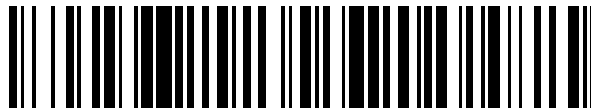


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 478 542**

51 Int. Cl.:

F16H 25/12 (2006.01)

F16H 19/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.06.2012 E 12174151 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.05.2014 EP 2541098**

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

30 Prioridad:

01.07.2011 DE 102011051514

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

22.07.2014

73 Titular/es:

**WITTENSTEIN AG (100.0%)
Walter-Wittenstein-Strasse 1
97999 Igersheim, DE**

72 Inventor/es:

SCHREIBER, HEIKO

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 478 542 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 semejante

Campo de la invención

5 La invención se refiere a un engranaje para la conversión de un movimiento de rotación alrededor de un eje longitudinal del engranaje en un movimiento lineal en la dirección del eje longitudinal según la reivindicación, así como el uso de un engranaje semejante.

Estado de la técnica

10 Por el estado de la técnica se conocen distintos engranajes con los que se pueden convertir movimientos de rotación en movimientos lineales. Engranajes semejantes son interesantes para las aplicaciones en las que el movimiento de rotación de un engranaje, como por ejemplo un motor eléctrico o hidráulico, se debe convertir en un movimiento lineal. En este caso existen distintas formas constructivas para generar las fuerzas más grandes posibles en dirección lineal.

15 Un engranaje para la conversión de un movimiento de rotación en un movimiento lineal, que se conoce del estado de la técnica, es el engranaje de husillo de rodillos. El documento DE 195 16 199 A1 muestra una forma de realización de un engranaje de husillo de rodillos semejante. En los engranajes de husillo de rodillos, los rodillos que están dispuestos alrededor de un husillo dispuesto en el centro, se llevan a un movimiento de rotación relativamente respecto al husillo. Esto se puede realizar mediante la rotación de los rodillos alrededor del eje central del engranaje o mediante rotación del husillo. Los rodillos se apoyan además en una tuerca. Si ahora se acciona el husillo en los engranajes de husillo de rodillos, entonces tiene lugar un movimiento longitudinal del husillo relativamente respecto a la tuerca.

20 En referencia a la transferencia de grandes fuerzas en la dirección longitudinal, según se pretende en general en los engranajes de husillo de rodillos, es problemático el asiento de la parte que rota y que transmite una fuerza lineal, por ejemplo, el asiento del husillo. El motivo es que los cojinetes para el movimiento de rotación también debe absorber la fuerza lineal. Esto hace el asiento costoso y limita las fuerzas transferibles en la dirección lineal.

25 Además, por el estado de la técnica se conoce un engranaje de husillo de anillo de rodadura, por ejemplo, por el documento EP 0 122 596 B1. El documento EP 0 122 596 B1 muestra una posibilidad de cómo se puede crear un engranaje lineal con un husillo de accionamiento y un anillo de rodadura que engrana en las ranuras roscadas del husillo de accionamiento. Sin embargo, este engranaje también tiene la propiedad básica de que se debe captar una fuerza lineal por un componente que rota, por ejemplo por el husillo que rota. Además, los anillos de rodadura deben estar montados de forma rotativa, de modo que se necesita un soporte de las fuerzas lineales a través de cojinetes de pivote. Esto limita de nuevo las fuerzas transferibles y hace caro y costoso el asiento.

30 Por el documento GB 153,982, que se considera el estado de la técnica más próximo según las reivindicaciones 1 a 14, se conoce un engranaje para la conversión de un movimiento de rotación y movimiento de traslación o a la inversa, que comprende pernos que se accionan a través de discos circulares dispuestos concéntricamente. Los pernos interactúan con un dentado. El dentado es de nuevo parte de un casquillo que engrana con una varilla con dentado helicoidal. El casquillo está montado de forma rotativa respecto al porta-dientes sobre un cojinete de pivote.

