas dentadas y cojinetes, así como la posible renuncia a medios de centraje en la tapa de la carcasa, que se explicará más adelante.

55 El segundo ejemplo de realización muestra un engranaje de dos etapas, pero que también podría estar realizado de tres etapas. En este caso hay un árbol adicional situado en la cámara del lado de accionamiento, para el cual el árbol intermedio 34 y la tapa 31 contienen unos alojamientos de cojinete adicionales 70, 71. Éste soporta una rueda dentada adicional sobre la que actúa el piñón de accionamiento, y que se encuentra en el plano en el que en el dibujo está representada la rueda dentada intermedia 40. En el dibujo, éste está desplazado hacia la izquierda sobre el árbol intermedio 41, para poder actuar conjuntamente con el piñón del árbol adicional.

60 Con vistas a la deseada reducción de gasto, el triple apoyo del árbol intermedio resulta notable, ya que en general se evita debido a la hiperdeterminación estática. En el presente caso presenta por una parte la ventaja de permitir el dimensionamiento favorable antes descrito del cojinete del árbol intermedio situado en la pared intermedia, de modo que se pueda situar en un mismo plano con un cojinete del árbol de salida. Por otra parte ofrece la ventaja de que para la rueda dentada intermedia se pueden prever las posiciones alternativas para una multiplicación de dos y de tres etapas, ya que está apoyado por ambos lados. Por último tiene la ventaja del centraje de la tapa mediante el cojinete 44 del árbol intermedio 41 situado en la tapa. Éste es suficiente en el caso de una versión del engranaje de dos etapas. Para el caso de la versión de tres etapas, la carcasa y la tapa se pueden dotar de parejas adicionales de

ES 2 313 421 T3

superficies de centrado 72, 73 que actúen conjuntamente. Éstas están dispuestas de tal modo que provocan un centrado complementario respecto a la posición de giro de la tapa alrededor del eje del cojinete del árbol intermedio 43. Para ello es necesario que las parejas de las superficies de centrado presenten una proporción de superficie que encierre un ángulo inferior a 90° , con un radio 74, 75 que parte del eje del árbol intermedio.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Engranaje de ruedas dentadas rectas de dos o tres etapas,

- a) con una carcasa (1, 30) de una sola pieza, que forma una cámara (12, 32) del lado de accionamiento con un orificio para la tapa del lado del accionamiento, así como una tapa (3, 31) que cierra aquél,
- b) con un árbol de salida (16, 51) que entre dos cojinetes del árbol de salida (8, 10; 52, 54) soporta en una cámara (5, 33) del lado de salida de la carcasa (1, 30) una rueda dentada conducida (6, 50), y
- c) con un árbol intermedio (14, 41) que en la cámara (12, 32) del lado de accionamiento lleva una rueda dentada intermedia (13, 40) accionada de modo directo o indirecto por un piñón de accionamiento (7, 36), un piñón intermedio (15, 42) que engrana con la rueda dentada conducida (6, 50), y que va apoyado mediante dos cojinetes de árbol intermedio (22, 25; 45, 47) contiguos al piñón intermedio (15, 42),

caracterizado

- d) porque hay un tercer cojinete de árbol intermedio (17, 43) dispuesto en un alojamiento de cojinete (18, 44) de la tapa (3, 31),
- e) en el cual va centrada esta tapa (3, 31) a lo largo de una junta de separación que transcurre perpendicularmente a la dirección del eje, y
- f) porque el árbol de salida (16, 51) se puede montar axialmente en la cámara (5, 33) del lado de salida, sin destalonados, junto con la rueda dentada conducida (6, 50) y los cojinetes del árbol de salida (8, 10; 52, 54).

2. Engranaje según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los dos cojinetes de árbol intermedio (22, 25, 45, 47) contiguos al piñón intermedio (15, 42) están dispuestos en la cámara (5a, 60) de la carcasa del lado de salida, que no está destalonada hacia el orificio de la tapa, al menos en estado bruto.

