

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 730 397**

51 Int. Cl.:

F16H 25/06 (2006.01)

F16H 49/00 (2006.01)

F16H 19/04 (2006.01)

F16H 25/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2016 E 16198496 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2019 EP 3168496**

54 Título: **Engranaje y procedimiento de fabricación para un engranaje**

30 Prioridad:

12.11.2015 DE 102015119582

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

11.11.2019

73 Titular/es:

**WITTENSTEIN SE (100.0%)
Walter-Wittenstein-Straße 1
97999 Igersheim, DE**

72 Inventor/es:

**DORNER, WILHELM;
LESCH, MICHAEL;
KÜMMETH, ANDREAS;
MICHEL, FRANK;
SCHREIBER, HEIKO y
WILHELM, THOMAS**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 730 397 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

Engranaje y procedimiento de fabricación para un engranaje

Campo de la invención

La invención se refiere a un engranaje y a un procedimiento para producir un engranaje.

5 Estado de la técnica

Del estado de la técnica se conocen unos engranajes, que comprenden unos dientes que están montados de forma que pueden desplazarse radialmente en un soporte de dientes. Para accionar los dientes se usan unos elementos de accionamiento con un perfilado, como por ejemplo unos discos de levas. Los dientes engranan en un dentado, de tal manera que se produce un movimiento relativo entre el soporte de dientes con los dientes y el dentado. El movimiento relativo entre el dentado y los dientes es a este respecto al menos más reducido en un orden de magnitud que el movimiento del elemento de accionamiento con el perfilado. De esta manera pueden conseguirse unas multiplicaciones elevadas, y un ejemplo de un engranaje de este tipo se ha publicado en el documento DE 10 2007 011 175 A1.

Para algunas aplicaciones es importante sin embargo en ciertos casos, en los engranajes conocidos como los que se describen en el documento de solicitud citado, la necesidad de espacio del engranaje.

El documento GB 400 282 A expone las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Exposición de la invención

La tarea de la invención consiste en presentar unos engranajes, que estén mejorados con relación a los engranajes conocidos del estado de la técnica, en donde son especialmente de interés un engranaje para una oferta de espacio reducida y un procedimiento de producción para un engranaje correspondiente.

La tarea es resuelta con un engranaje según la reivindicación 1 y un procedimiento para producir un engranaje según la reivindicación asociada. Se deducen unos perfeccionamientos y unas formas de realización ventajosos de las reivindicaciones dependientes y de esta descripción.

Un aspecto de la invención se refiere a un engranaje, en especial a un engranaje coaxial o engranaje lineal, con un dentado, un soporte de dientes con guías orientadas radialmente, unos dientes que están alojados en las guías para engranar en el dentado, en donde los dientes están montados en las guías de forma que pueden desplazarse radialmente en la dirección de su eje longitudinal con relación al soporte de dientes, un disco de levas para el accionamiento radial de los dientes, en donde el soporte de dientes comprende una primera parte del soporte de dientes y una segunda parte del soporte de dientes.

Otro aspecto de la invención se refiere a un procedimiento de producción para un engranaje, en una de las formas de realización normales aquí descritas.

Unas formas de realización de la invención se refieren en especial a engranajes coaxiales. Los engranajes de la invención comprenden habitualmente un disco de levas interior como elemento de accionamiento y una rueda hueca con un dentado interior, o un elemento de accionamiento exterior con perfilado interior y una rueda dentada interior, o una cremallera interior que, para el caso del elemento de accionamiento exterior, ajusta el dentado. Las configuraciones de formas de realización se refieren a engranajes lineales para transformar una rotación en un movimiento lineal. La expresión "disco de levas" debe entenderse normalmente en general con la finalidad de que el componente correspondiente no es imprescindible que sea similar a un disco. Más bien el disco de levas puede también formar parte de un árbol de impulsión o presentar una extensión alargada, en especial con varias secciones. Una o varias de estas secciones pueden presentar un radio variable, de tal manera que se cumpla la función de un disco de levas. Unas secciones adicionales pueden presentar otras funciones y tener por ejemplo una forma cilíndrica o estar también equipadas con unas aristas, p.ej. para transmitir un par motor. La expresión disco de levas se refiere normalmente principalmente a la función de este componente, precisamente a poner a disposición un perfilado periférico para por ejemplo, según la posición angular del árbol de impulsión y con ello del disco de levas, impulsar los dientes en dirección radial o un permitir un deslizamiento retrógrado de los dientes en las guías.