Exposición de la invención

35 El objetivo de la invención es especificar un engranaje mejorado para la conversión de un movimiento de rotación en un movimiento lineal o a la inversa, debiéndose conseguir en particular una gran fuerza transmisible en dirección lineal con un pequeño espacio constructivo o debiendo resultar superflua en particular una absorción de la fuerza de avance en dirección lineal por parte del cojinete de pivote.

40 El objetivo se resuelve con un engranaje según la reivindicación 1 y un uso de un engranaje semejante según la reivindicación 14 coordinada.

45 Según la invención se proporciona un engranaje que comprende una varilla con un dentado y un porta-dientes, en el que se reciben de forma móvil radialmente los dientes para un engranaje con el dentado. La varilla y el porta-dientes están montados fijos en rotación relativamente una respecto a otro. Además, la varilla y el porta-dientes están montados de forma desplazable linealmente relativamente una respecto a otro. El engranaje es apropiado para la conversión de un movimiento de rotación alrededor de un eje longitudinal del engranaje en un movimiento lineal en la dirección del eje longitudinal.

50 El engranaje comprende preferentemente un dispositivo de accionamiento para el accionamiento radial de los dientes. En este caso el término "dispositivo de accionamiento" también comprende que el engranaje se hace funcionar en la dirección inversa, accionándose el dispositivo de accionamiento mediante los dientes móviles radialmente. En este caso el "dispositivo de accionamiento" se usa para un accionamiento en rotación. En formas de realización típica, el dispositivo de

accionamiento acciona los dientes al menos o exclusivamente radialmente. El accionamiento tiene lugar preferentemente exclusivamente radialmente hacia dentro o exclusivamente radialmente hacia fuera. En el caso de un accionamiento de los dientes exclusivamente radialmente hacia dentro, los dientes se accionan de nuevo radialmente hacia fuera mediante el dentado de la varilla y el movimiento de la varilla relativamente respecto al porta-dientes, tan pronto como el dispositivo de accionamiento lo permite. Esto sucede de forma análoga en un accionamiento exclusivo radialmente hacia fuera.

El dispositivo de accionamiento comprende preferentemente al menos un disco de levas que presenta típicamente una, dos tres, cuatro o más elevaciones o levas. El disco de levas está montado de forma rotativa típicamente alrededor del eje longitudinal del engranaje y por consiguiente representa el elemento accionado o de accionamiento para el movimiento de rotación. El dispositivo de accionamiento o el disco de levas pueden girar relativamente respecto al porta-dientes o respecto a la varilla, mientras que la varilla y el porta-dientes tienen giro solidario relativamente una respecto a otro. Las formas de realización en las que la varilla o el porta-dientes están montados con un grado de libertad de rotación bloqueado ofrecen ventajas especiales, dado que los elementos para la transferencia de la fuerza lineal no presentan un cojinete de pivote.

El porta-dientes y la varilla están dispuestos típicamente de forma concéntrica, esto produce una estructura compacta. El porta-dientes está realizado en varias partes en las forma de realización de la invención, en particular está subdividido en el eje longitudinal en varias secciones longitudinales. Un soporte porta-dientes continuo circunferencialmente ofrece la ventaja de una elevada estabilidad. Los dientes están dispuestos en el porta-dientes preferentemente de forma móvil radialmente respecto al eje longitudinal, por ejemplo, en tanto que los dientes están insertados en las aberturas correspondientes del porta-dientes. El porta-dientes comprende preferentemente aberturas orientadas al menos parcialmente radialmente para la recepción de los dientes. Las aberturas son pasantes típicamente en la dirección radial. Entonces se posibilita que en el un lado del porta-dientes pueda sobresalir la cabeza del diente y en el otro lado el extremo inferior del diente para la cooperación con el dispositivo de accionamiento.