3. Engranaje según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque la cámara (33) del lado de salida formada más allá de una pared intermedia (34) está limitada por dos superficies (57, 61), de las cuales la primera (57) está contigua a un alojamiento de cojinete (55) del lado de salida para el árbol de salida (51), sin destalonados por lo menos en estado bruto, y la segunda (61) está contigua a un orificio (46, 62) de la pared intermedia (34) para apoyo y montaje del árbol intermedio (41), sin destalonado por lo menos en estado bruto, y porque la segunda superficie (61) así como las superficies que limitan la cámara (32) del lado del accionamiento están dispuestas a continuación del orificio para la tapa, sin destalonados por lo menos en estado bruto.

4. Engranaje según la reivindicación 3, **caracterizado** porque el orificio previsto en la pared intermedia (34) para el árbol intermedio (41) comprende un alojamiento de cojinete (46), que en sentido de alejamiento del árbol de salida (51) está ensanchado por un orificio de montaje (62), que continúa con un ensanchamiento (60) de la cámara (33) del lado de salida, sin destalonado por lo menos en estado bruto, que está realizada con una anchura suficiente para el paso durante el montaje del cojinete del árbol intermedio (47) del lado de salida, junto a la rueda dentada conducida (50).

5. Engranaje según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el alojamiento de cojinete (46) previsto en la pared intermedia (34) para el árbol intermedio (41) se cierra mediante un radio (63) orientado hacia el cojinete del árbol de salida (51) alejado de la salida, abarcando por lo menos un ángulo de 110° a cada uno de los lados.

6. Engranaje según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque la cámara (5) del lado de salida se abre hacia el lado de accionamiento sin destalonados, al menos en estado bruto.

7. Engranaje según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque la cámara (5, 5a; 33, 60) del lado de salida está formada por paredes (23, 28) que se extienden esencialmente en paralelo al eje.

8. Engranaje según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque en la cámara (32) del lado de accionamiento hay espacio suficiente para poder alojar en dirección axial dos ruedas dentadas una junto a la otra, para la versión alternativa de dos y tres etapas, y porque en el caso de una versión de dos etapas, la rueda dentada intermedia (40) está situada más próxima al cojinete (43) del lado de la tapa que al cojinete central (45) del árbol intermedio (41), y en el caso de una versión de tres etapas, más próxima al cojinete central (45).

9. Engranaje según una de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizado** porque el cojinete (8) del lado de accionamiento del árbol de salida (16), y el cojinete central (5) del árbol intermedio (14) están dispuestos decalados axialmente entre sí, estando este último más próximo al piñón intermedio (42).

ES 2 313 421 T3

10. Engranaje según una de las reivindicaciones 5 a 9, **caracterizado** porque el cojinete (10) del lado de salida del árbol de salida (16) y el cojinete (22) del lado de salida del árbol intermedio (14) están dispuestos decalados axialmente entre sí, estando este último más próximo al piñón intermedio (15).

5 11. Engranaje según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque en el caso de un engranaje de dos etapas, la tapa de la carcasa (3, 31) no presenta ningún otro medio de centraje salvo el cojinete (17, 43) del lado de accionamiento del árbol intermedio (14, 41).

10 12. Engranaje según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque en el caso de una carcasa preparada para un engranaje de tres etapas con un eje intermedio adicional en la cámara (32) del lado de accionamiento, existe un medio de centraje (72, 73) adicional cuyo efecto de centraje está dirigido esencialmente en dirección transversal a un radio (74, 75) que parte del eje (65) del árbol intermedio (41).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

