

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 783 873**

51 Int. Cl.:

F16H 25/06 (2006.01)

F16H 49/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2016 E 16198498 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2020 EP 3168497**

54 Título: **Engranaje y uso de un engranaje**

30 Prioridad:

12.11.2015 DE 102015119584

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

18.09.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SCHREIBER, HEIKO y
SCHMIDT, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 783 873 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 uso de 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 engranajes, que comprenden unos dientes que están apoyados de forma que pueden desplazarse en un soporte de dientes. Para accionar los dientes se usan unos elementos de accionamiento con un perfilado, como por ejemplo 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 menor en al menos 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.

Un punto relevante eventualmente para la vida útil de estos engranajes es el apoyo de los llamados elementos basculantes sobre la superficie del disco de levas. Las soluciones actuales prevén aquí un sencillo rodamiento, por ejemplo con una serie de rodillos, los cuales están dispuestos entre los segmentos basculantes y el disco de levas. A pesar del escaso rozamiento del apoyo del rodamiento pueden producirse sin embargo en esa zona, según las cargas o el envejecimiento del engranaje, fenómenos de fatiga.

Del documento genérico DE 10 2012 102 802 A1 se conoce un engranaje del tipo descrito anteriormente, en el que están previstas una paralela a la otra dos superficies de rodadura respectivamente para un grupo de rodillos de agujas circundantes sobre una superficie de rodadura, en donde sobre cada uno de los grupos de rodillos de agujas circula respectivamente un grupo de segmentos basculantes.

Descripción de la invención

La tarea de la invención consiste en exponer unos engranajes mejorados, en especial unos que presenten un apoyo de los segmentos basculantes sobre el disco de levas mejorado con relación al estado de la técnica.

25 La tarea es resuelta con un engranaje según la reivindicación 1 y un procedimiento para usar un engranaje según la reivindicación adjunta. De las reivindicaciones dependientes y de esta descripción se deducen unos perfeccionamientos y unas formas de realización ventajoso(a)s.

Las formas de realización de la invención se refieren en especial a engranajes coaxiales. Habitualmente los engranajes de la invención comprenden 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 interno y una rueda dentada interior o una cremallera interior, que pone a disposición el dentado para el caso del elemento de accionamiento exterior. Las configuraciones de formas de realización se refieren a engranajes lineales para convertir una rotación en un movimiento lineal. La expresión "disco de levas" debe entenderse normalmente en general con la intención de que el componente correspondiente no es imprescindible que se parezca 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 esas secciones pueden presentar un radio variable, de tal manera que se cumpla la función de un disco de levas. Otras secciones pueden presentar otras funciones y ser por ejemplo cilíndricas o poseer también unas aristas, p.ej. para transmitir un par motor. Normalmente la expresión disco de levas se refiere principalmente a la función de ese componente, precisamente de poner a disposición un perfilado circundante para por ejemplo, según la posición angular del árbol de impulsión y con ello del disco de levas, accionar los dientes en dirección radial o permitir un deslizamiento hacia atrás de los dientes en las guías.

El dentado es normalmente un dentado circundante. En el dentado engranan los dientes o las cabezas de dientes de los dientes, en donde los dientes normalmente están apoyados de forma que pueden desplazarse lineal y radialmente con relación al soporte de dientes. A este respecto "lineal y radialmente" significa habitualmente que se presenta un guiado en dirección radial, que solamente permite un movimiento del diente en dirección radial. Normalmente mediante el guiado puede desplazarse un diente exactamente en una dirección linealmente, y esto puede conseguirse por ejemplo por medio de que el diente presente en una determinada longitud de recorrido una sección transversal constante en la dirección de desplazamiento, en donde el soporte de dientes presenta también una abertura para el diente con la sección transversal constante. Habitualmente los dientes en un soporte de dientes están apoyados respectivamente de forma que pueden desplazarse en exactamente una dirección, normalmente en la dirección del eje longitudinal del diente. Asimismo en las formas de realización normales el grado de libertad rotacional de los dientes con relación al soporte de dientes está bloqueado 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, sin embargo no con relación al soporte de dientes.