El dentado es normalmente un dentado periférico. En el dentado engranan los dientes o las cabezas de diente de los dientes, en donde los dientes están montados normalmente de forma que pueden desplazarse de forma radialmente lineal con relación al soporte de dientes. A este respecto "de forma radialmente lineal" significa habitualmente que existe un guiado en dirección radial, que solo permite un movimiento del diente en dirección radial. Normalmente mediante el guiado puede desplazarse un diente linealmente exactamente en una dirección, y esto puede conseguirse por ejemplo por medio de que el diente presente en una determinada longitud del tramo una sección transversal homogénea en la dirección de desplazamiento, en donde el soporte de dientes presente también una abertura para el diente con una sección transversal homogénea. Habitualmente los dientes en el soporte de dientes están montados de forma que pueden desplazarse exactamente en una dirección, normalmente en la dirección del eje longitudinal del

diente. Asimismo, en las formas de realización normales el grado de libertad de rotación de los dientes está bloqueado con relación al soporte de dientes alrededor del eje longitudinal del engranaje. Esto puede conseguirse por ejemplo con un guiado lineal de los dientes en dirección radial en el soporte de dientes. De esta manera los dientes giran con el soporte de dientes alrededor del eje longitudinal del engranaje, pero no con relación al soporte de dientes.

5 En las formas de realización normales del engranaje conforme a la invención, al menos una parte de los dientes está ejecutada rígida frente a la flexión. El término "rígida frente a la flexión" debe entenderse a este respecto normalmente en cuanto a técnica, es decir, que las flexiones de los dientes a causa de la rigidez del material de los dientes son tan pequeñas, que no tienen importancia para la cinemática del engranaje, al menos fundamentalmente. Los dientes rígidos frente a la flexión comprenden en especial unos dientes, que están fabricados con una aleación metálica, en especial acero o una aleación de titanio, una aleación de níquel u otras aleaciones. Asimismo pueden preverse también 10 dientes rígidos frente a la flexión de material sintético, en especial en engranajes en los que también al menos una de las siguientes piezas está fabricada con material sintético: dentado en una rueda hueca o en una rueda dentada, soporte de dientes y elemento de accionamiento. En las formas de realización normales de la invención los soportes de dientes y los dientes están fabricados con una aleación metálica o adicionalmente también el dentado o también 15 adicionalmente el elemento de accionamiento con una aleación metálica. Estos engranajes ofrecen la ventaja de que son extremadamente rígidos frente a la torsión y resisten cargas elevadas. Los engranajes de material sintético ofrecen la ventaja de que presentan un peso reducido. Con la expresión "rígido frente a la flexión" se quiere decir en especial una rigidez frente a la flexión alrededor de un eje transversal del segmento dentado. Esto significa en especial que, si se observa el diente como una viga desde un pie de diente hasta una cabeza de diente, se presenta una rigidez frente 20 a la flexión que descarta al menos fundamentalmente deformaciones por flexión entre la cabeza de diente y el pie de diente. Mediante la rigidez frente a la flexión se consigue una resistencia a la carga y una rigidez frente a la torsión extremadamente elevadas del engranaje.

En las formas de realización normales está dispuesto entre el diente y el disco de levas un elemento basculante, el cual está montado sobre un rodamiento, el cual a su vez está situado sobre el disco de levas. Unas formas de 25 realización ventajosas comprenden un segmento basculante, el cual está dispuesto entre el disco de levas y respectivamente al menos un diente. El segmento basculante hace posible una basculación del diente con relación a la superficie del disco de levas o con relación al segmento basculante. Normalmente sobre un segmento basculante están montados exactamente un diente, en especial exactamente un diente plano o exactamente un diente redondo, o bien dos dientes o más de dos dientes. Varios dientes montados sobre un segmento basculante están dispuestos normalmente en una fila en dirección axial, unos junto a los otros. Un diente plano está orientado normalmente con su 30 extensión transversal más larga en la dirección del eje longitudinal del engranaje.

Normalmente los dientes están unidos respectivamente con holgura a los respectivos segmentos basculante. Los elementos basculantes preferidos comprenden un perfil, el cual impide que el diente se escurra del segmento basculante o que el segmento basculante resbale al menos en una dirección. Debería tenerse en cuenta que los 35 segmentos basculantes se mantienen de este modo, mediante los dientes guiados, en su posición en dirección periférica con relación al soporte de dientes. Un perfil de este tipo puede ser por ejemplo un reborde, el cual engrane en una depresión. El segmento basculante puede presentar un reborde o una depresión.

Los segmentos basculantes presentan de forma preferida unas aristas vueltas unas hacia las otras con elevaciones y depresiones, por ejemplo una forma ondulada o una forma con picos. Esto ofrece la ventaja de que unos rodillos de 40 aguja, que estén dispuestos por debajo de los segmentos basculantes, se sujeten de forma fiable en el espacio entre los segmentos basculantes y el elemento de accionamiento, incluso si existe una gran distancia entre los segmentos basculantes.