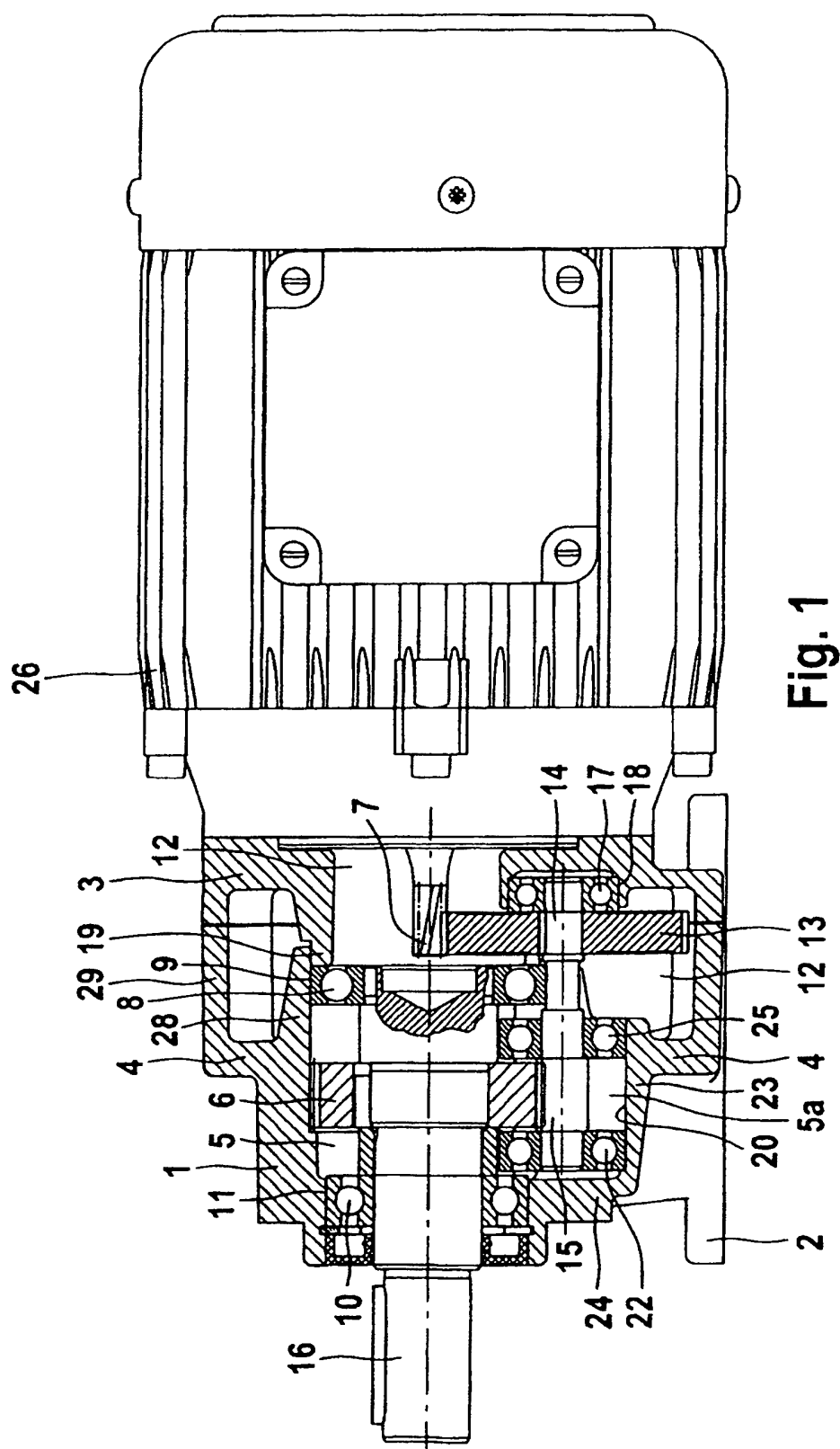


Fig. 1

Fig. 3

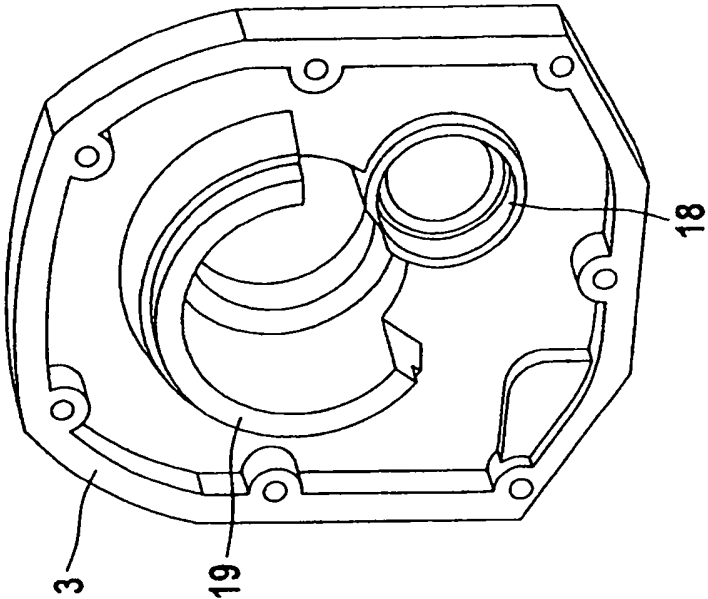