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 desde el punto de vista técnico, es decir, que las flexiones de los dientes a causa de la rigidez del material de los

5 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 o con otras aleaciones. Asimismo pueden preverse también dientes rígidos frente a la flexión de material sintético, en especial en engranajes en los que también esté fabricada con material sintético al menos una de las siguientes piezas: dentado sobre una rueda hueca o una
10 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 adicionalmente el elemento de accionamiento con una aleación metálica. Estos engranajes ofrecen la ventaja de que son extremadamente rígidos frente a la torsión y resistentes. Los engranajes, que se componen al menos en parte de material sintético o comprenden componentes de material sintético, ofrecen la ventaja de que pueden ofrecer un peso reducido. Con la expresión "rígido frente a la flexión" se quiere decir en especial una rigidez
15 frente a la flexión alrededor de un eje transversal del segmento dentado. Esto significa en especial que, si se contempla el diente como un travesaño desde un pie de diente a una cabeza de diente, se presenta una rigidez frente a la flexión que descarta deformaciones por flexión entre la cabeza de diente y el pie de diente al menos fundamentalmente. Mediante la rigidez frente a la flexión se consigue una resistencia y una rigidez frente a la torsión extremadamente elevadas.

20 En las formas de realización normales está dispuesto entre el diente y el disco de levas un segmento basculante, el cual está apoyado sobre un apoyo de rodamiento, el cual está situado a su vez sobre el disco de levas. Unas formas de realización 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 inclinación del diente con relación a la superficie del disco de levas o con relación a la superficie del disco de levas, o con relación al segmento basculante. Normalmente
25 están apoyados sobre un segmento basculante al menos dos dientes. En otras formas de realización está apoyado respectivamente sobre uno de los segmentos basculantes exactamente un diente, por ejemplo un diente redondo o un diente plano. Los dientes planos pueden protegerse contra torsiones alrededor de su propio eje en el punto de apoyo. Varios dientes apoyados sobre un segmento basculante están dispuestos normalmente unos junto a otros en una fila en dirección axial. Con estas disposiciones de varios dientes o con dientes planos puede aumentarse el silencio de funcionamiento de los segmentos basculantes.

Normalmente los dientes están unidos respectivamente con holgura a los respectivos segmentos basculantes. Unos segmentos basculantes preferidos comprenden un perfil o una superficie de apoyo de diente, que impiden al menos en una dirección un resbalamiento del diente desde el segmento basculante o un descentrado del segmento
35 basculante. Debería tenerse en cuenta que los segmentos basculantes se mantienen de esta manera en su posición en dirección periférica, mediante los dientes guiados, con relación al soporte de dientes. Un perfil de este tipo puede ser por ejemplo un reborde, el cual engrana en una depresión. El segmento basculante puede presentar un reborde o una depresión. En otras formas de realización los dientes pueden estar fijados a los segmentos basculantes, por ejemplo con articulaciones o mediante rebajamientos.

40 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 los rodillos de agujas, que estén dispuestos por debajo de los segmentos basculantes, puedan sujetarse de forma fiable en el espacio entre los segmentos basculantes y el elemento de accionamiento, incluso en el caso de una separación grande entre los segmentos basculantes.

45 Las 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 curvada no elipsódica o una curva. La forma curvada no circular o no elipsódica 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 dentro normalmente de las formas circulares o elipsódicas, ya que en las excéntricas solamente el eje central no se corresponde con el eje central de la forma circular, pero igualmente está presente una forma circular. Los discos de levas normales comprenden al menos
50 o exactamente dos elevaciones, las cuales normalmente están dispuestas repartidas uniformemente por el perímetro. Las elevaciones también pueden recibir el nombre de máximos. Varias elevaciones hacen engranar más dientes con el dentado o el dentado interior.

55 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 al lado lento del engranaje entre el dentado y el soporte de dientes. Esto ofrece la ventaja de que el recorrido para la transmisión de fuerza es extremadamente corto, de tal manera que puede conseguirse una rigidez extremadamente elevada. Las formas de realización, que cumplen estas condiciones, son en un modo de realización no concluyente: engranaje con disco de levas interior como accionamiento 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 sobre
60 una rueda hueca para accionar los dientes radialmente móviles hacia dentro con respecto a un dentado, el cual está dispuesto sobre una rueda dentada o una cremallera.