Unas formas de realización normales de la invención comprenden un disco de levas como elemento de accionamiento. El disco de levas presenta de forma preferida una forma arqueada o curva no circular o no elipsoidal. La forma 45 arqueada no circular o no elipsoidal ofrece la ventaja de que pueden usarse diferentes curvas para, por ejemplo, ajustar diferentes relaciones de multiplicación. En el sentido de esta solicitud las excéntricas entran también dentro de las formas circulares o elipsoidales, ya que en el caso de las excéntricas solamente el eje de giro no se corresponde con el eje central de la forma circular, pero sin embargo igualmente existe una forma circular. Los discos de levas normales comprenden al menos o exactamente dos elevaciones, que normalmente están dispuestas uniformemente 50 por el perímetro. Las elevaciones pueden recibir también el nombre de máximas. Varias elevaciones hacen engranar varios dientes con el dentado o dentado interior.

En las formas de realización normales el soporte de dientes o el dentado está configurado circularmente. Esto ofrece la ventaja de una geometría sencilla para el soporte de dientes y el dentado. Normalmente la transmisión de fuerza se realiza en el lado lento del engranaje, entre el dentado y el soporte de dientes. Esto ofrece la ventaja de que el recorrido 55 para la transmisión de fuerza es extremadamente corto, de tal manera que puede conseguirse una rigidez extremadamente elevada. Las formas de realización, que cumplen estos requisitos, están en un modo de realización concluyente: engranajes con disco de levas interior y rueda hueca exterior con dentado, en donde el soporte de dientes está dispuesto entre la rueda hueca y el disco de levas; disco de levas exterior con perfilado interior en una rueda hueca para accionar los dientes radialmente móviles hacia dentro en dirección a un dentado, el cual está dispuesto 60 sobre una rueda dentada o una cremallera.

El dentado y los dientes presentan normalmente unos flancos curvados. Ejemplos de curvaturas de los flancos son una curvatura cilíndrica o una curvatura en forma de una espiral logarítmica. Para una posible forma de realización de una curvatura en forma de una espiral logarítmica se hace referencia al documento DE 10 2007 011 175 A1. La superficie curvada ofrece la ventaja de que los flancos engranados hacen contacto plano y no solo lineal o puntual. De esta manera se consigue una rigidez extrema a la hora de transmitir fuerzas entre el dentado y los dientes.

Unas formas de realización normales comprenden un soporte de dientes con una primera parte del soporte de dientes y una segunda parte del soporte de dientes. De esta manera se hace posible un montaje de un engranaje con apoyos integrados. Normalmente el soporte de dientes está dividido asimétricamente. Otras formas de realización comprenden unos soportes de dientes con división simétrica. Unas formas de realización pueden comprender terceras y dado el caso también otras partes del soporte de dientes. Unos soportes de dientes normales están divididos en un plano axial. Normalmente un plano axial es un plano que está situado perpendicularmente al eje de giro del engranaje. Unas formas de realización presentan una superficie límite o superficie de ensamblaje entre las partes del soporte de dientes, la cual es lisa o que está escalonada o bien presenta una elevación y/o unas depresiones, por ejemplo para producir una relación de apoyo definida entre las partes del soporte de dientes.

Unas formas de realización normales comprenden al menos un apoyo integrado. Los apoyos integrados son normalmente apoyos que no disponen su propio anillo de apoyo. Los apoyos integrados normales usan superficies de componentes como superficies de apoyo. De este modo puede reducir en especial una extensión del engranaje en dirección axial o radial. Los engranajes normales pueden presentar las siguientes ventajas: puede prescindirse de una tuerca de eje; puede conseguirse una mejor rotación concéntrica a causa de una cadena de tolerancias más corta y/o puede minimizarse una complejidad de montaje.

Normalmente la primera parte del soporte de dientes y la segunda parte del soporte de dientes están unidas mediante un medio de unión. Los medios de unión normales comprenden pernos, remaches y tornillos. En las formas de realización normales existen en las partes del soporte de dientes por ejemplo círculos de agujeros, taladros de agujeros ciegos o combinaciones de los mismos. Esto hace posible un montaje seguro y preciso. En unas formas de realización normales las partes del soporte de dientes están equipadas con unos contornos, por ejemplo talones, ranuras, taladros de agujeros ciegos o pasadores, de tal manera que solo pueden ensamblarse exactamente en una posición angular. Unas formas de realización normales comprenden unas marcas, para asegurar un montaje en una determinada posición angular.