Fig. 2

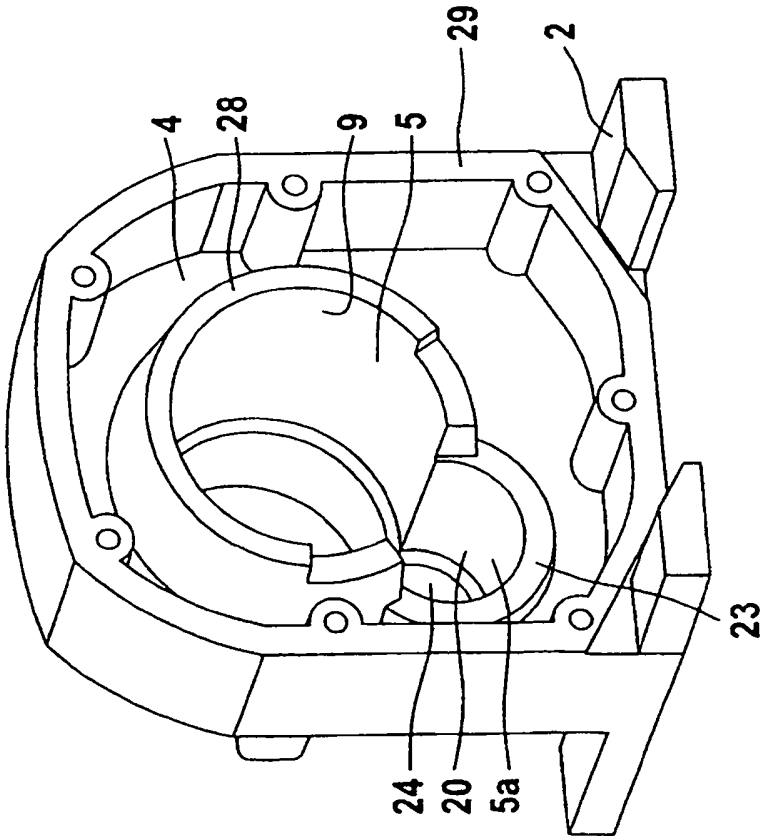


Fig. 4