5 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 superficialmente y no solo lineal o puntiformemente. De esta manera se consigue una rigidez extrema a la hora de transmitir fuerzas entre el dentado y los dientes.

10 Las formas de realización normales comprenden entre el perfilado y los dientes un punto de apoyo con segmentos basculantes y rodamientos. Normalmente están previstos por cada segmento basculante al menos dos dientes situados uno junto al otro, en especial situados axialmente en paralelo o dislocados. De esta manera el segmento basculante puede estabilizarse en su vía de rodadura o su superficie de rodadura respectiva. Pueden evitarse giros del segmento basculante alrededor de un eje radial. Normalmente los rodamientos de las formas de realización están configurados como rodillos cilíndricos, rodillos cónico o rodillos de agujas.

15 Las formas de realización normales comprenden por cada fila circundante de segmentos basculantes una o al menos dos filas de rodamientos, normalmente situadas axialmente una junto a la otra y/o discurrendo en paralelo. Un segmento basculante puede estar apoyado sobre al menos dos filas de rodamientos circundantes en paralelo. A este respecto, en el caso de dos o más filas de dientes dispuestas en paralelo, puede estar dispuesta respectivamente una fila de rodamientos debajo de una fila de dientes, de tal manera que el segmento basculante obtiene un apoyo respectivamente debajo de una fila de dientes. Una disposición normal es por ejemplo una disposición de fila de dientes radialmente sobre la fila de rodamientos con unos segmentos basculantes situados entremedio. El eje central de los respectivos dientes está situado normalmente en el 80 % central, en el 50 % central, en el 20 % central o al menos fundamentalmente centralmente sobre los respectivos rodamientos. De esta manera los rodamientos reciben una carga fundamentalmente en el centro. En las formas de realización normales una de las filas de rodamientos está dispuesta en un plano axial con una de las filas de dientes. Normalmente está respectivamente una fila en un plano axial, en donde plano axial igual significa por ejemplo que los centros coinciden al menos fundamentalmente y/o que los dientes están dispuestos por completo dentro de la zona axialmente extendida de la respectiva fila de rodamientos.

25 En tanto no se indique otra cosa, el término "plano axial" se refiere a un plano que es perpendicular a la dirección axial, normalmente en perpendicular a la dirección axial del engranaje. La dirección longitudinal de un diente es normalmente al menos fundamentalmente perpendicular a la dirección axial del engranaje.

30 Normalmente el perfilado comprende al menos dos superficies de rodadura paralelas. En o sobre respectivamente una de las superficies de rodadura paralelas está dispuesto, en las formas de realización normales, respectivamente una de las filas de rodamientos. De esta manera los rodamientos que discurren en paralelo tienen superficies de rodadura propias, respectivamente cada fila de rodamientos puede guiarse en una superficie de rodadura propia definida.

35 Normalmente el perfilado está dividido mediante al menos un borde central circundante. De esta manera en las formas de realización pueden producirse unas superficies de rodadura paralelas, normalmente a ambos lados del borde central. Es posible prever varios bordes centrales paralelos, para producir más de dos superficies de rodadura paralelas, en las formas de realización normales con dos filas de dientes o más de dos filas de dientes.

40 Normalmente el disco de levas comprende dos bordes marginales circundantes. Los bordes marginales limitan normalmente en cada caso una superficie de rodadura situada exteriormente axialmente hacia fuera. Centralmente las superficies de rodadura se limitan normalmente mediante un borde central. En las formas de realización los bordes marginales limitan con exactamente un borde central dos superficies de rodadura, y en otras formas de realización están previstos varios bordes centrales y con ello también más de dos superficies de rodadura y, dado el caso, también más de dos filas de rodamientos.

45 El borde central y/o los bordes marginales pueden presentar respectivamente una altura, la cual se corresponda al menos fundamentalmente con el diámetro del rodamiento. En otras formas de realización pueden presentar una altura escasamente menor, p.ej. entre el 0 % y el 10 % o entre el 0 % y el 5 % que el diámetro. En otras formas de realización la altura del borde central y/o de los bordes marginales está situada solamente entre el 50 % y el 80 % o entre el 50 % y el 95 % del diámetro del rodamiento. El borde central y los bordes marginales pueden presentar diferentes alturas, por ejemplo el borde central puede ser más bajo que los bordes marginales. Los bordes marginales se usan en unas formas de realización también como superficie de estabilización para los segmentos basculantes. En otras formas de realización el borde central es más alto que los bordes marginales, p.ej. en el caso de que el borde central se utilice para estabilizar el silencio de funcionamiento de los segmentos basculantes.