En unas formas de realización normales la primera parte del soporte de dientes comprende al menos dos filas de guías periféricas, dispuestas en paralelo en dirección axial. Unas formas de realización normales comprenden al menos dos filas periféricas de dientes. Una pluralidad de filas ofrece más superficie de aplicación de fuerza y además al menos dos filas ofrecen estabilidad para los segmentos basculantes con respecto a giros por ejemplo alrededor de un eje radial. Normalmente todas las guías están dispuestas en la primera parte del soporte de dientes y/o la segunda parte del soporte de dientes carece de guías,

Normalmente entre una carcasa del engranaje y el soporte de dientes está dispuesto al menos un apoyo con unos cuerpos rodantes, en donde los cuerpos rodantes están situados directamente sobre una superficie de apoyo de soporte de dientes del soporte de dientes y/o una superficie de apoyo de carcasa de la carcasa. Normalmente la superficie de apoyo de soporte de dientes está configurada formando una pieza con el soporte de dientes o la carcasa. Un punto apoyo directo se entiende también como punto de apoyo integrado. El mismo ofrece el efecto de un espacio constructivo reducido. Unos cuerpos rodantes normales comprenden rodillos, bolas y conos. En unas formas de realización normales se usa un punto de apoyo de rodillos especialmente ajustado, que está ejecutado por ejemplo como rodamiento de rodillos oblicuos o rodamientos de rodillo cónicos. Los cuerpos rodantes están dispuestos normalmente en una jaula o presentan unos separadores. Otras formas de realización presentan unos cuerpos rodantes que rotan libremente.

Normalmente la superficie de apoyo del soporte de dientes y/o la superficie de apoyo de la carcasa y/o un eje de giro de los cuerpos rodantes forma con relación al eje longitudinal del engranaje un ángulo de al menos 10° , al menos 35° o al menos 45° y/o como máximo de 60° , como máximo de 80° o como máximo de 75° . Unos ángulos de aprox. 45° o de entre 40° y 50° son especialmente apropiados para cargas axiales, radiales y de momentos de basculación. Los modos de realización con 55° a 65° o aprox. 60° son apropiados para cargas axiales y cargas de momentos de basculación predominantemente.

Unos engranajes normales de unas formas de realización comprenden un dentado, que está configurado integralmente con la carcasa. Esto puede aportar ventajas de espacio constructivo. En otras formas de realización está dispuesto un dentado, por ejemplo una rueda hueca, en la carcasa.

Unas formas de realización normales comprenden entre el disco de levas y los dientes un punto de apoyo con segmentos basculantes y cuerpos de apoyo de segmento. Normalmente están previstos al menos dos dientes situados axialmente en paralelo por cada segmento basculante. De esta manera puede estabilizarse el segmento basculante en su vía de rodadura. Unas formas de realización normales comprenden una o al menos dos filas de cuerpos de apoyo de segmento, dispuestas axialmente unas junto a las otras, por cada fila periférica. Un segmento basculante puede estar montado sobre al menos dos filas de cuerpos de apoyo de segmento. A este respecto, en el caso de dos

o más filas de dientes dispuestas en paralelo, puede estar dispuesto respectivamente una fila de cuerpos de apoyo de segmento debajo de una fila de dientes, de tal manera que el segmento basculante es apoyado respectivamente debajo de una fila de dientes.

Unos soportes de dientes normales de unas formas de realización comprenden al menos una brida de arranque, que se extiende radialmente hacia dentro o radialmente hacia afuera y que se solapa con los segmentos basculantes al menos en parte en dirección radial. De esta manera existe la opción de prescindir de discos de arranque adicionales. La brida de arranque puede estar ejecutada formando parte integral con el soporte de dientes o estar fijada al soporte de dientes. Unas formas de realización normales no presentan ningún disco de arranque. Algunas formas de realización comprenden un disco de arranque al menos por un lado axialmente junto a los cuerpos de apoyo de segmento, para guiar los segmentos basculantes. Unos cuerpos de apoyo de segmento normales están ejecutados como rodillos de aguja o bolas.

En las formas de realización con brida de arranque en el soporte de dientes, normalmente al menos una de las bridas de arranque comprende una superficie de apoyo de salida, la cual coopera directamente con unos cuerpos rodantes de apoyo de salida. En otras formas de realización, en especial unas formas de realización con un disco de arranque aparte para los segmentos basculante, el soporte de dientes comprende normalmente al menos una brida, la cual comprende una superficie de apoyo de salida. Una brida de este tipo puede estar construida de forma similar a una brida de arranque, pero no presenta la misma función, p.ej. debido que existe un disco de arranque aparte. Normalmente está ejecutado integralmente un apoyo entre el soporte de dientes y el disco de levas o un árbol unido al disco de levas. Estas formas de realización pueden ahorrar espacio. Normalmente los cuerpos rodantes de apoyo de salida están montados sobre el disco de levas. En otras formas de realización está previsto un apoyo con anillos de apoyo entre el soporte de dientes y el disco de levas. Esto puede simplificar la producción. Los cuerpos rodantes de apoyo de salida están ejecutados normalmente como rodillo de aguja o bolas.