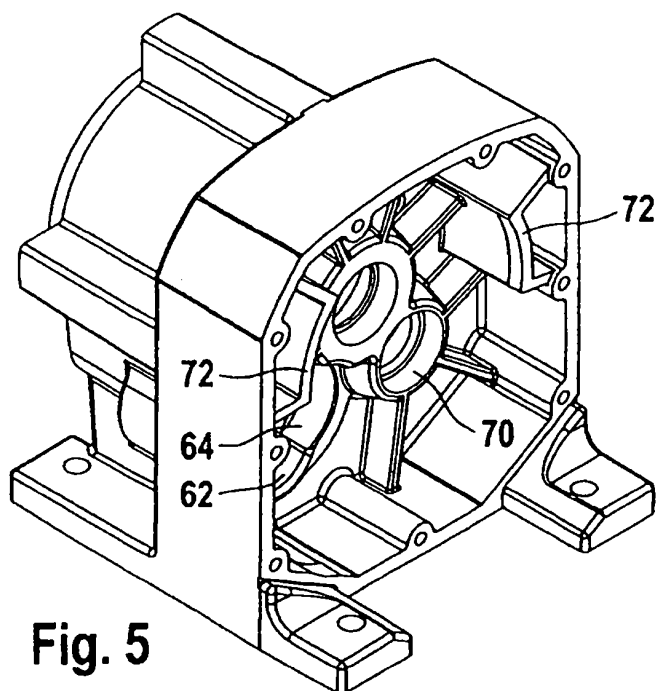
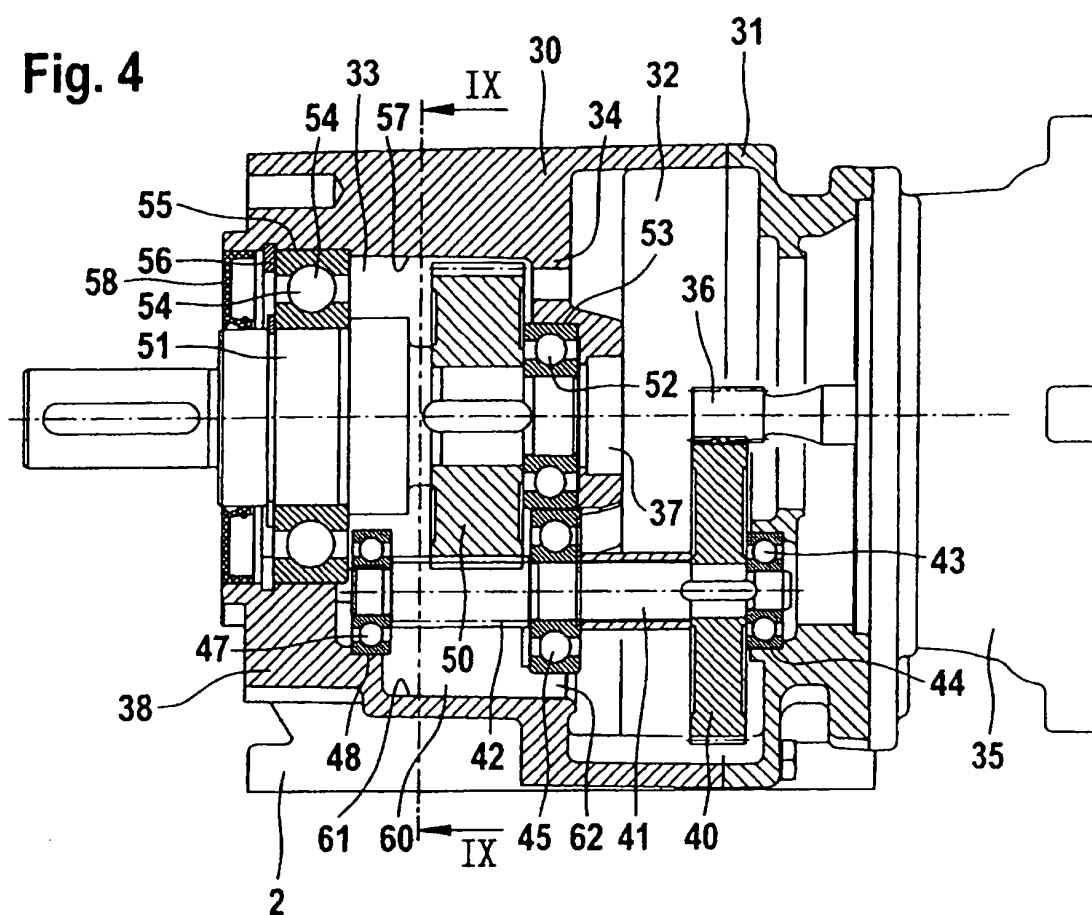