55 Normalmente los segmentos basculantes están situados respectivamente con una superficie de apoyo de rodamiento, por un lado sobre al menos una parte del rodamiento y presentan, en un lado opuesto a la superficie de apoyo de rodamiento, respectivamente una superficie de apoyo de diente, en donde normalmente sobre una superficie de apoyo de diente están apoyados al menos dos dientes de forma articulada. En las formas de realización normales la superficie de apoyo de diente está configurada de tal manera, que mediante la superficie de apoyo de diente se forma un eje de giro común para los al menos dos dientes. Las superficies de apoyo de diente normales de formas de realización comprenden respectivamente una sección de superficie redonda respectivamente para al menos un diente y/o varios

5 dientes dispuestos axialmente en paralelo, en donde el punto central del radio de la sección de superficie coincide al menos fundamentalmente con la superficie de apoyo de rodamiento. Normalmente coincide un eje de giro del apoyo de diente formado por la superficie de apoyo de diente al menos fundamentalmente con la superficie de apoyo de rodamiento. La superficie de apoyo de diente puede estar configurada en la zona del apoyo de diente como reborde y/ o como sección circular.

Los engranajes normales de formas de realización comprenden unas filas circundantes en paralelo de dientes. Lo normal son al menos o exactamente dos filas de dientes. Normalmente los dientes discurren en filas circundantes en paralelo de unas guías del soporte de dientes.

10 En las formas de realización normales están dispuestos respectivamente al menos dos dientes paralelos sobre un segmento basculante. Normalmente los dos dientes paralelos pertenecen a las dos filas paralelas de dientes, que son guiadas por ejemplo en unas guías en el soporte de dientes. En unas formas de realización están dispuestos dos dientes paralelos de filas paralelas de dientes en dirección axial consecutivamente sobre un segmento basculante, normalmente sobre un reborde o en una depresión del segmento basculante.

15 Los soportes de dientes normales de formas de realización comprenden al menos una brida de entrada que se extiende radialmente hacia dentro o radialmente hacia fuera, la cual se solapa con los segmentos basculantes al menos en parte en dirección axial. De esta manera existe la opción de prescindir de discos de entrada adicionales. La brida de entrada puede estar ejecutada integralmente con el soporte de dientes o estar fijada al soporte de dientes. Las formas de realización normales no presentan ningún disco de entrada. Algunas formas de realización comprenden un disco de entrada al menos por un lado, axialmente junto a los segmentos basculantes y/o junto a los rodamientos para guiar los segmentos basculantes.

20 En las formas de realización con brida de entrada sobre el soporte de dientes normalmente al menos una de las bridas de entrada comprende una superficie de apoyo de salida, que coopera directamente con unos rodamientos de apoyo de salida. Normalmente está ejecutado integralmente un cojinete 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 rodamientos de apoyo de salida están apoyados directamente sobre el disco de levas. En otras formas de realización está previsto entre el soporte de dientes y el disco de levas un cojinete con anillos de apoyo. Esto puede simplificar la fabricación.

25 Los engranajes normales comprenden una pluralidad de segmentos basculantes, los cuales están dispuestos de forma circundante sobre unos rodamientos y están situados respectivamente con una superficie de rodamiento sobre los rodamientos. Los rodamientos están apoyados normalmente sobre el disco de levas. Los rodamientos reducen la resistencia por fricción.

30 Normalmente está dispuesta en los segmentos basculantes en dirección axial, por ambos lados y/o en el lado marginal del segmento basculante, respectivamente una superficie de apoyo de borde. En otras formas de realización están dispuestas en los segmentos basculantes en dirección axial, centralmente, unas superficies de apoyo de borde, las cuales están previstas por ejemplo para estar situadas sobre un borde central. En las formas de realización con dos superficies de apoyo de borde a ambos lados y/o en el lado marginal, las superficies de apoyo de borde pueden estar situadas al menos en parte sobre los bordes marginales del disco de levas. De esta manera puede impedirse un ladeo de los segmentos basculantes y asegurarse un funcionamiento silencioso.