Unos engranajes normales comprenden una pluralidad de segmentos basculantes, los cuales están dispuestos periféricamente sobre unos cuerpos rodantes de apoyo de segmento y están situados respectivamente con una superficie de rodamiento sobre los cuerpos de apoyo de segmento. Los cuerpos de apoyo de segmento están montados normalmente sobre el disco de levas. Otras formas de realización comprenden un punto de apoyo deslizante entre los segmentos basculantes y el disco de levas.

Normalmente en los segmentos basculante está dispuesta en dirección axial, por ambos lados, respectivamente una superficie de apoyo de borde, en donde las dos superficie de apoyo de borde de un segmento basculante están situadas al menos en parte sobre unos bordes del disco de levas. De esta manera puede impedirse que se inclinen los segmentos basculantes y asegurarse un funcionamiento silencioso.

Unos procedimientos de fabricación normales de la invención comprenden una unión de la primera parte del soporte de dientes y de la segunda parte del soporte de dientes por medio de unos medios de unión. Normalmente se mecanizan las partes del soporte de dientes en una sujeción. Unos procesos de mecanización normales, que se llevan a cabo en una sujeción, son por ejemplo la producción de superficies de apoyo de soporte de dientes en el soporte de dientes, en especial para apoyos integrados, o la producción de las guías para los dientes. A esto puede pertenecer un endurecimiento de las superficies de apoyo de soporte de dientes, taladrado, pulido y/o ahuecamiento y/o aplanado de las guías, girado de las superficies de apoyo de soporte de dientes y/o rectificado de las superficies de apoyo de soporte de dientes. Durante la mecanización en una sujeción las partes del soporte de dientes pueden estar unidas mediante los medios de unión o estar fijadas unas con relación a las otras de otra manera, adicional o exclusivamente, por ejemplo con pinzas. La primera parte del soporte de dientes y/o la segunda parte del soporte de dientes pueden mecanizarse en unas formas de realización solo parcialmente, p.ej. sobre las superficies de apoyo de soporte de dientes.

Normalmente el dentado y las superficies de apoyo de carcasa se mecanizan en una sujeción, en especial en dentados que estén ejecutados formando parte integral con la carcasa, pero normalmente también en el caso de un dentado fijado a la carcasa. De esta manera se consigue una precisión elevada. Normalmente se realizan a este respecto los siguientes procesos de mecanización en una sujeción: endurecimiento, erosionado, mortajado por biselado, ahondado, ahuecamiento, rectificado y/o aplanado del dentado, y/o girado, aplanado y/o rectificado de las superficies de rodamiento de apoyo. En unos procedimientos normales de producción pueden medirse dimensiones de piezas ya fabricadas, como por ejemplo partes del soporte de dientes, dentado o disco de levas, para conseguir una compensación con una fabricación correspondiente de las piezas restantes.

En el marco de un punto de apoyo integral de formas de realización, pueden compensarse las tolerancias de medición que hayan quedado con relación a las vías de rodadura de apoyo mediante la selección de componentes. En otras formas de realización no se lleva a cabo ninguna selección.

Las ventajas de unas formas de realización normales son entre otras una reducida necesidad de espacio, costes bajos, una reducida complejidad de montaje y/o una mejora de la rotación concéntrica.

Descripción breve del dibujo

A continuación se describe la invención con más detalle basándose en el dibujo adjunto, en donde la figura muestra:

La fig. 1 muestra esquemáticamente una primera forma de realización de la invención en una vista fragmentaria de un corte longitudinal a través de un engranaje.

Descripción de ejemplos de realización

5 A continuación se describen unas formas de realización normales basándose en las figuras, en donde la invención no está limitada a los ejemplos de realización, más bien se determina el alcance de la invención mediante las reivindicaciones. A la hora de describir la forma de realización, eventualmente en diferentes figuras y para diferentes formas de realización, se usan los mismos símbolos de referencia para piezas iguales o similares, para hacer que la descripción sea más clara. Sin embargo, esto no significa que la partes correspondientes de la invención estén limitadas a las variantes representadas en las formas de realización.

En la fig. 1 se muestra una forma de realización normal de un engranaje 1 conforme a la invención, en una vista fragmentaria de una vista en corte. Para explicaciones adicionales sobre el modo de funcionamiento del engranaje y para características técnicas adicionales se hace referencia por ejemplo al documento DE 10 2007 011 175 A1.