Fig. 5

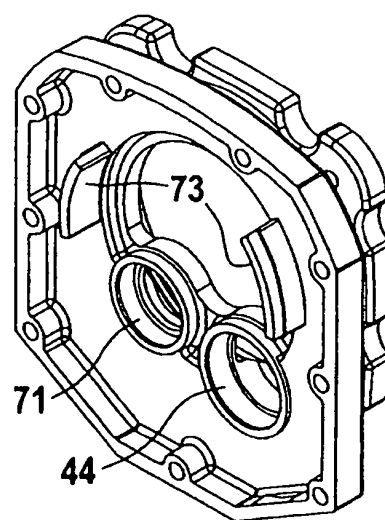


Fig. 6

Fig. 7

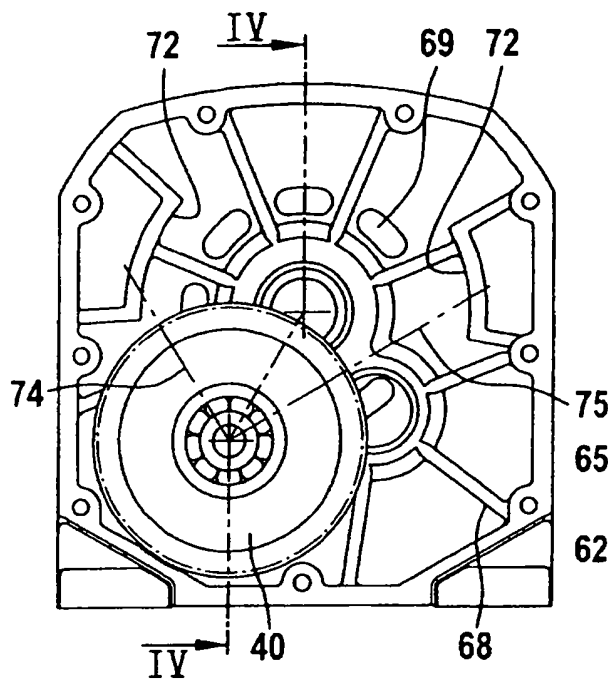


Fig. 8

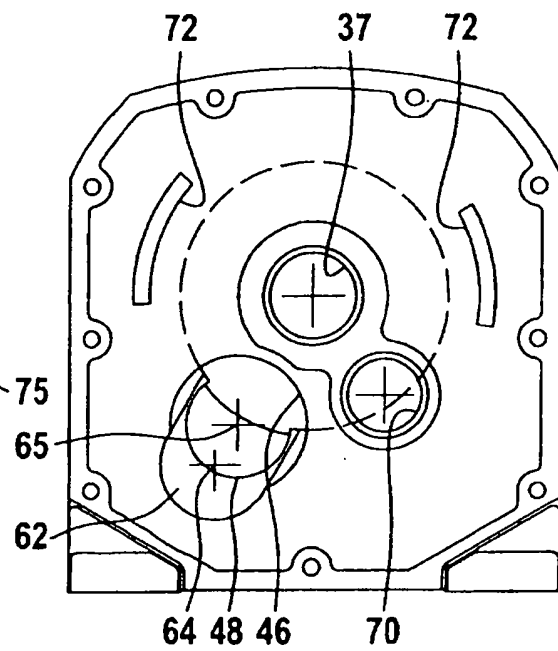


Fig. 9

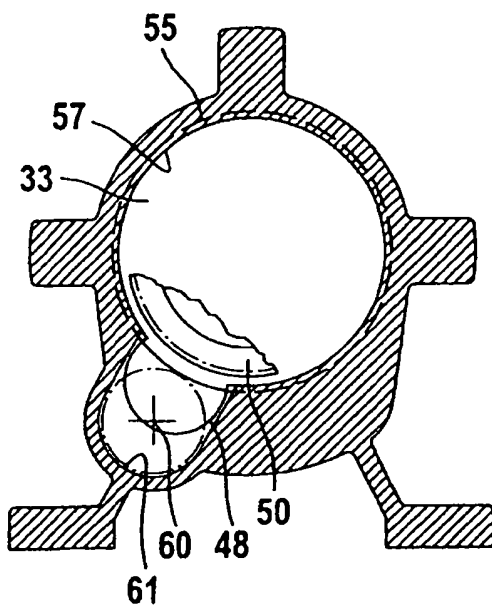