Descripción breve del dibujo

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

40 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

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

50 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.

55 El engranaje 1 comprende un disco de levas 3, el cual está ejecutado integralmente con un árbol de impulsión y de este modo presenta una forma alargada en dirección axial. El disco de levas 3 comprende un perfilado, el cual comprende dos superficies de rodadura 5 y 7. El perfilado y con ello también las superficies de rodadura 5 y 7 presentan un radio que varía sobre el perímetro, en especial presentan dos máximos los cuales pueden recibir también el nombre

de elevaciones, y dos mínimos, en donde las dos superficies de rodadura 5 y 7 presentan la misma posición angular que los radios que varían.

En unas formas de realización alternativas pueden estar previstas también tres o más superficies de rodadura para rodamientos.

5 Sobre las superficies de rodadura 5 y 7 están apoyados unos rodamientos 15 y 17. Sobre estos rodamientos 15 y 17 están apoyados unos segmentos basculantes 19, en donde en la vista en corte de la fig. 1 solamente se ha representado un segmento basculante 19. El segmento basculante 19 está situado por lo tanto sobre dos filas de rodamientos circundantes con los rodamientos 15 y 17.

10 Como en las formas de realización normales, también en la forma de realización de la figura 1 está situada una fila circundante de segmentos basculantes sobre dos filas de rodamientos circundantes en paralelo. Otras formas de realización pueden comprender tres o más filas de rodamientos que discurren en paralelo, sobre las que está apoyada una fila de segmentos basculantes. En otras formas de realización con varias filas de segmentos basculantes están previstas normalmente dos filas de rodamientos por cada fila de segmentos basculantes.

15 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. El reborde forma una superficie de apoyo de diente, la cual presenta un radio cuyo punto central coincide con la superficie de apoyo de rodamiento opuesta del segmento basculante 19. Los dientes 25 y 27 presentan con ello un eje de giro idéntico con relación a todo el segmento basculante.

20 Los dientes 25 y 27 están apoyados en su posición axial, con relación al eje longitudinal 30 del engranaje 1, al menos fundamentalmente centralmente por encima de los rodamientos 15 y 17, en donde respectivamente un diente 25 ó 27 está apoyado por encima de un rodamiento 15 ó 17. De esta manera se consigue una transmisión de fuerza continua mediante el segmento basculante 19. Además de esto los rodamientos 15 y 17 ejecutados como rodillos de agujas sufren cargas aproximadamente centralmente. Asimismo puede reducirse la longitud constructiva de los propios rodamientos 15 y 17 mediante esta medida, en donde puede aumentarse la estabilidad de funcionamiento.

25 El disco de levas 3 presenta para limitar las superficies de rodadura 5 y 7 dos bordes marginales 32 y 36 así como un borde central 34. El borde central 34 está situado centralmente entre las superficies de rodadura 5 y 7 para los rodamientos 15 y 17. Los dos bordes marginales 32 y 36 limitan la libertad de movimiento de los rodamientos 15 y 17 respectivamente en dirección axial hacia fuera. De esta manera se producen entre los bordes marginales 32 y 36 con el borde central 36 las dos superficies de rodadura 5 y 7.

30 El segmento basculante 19 presenta unas superficies de apoyo de borde 33 y 37, las cuales pueden apoyarse respectivamente sobre los bordes marginales 32 y 36. De esta manera se aumenta el silencio de funcionamiento del segmento basculante 19. Los bordes marginales 32 y 36 así como el borde central presentan al menos fundamentalmente una altura, que se corresponde con el diámetro de los rodamientos 15 y 17.

35 En otras formas de realización las superficies de apoyo de borde están ejecutadas elevadas, de tal manera que los bordes marginales y eventualmente el borde central pueden estar ejecutados más bajos que el diámetro de los rodamientos. Aún así puede conseguirse una estabilización mediante las superficies de apoyo de bordo elevadas sobre el segmento basculante.