15 El engranaje 1 comprende un disco de levas 3, el cual está ejecutado integralmente con un árbol de impulsión y de este modo presenta, en dirección axial, una conformación alargada. El disco de levas 3 comprende dos perfilados, los cuales pueden también recibir el nombre de vías de rodadura o vías de rodadura de apoyo basculante. Estos perfilados 5 y 7 presentan un radio que varía a lo largo del perímetro, y en especial presentan respectivamente dos máximos, que pueden designarse también como elevaciones, y dos mínimos, en donde los dos perfilados 5 y 7 presentan la misma posición angular de los radios variables.

20 Otras formas de realización presentan solamente una vía de rodadura o un perfilado. En unas formas de realización alternativas pueden estar previstos también tres o más perfilados o vías de rodadura para cuerpos de apoyo de segmento.

25 Sobre los perfilados 5 y 7 están montados los cuerpos de apoyo de segmento 15 y 17. Sobre estos cuerpos de apoyo de segmento 15 y 17 están montados unos segmentos basculantes 19, en donde en la vista en corte de la fig. 1 solo se ha representado un segmento basculante 19. El segmento basculante 19 está situado de este modo sobre dos filas de cuerpos de apoyo de segmento 15 y 17 periféricos.

30 El segmento basculante 19 comprende un reborde en el lado exterior radial del segmento basculante 19, el cual engrana en unas ranuras de dos dientes 25 y 27. Los dientes 25 y 27 están montados en su posición axial con relación al eje longitudinal 30 del engranaje 1, al menos fundamentalmente, centrados sobre los cuerpos de apoyo de segmento 15 y 17, en donde respectivamente un diente 25 ó 27 está montado sobre un cuerpo de apoyo de segmento 15 ó 17. De esta manera se consigue una transmisión de fuerzas continua a través del segmento basculante 19. Además de esto se cargan casi centralmente los cuerpos de apoyo de segmento 15 y 17 ejecutados como rodillos de aguja. Asimismo puede reducirse mediante esta medida la longitud constructiva de los propios cuerpos de apoyo de segmento 15 y 17, en donde puede aumentarse la estabilidad de rodamiento.

35 El disco de levas 3 presenta, para limitar los perfilados 5 y 7, unos bordes 32, 34 y 36. El borde 34 está situado centrado entre los cuerpos de apoyo de segmento 15 y 17, mientras que los bordes 32 y 36 limitan hacia fuera la libertad de movimiento de los cuerpos de apoyo de segmento 15 y 17, respectivamente en dirección axial. El segmento basculante 19 presenta unas superficies de apoyo de borde 33 y 37, las cuales pueden apoyarse respectivamente en los bordes 32 y 36. De esta manera se aumenta el silencio de funcionamiento del segmento basculante 19.

40 Los dientes 25 y 27 engranan en un dentado común 40, el cual está ejecutado formando parte integral de una carcasa 42 del engranaje 1.

45 Los dientes 25 y 27 están alojados en unas guías orientadas radialmente en una segunda parte de soporte de dientes 44. El soporte de dientes comprende además también una primera parte de soporte de dientes 45, la cual está unida a la segunda parte de soporte de dientes 44 mediante un medio de unión 48 ejecutado como tornillo. A lo largo del perímetro del soporte de dientes está prevista una pluralidad de medios de unión 48, en la forma de realización a modo de ejemplo de la fig. 1 en total seis unidades.

50 En otras formas de realización puede preverse también un número diferente de medios de unión, en donde también es posible un número impar. Los medios de unión puede repartirse homogéneamente a lo largo del perímetro del soporte de dientes, pero por el contrario también es posible prever diferentes separaciones angulares, por ejemplo para hacer posible un ensamblaje de las dos partes de soporte de dientes solamente en una determinada posición angular. De esta manera en la forma de realización de la fig. 1, a modo de ejemplo, los ángulos entre los medios de unión no son homogéneos, para permitir un re-ensamblaje de las partes de soporte de dientes del soporte de dientes solamente en una determinada posición angular de unas con respecto a las otras. En otras formas de realización pueden estar previstos pasadores, ranuras u otros contornos o pueden estar previstas unas marcas, para permitir o hacer posible un re-montaje solo en una determinada posición angular. De esta manera es posible una mecanización del soporte de dientes en una sujeción, en donde a continuación las partes del soporte de dientes se sueltan de nuevo

unas de otras, para volver a unir las entre sí después en el engranaje.

Para apoyar el soporte de dientes sobre la carcasa 32 están previstos unos cuerpos rodantes 50, los cuales están montados formando un ángulo de 60° respecto al eje longitudinal 30 del engranaje 1.