Fig. 10

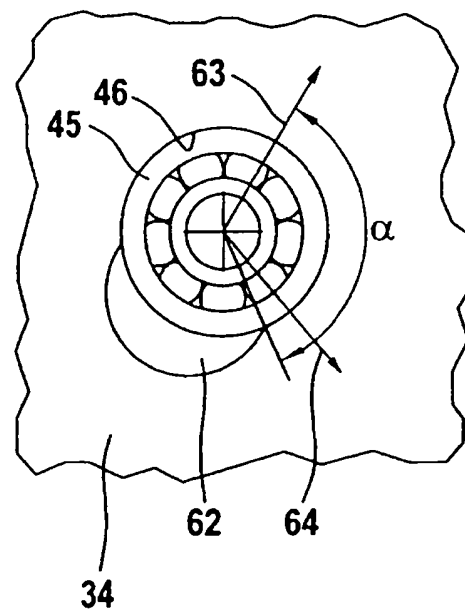


Fig. 11

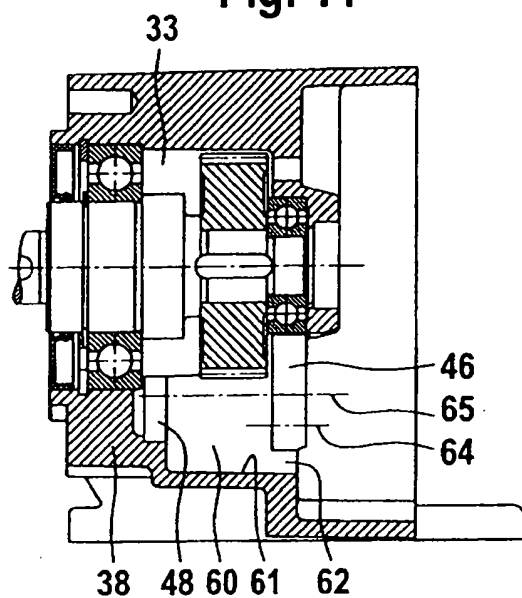


Fig. 12

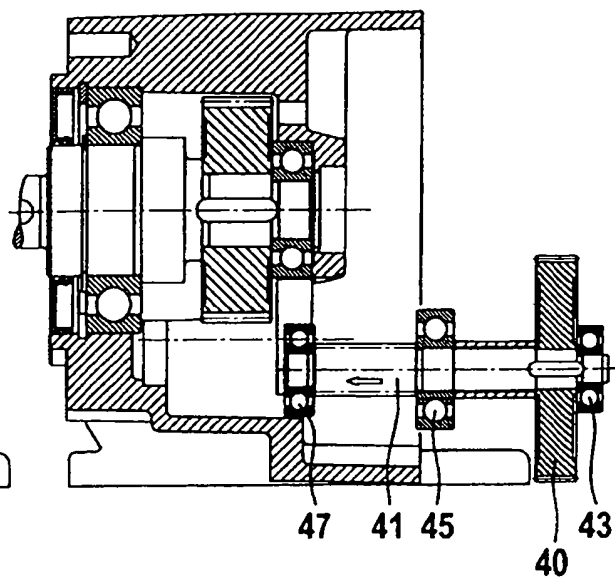


Fig. 13

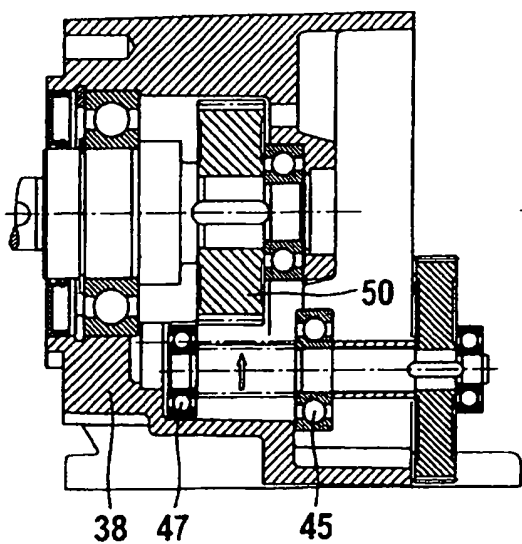


Fig. 14