40 Los dientes 25 y 27 engranan en un dentado común 40, el cual está ejecutado integralmente con una caja 42 del engranaje 1. Los dientes 25 y 27 están alojados en unas guías orientadas radialmente en una segunda parte de soporte de dientes 44 de un soporte de dientes. 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 un tornillo. Sobre el 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.

45 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 pueden distribuirse uniformemente sobre el 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 uniformes, para permitir un nuevo ensamblaje de las partes de soporte de dientes del soporte de dientes solamente en una determinada posición angular de una con respecto a la otra. En otras formas de realización pueden estar previstos ranuras, pasadores u otros contornos, o pueden estar previstos unos marcajes para permitir o hacer posible un nuevo montaje solamente 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 de soporte de dientes se sueltan de nuevo una de la otra, para volver a unir las después entre sí en el engranaje.

55 En otras formas de realización el soporte de dientes está ejecutado de forma entera y/o se apoya con soportes con envolturas de soporte.

Para apoyar el soporte de dientes en la caja 42 están previstos unos rodamientos de soporte de dientes 50, los cuales

están montados formando un ángulo aproximado de 75° con respecto al eje longitudinal 30 del engranaje 1. A este respecto las posiciones angulares de los rodamientos de soporte de dientes 50 son especularmente simétricas respecto a un plano de corte axial del engranaje 1, para conseguir un apoyo fiable del soporte de dientes en la caja 42.

- 5 Otras formas de realización presentan otras posiciones angulares de los rodamientos de soporte de dientes, por ejemplo de entre 0° y 80° con relación al eje longitudinal del engranaje.

10 Los rodamientos de soporte de dientes 50 están apoyados respectivamente directamente sobre unas 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 caja los rodamientos de soporte de dientes 50 están apoyados sobre unas superficies de apoyo de caja 58 de la caja 42. Los rodamientos de soporte de dientes 50 ruedan por lo tanto respectivamente directamente sobre las superficies de apoyo de soporte de dientes 54 y 55 así como sobre las superficies de apoyo de caja 58. De esta manera se consigue un punto de apoyo integral compacto, que necesita poco espacio constructivo.

15 Asimismo en el ejemplo de realización de la fig. 1 también el apoyo de salida está ejecutado como apoyo integral, en donde el soporte de dientes o en la forma de realización de la fig. 1 la segunda parte de soporte de dientes 44 presenta una superficie de apoyo de salida 60, sobre la que ruedan directamente los rodamientos de apoyo de salida 62, que 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 rodamientos de apoyo de salida 62. De este modo los rodamientos de apoyo de salida ruedan directamente sobre el disco de levas 3. De esta manera se obtiene un apoyo integrado para una forma constructiva compacta.

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

25 La primera parte de soporte de dientes 45 presenta otra brida de entrada 68, la cual impide también que se salgan los segmentos basculantes 19 en el sentido opuesto.