5 A este respecto las posiciones angulares de los cuerpos rodantes 50 son especularmente simétricas entre sí con relación a un plano de corte axial del engranaje 1, para conseguir un apoyo fiable del soporte de dientes en la carcasa 42. En otras formas de realización se usan también ángulos superiores o inferiores a 60°, según si es necesario absorber fuerzas axiales y de qué entidad son.

10 Los cuerpos rodantes 50 están montados respectivamente directamente sobre las superficies de apoyo de soporte de dientes 54 y 55 de la primera parte de soporte de dientes 44 y de la segunda parte de soporte de dientes 45. En el lado de la carcasa los cuerpos rodantes 50 están montados sobre las superficies de apoyo de carcasa 58 de la carcasa 42. Los cuerpos rodantes 50 ruedan por lo tanto respectivamente directamente sobre las superficies de apoyo de soporte de dientes 54 y 55 así como las superficies de apoyo de carcasa 58. De esta manera se consigue un punto de apoyo integral compacto, el cual requiere poco espacio constructivo.

15 Asimismo en el ejemplo de realización de la fig. 1 también el apoyo de salida está ejecutado como un apoyo integral, en donde los soportes de dientes o, en la forma de realización de la fig. 1, la segunda parte de soporte de dientes 44 presentan una superficie de apoyo de salida 60, sobre la cual ruedan directamente unos cuerpos rodantes de apoyo de salida 62, los cuales están ejecutados como rodillos. Sobre el disco de levas está configurada otra superficie de apoyo de salida 64, la cual coopera también directamente con los cuerpos rodantes de apoyo de salida 62. De este modo los cuerpos rodantes de apoyo de salida ruedan directamente sobre el disco de levas 3. De esta manera se
20 obtiene un apoyo integrado para una forma constructiva compacta.

La superficie de apoyo de salida 60 de la segunda parte de soporte de dientes 44 forma parte de una brida de arranque 66 en el lado de salida, la cual impide un desvío de los segmentos basculantes 19 en dirección al lado de salida. Mediante la ejecución integral de la brida de arranque 66 con la segunda parte de soporte de dientes 44 se consiguen una forma constructiva compacta y una elevada rigidez.

25 La primera parte de soporte de dientes 45 presenta otra brida de arranque 68, la cual impide igualmente un desvío de los segmentos basculantes 19 en sentido opuesto.

Normalmente está previsto en el lado opuesto respecto a la salida, es decir al lado del apoyo de salida, otro apoyo para el disco de levas 3 configurado formando parte integral con un árbol de impulsión. Sin embargo, esto cae fuera de la zona representada de la fig. 1. En el lado de impulsión existe eventualmente también un mayor espacio constructivo en dirección radial, de tal manera que el apoyo en el lado de impulsión puede estar ejecutado dado el caso como apoyo con superficies de rodadura aparte. En otras formas de realización también el apoyo de impulsión
30 puede estar ejecutado como apoyo integral.

REIVINDICACIONES

- 1.- Engranaje (1), en especial engranaje coaxial o engranaje lineal, con
 - un dentado (40),
 - un soporte de dientes con guías orientadas radialmente,
- 5
 - unos dientes (25, 27) que están alojados en las guías para engranar en el dentado, en donde los dientes (25, 27) están montados en las guías de forma que pueden desplazarse radialmente en la dirección de su eje longitudinal con relación al soporte de dientes,
 - un disco de levas (3) para el accionamiento radial de los dientes (25, 27),
- 10
 - en donde el soporte de dientes comprende una primera parte del soporte de dientes (45) y una segunda parte del soporte de dientes (44),
 - en donde entre una carcasa (42) del engranaje (1) y el soporte de dientes está dispuesto al menos un apoyo con unos cuerpos rodantes (50), **caracterizado porque** los cuerpos rodantes (50) se apoyan directamente sobre una superficie de apoyo de soporte de dientes (54, 55) del soporte de dientes.
- 15
 - 2.- Engranaje (1) según la reivindicación 1, en donde la primera parte del soporte de dientes (45) y la segunda parte del soporte de dientes (44) están unidas mediante un medio de unión (48).
 - 3.- Engranaje (1) según las reivindicaciones 1 o 2, en donde la segunda parte del soporte de dientes (44) comprende al menos dos filas de guías periféricas, dispuestas en paralelo en dirección axial.
 - 4.- Engranaje (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde los cuerpos rodantes (50) se apoyan directamente sobre una superficie de apoyo de carcasa de la carcasa (42).
- 20
 - 5.- Engranaje (1) según la reivindicación 4, en donde el dentado (40) está configurado formando parte integral con la carcasa (42).
 - 6.- Engranaje (1) según las reivindicaciones 4 o 5, en donde la superficie de apoyo del soporte de dientes y/o la superficie de apoyo de la carcasa y/o un eje de giro de los cuerpos rodantes (50) forman con relación al eje longitudinal del engranaje un ángulo de al menos 10° y/o como máximo de 80°.
- 25
 - 7.- Engranaje (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde entre el disco de levas (3) y los dientes está previsto un punto de apoyo con segmentos basculantes (19) y cuerpos de apoyo de segmento (15, 17).
 - 8.- Engranaje (1) según la reivindicación 7, en donde el soporte de dientes comprende al menos una brida de arranque (66), que se extiende radialmente hacia dentro o hacia afuera, que se solapa con los segmentos basculantes (19) al menos en parte en dirección radial.
- 30
 - 9.- Engranaje (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos una de las parte del soporte de dientes (44), en especial una brida de arranque (66), presenta una superficie de apoyo de salida (64), la cual coopera directamente con unos cuerpos rodantes de apoyo de salida (62).
 - 10.- Engranaje (1) según la reivindicación 9, en donde los cuerpos rodantes de salida (62) están montados directamente sobre el disco de levas (3).
- 35
 - 11.- Engranaje (1) según una de las reivindicaciones anteriores, con una pluralidad de segmentos basculantes (19), los cuales están dispuestos periféricamente sobre unos cuerpos rodantes de apoyo de segmento (15, 17) y se apoyan cada uno con una superficie de rodamiento sobre los cuerpos de apoyo de segmento (15, 17), en donde en los segmentos basculante (19) está dispuesta en dirección axial, por ambos lados, en cada caso una superficie de apoyo de borde (33, 37).
- 40
 - 12.- Procedimiento de fabricación para un engranaje (1) según una de las reivindicaciones anteriores.
 - 13.- Procedimiento de fabricación para un engranaje (1) según la reivindicación 12, con la unión de la primera parte del soporte de dientes y de la segunda parte del soporte de dientes mediante unos medios de unión.
 - 14.- Procedimiento de fabricación según las reivindicaciones 12 o 13, con mecanización del dentado y de las superficies de apoyo de carcasa en una sujeción
- 45
 - 15.- Procedimiento de fabricación según las reivindicaciones 12, 13 o 14, con mecanización de las dos partes del soporte de dientes en una sujeción.

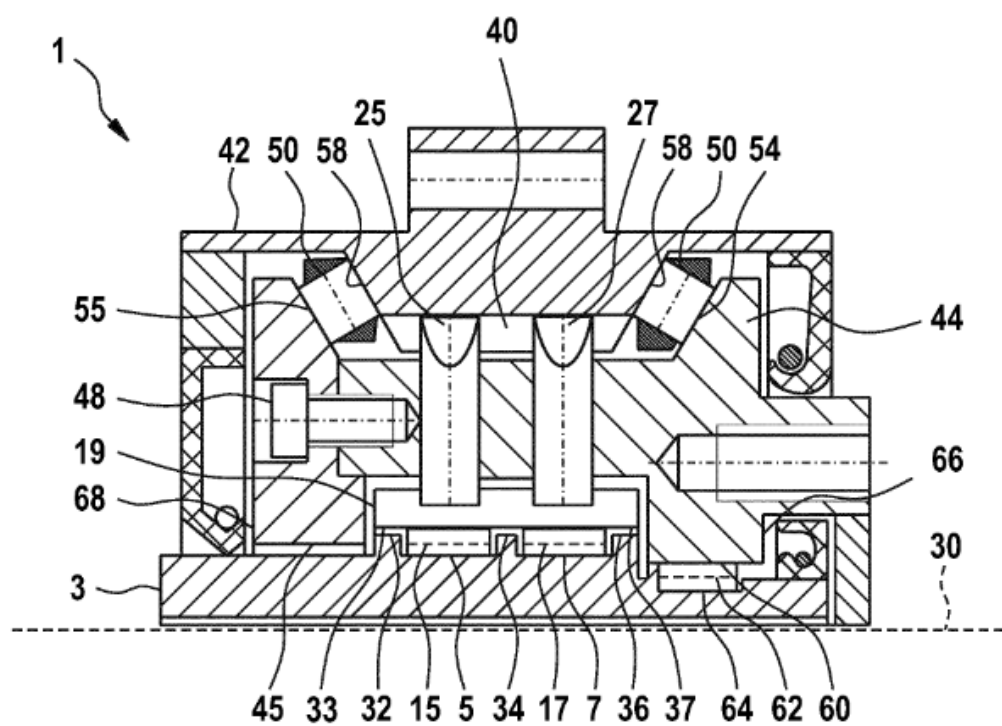


Fig. 1