30 Normalmente está previsto otro apoyo para el disco de levas 3 configurado integralmente con un árbol de impulsión enfrente de la salida, es decir enfrente del lado del apoyo de salida. Sin embargo, éste está situado por fuera de la zona representada de la fig. 1. En el lado de salida existe entre otras cosas también un mayor espacio constructivo en dirección radial, de tal manera que el apoyo del lado de salida puede estar ejecutado dado el caso como apoyo con superficies de rodadura separadas. En otras formas de realización también el apoyo de salida 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 unas guías orientadas radialmente,
 - unos dientes (25, 27), los cuales están alojados en las guías para engranar con el dentado, en donde los dientes (25, 27) está apoyados de forma que pueden desplazarse radialmente en las guías en dirección a su eje longitudinal con relación al soporte de dientes,
 - un disco de levas (3) para el accionamiento radial de los dientes (25, 27), en donde el disco de levas presenta un perfilado circundante,
 - unos rodamientos (15, 17), los cuales están configurados como rodillo de agujas o rodillos cilíndricos y están dispuestos sobre el perfilado, y
 - una pluralidad de segmentos basculantes (19) para apoyar los dientes (25, 27), en donde los segmentos basculantes están dispuestos sobre los rodamientos (15, 17),
 - en donde los rodamientos (15, 17) están dispuestos sobre el perfilado en al menos dos filas de rodamientos paralelas en la dirección periférica del disco de levas,
 - **caracterizado porque** los segmentos basculantes están apoyados sobre al menos dos filas de rodamientos circundantes paralelas.
- 2.- Engranaje (1) según la reivindicación 1, en donde el perfilado comprende al menos dos superficies de rodadura (5, 7) paralelas
- 3.- Engranaje (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el perfilado está dividido mediante al menos un borde central (34) circundante
- 4.- Engranaje (1) según la reivindicación 3, en donde el disco de levas (3) comprende dos bordes marginales (32, 36) circundantes.
- 5.- Engranaje (1) según una de las reivindicaciones anteriores, con unas filas de dientes (25, 27) circundantes paralelas.
- 6.- Engranaje (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde están dispuestos en cada caso al menos dos dientes (25, 27) paralelos sobre un segmento basculante (19).
- 7.- Engranaje (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde los segmentos basculantes (19) están situados cada uno de ellos con una superficie de apoyo de rodamiento, por un lado sobre al menos una parte del rodamiento (15, 17) y presentan, en un lado opuesto a la superficie de apoyo de rodamiento, cada uno de ellos una superficie de apoyo de diente, en donde sobre una superficie de apoyo de dientes están apoyados al menos dos dientes (25, 27) de forma articulada.
- 8.- Engranaje (1) según la reivindicación 7, en donde la superficie de soporte de dientes está configurada de tal manera que, mediante la superficie de apoyo de dientes se forma un eje de giro común para los al menos dos dientes (25, 27).
- 9.- Engranaje (1) según una de las reivindicaciones 5 a 8, en donde una de las filas de rodamientos está dispuesta en un plano axial con una de las filas de dientes (25, 27).
10. Uso de un engranaje (1) según una de las reivindicaciones anteriores.

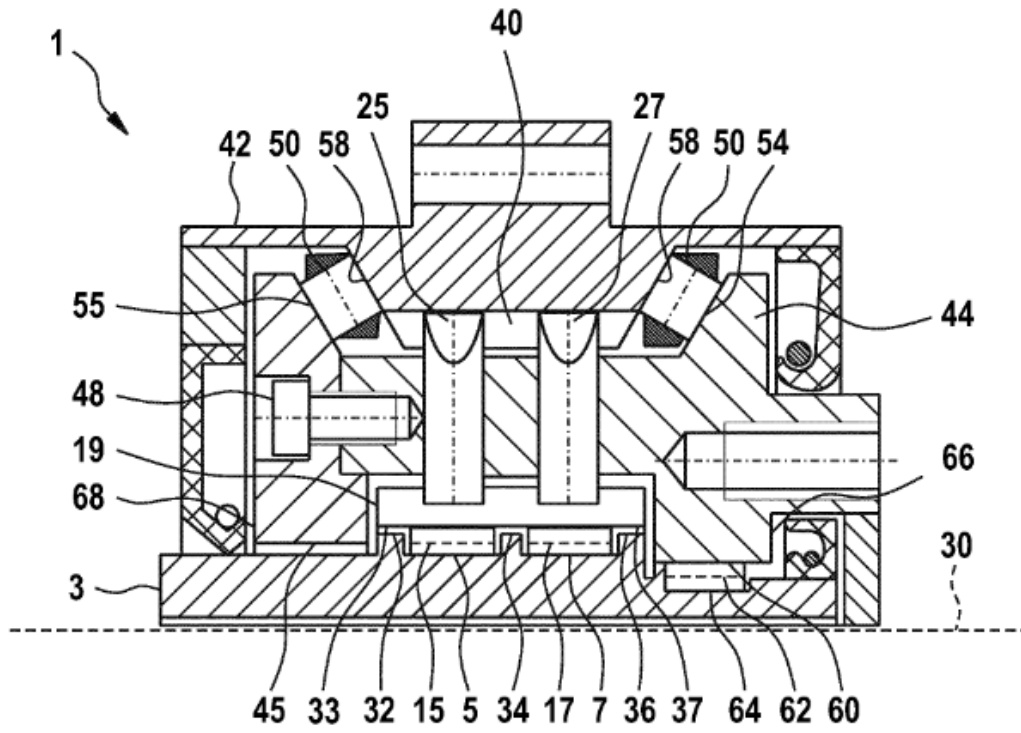


Fig. 1