El disco de levas está dispuesto preferentemente concéntricamente respecto a la varilla o respecto al porta-dientes, esto produce de nuevo una estructura especialmente compacta. Los dientes están dispuestos preferentemente en el porta-dientes de forma periférica en un círculo. El círculo está preferentemente en un plano perpendicular al eje longitudinal. Otras formas de realización comprenden dientes que están dispuestos con una pendiente en el porta-dientes.

Formas de realización típicas comprenden una multiplicidad de círculos para dientes que están dispuestos en el porta-dientes. Esto aumenta la capacidad de carga. Los círculos para dientes están dispuestos preferentemente en paralelo a lo largo de la dirección longitudinal. Un círculo para dientes comprende típicamente al menos 4, más preferiblemente al menos 8 ó 12 dientes dispuestos unos junto a otros en dirección circunferencial. Los dientes están dispuestos típicamente de forma distribuida sobre la circunferencia. Entonces se consigue una distribución ideal de fuerzas y se evitan los puntos muertos. La multiplicidad de círculos para dientes que comprenden respectivamente varios dientes se accionan típicamente por uno o varios discos de levas. Un accionamiento con un disco de levas ofrece una estructura sencilla, un accionamiento con varios discos de levas permite un decalado del engranaje, por ejemplo, aumentar una rigidez del engranaje. Formas de realización ventajosas comprenden al menos dos discos de levas. Los máximos de varios discos de levas están distribuidos preferentemente al menos esencialmente de forma uniforme sobre la circunferencia del porta-dientes. Los discos de levas adyacentes están dispuestos preferentemente de modo que sus máximos están girados unos respecto a otros en al menos 30°. También son posibles giros relativos menores o mayores en las formas de realización, por ejemplo en el rango de 5° a 90°.

El dispositivo de accionamiento actúa típicamente sobre los dientes y el dentado está configurado de manera que, en el caso de una rotación del dispositivo de accionamiento o uno o varios discos de levas como dispositivo de accionamiento, la varilla se desplaza linealmente respecto a los dientes con el porta-dientes. Esto también se aplica en el caso inverso, en el que el accionamiento del engranaje tiene lugar de manera que un desplazamiento longitudinal, es decir, un desplazamiento de la varilla relativamente respecto al porta-dientes en la dirección longitudinal, se convierte en un movimiento de rotación del dispositivo de accionamiento. Preferentemente los dientes están fijos en la dirección circunferencial respecto a la varilla o el porta-dientes, es decir, no se rotan alrededor del eje longitudinal del engranaje. En formas de realización típicas, los dientes están dispuestos en el porta-dientes de manera que se pueden girar alrededor del eje longitudinal del diente. Preferiblemente sólo es posible una rotación en una pequeña medida, en particular como máximo 10°, más preferiblemente como máximo 5° o como máximo 3°, alrededor del eje longitudinal del diente. El eje longitudinal del diente está orientado preferentemente radialmente al eje longitudinal del engranaje o radialmente al engranaje. Un asiento rotativo limitado respecto al eje longitudinal del diente ofrece la ventaja de que los dientes se pueden orientar para una fricción lo menor posible de los flancos del dentado y de los dientes. Otras formas de realización comprenden elementos de apoyo en los que se reciben respectivamente al menos dos dientes. Los dos dientes están dispuestos típicamente uno tras otro en la dirección longitudinal del engranaje. Entonces se consigue un asiento flexible con medios sencillos. El accionamiento mediante los discos de levas tiene lugar preferentemente a través de elementos de apoyo.

En formas de realización típicas, entre el dentado de la varilla y los dientes dispuestos en el porta-dientes existe una

pendiente. En las formas de realización, una pendiente semejante puede estar realizada porque el dentado de la varilla está realizado con una pendiente. En otras formas de realización los dientes están dispuestos en el porta-dientes en la dirección circunferencial con una pendiente. Por consiguiente se consigue que los dientes "se suban" en el porta-dientes respecto al eje longitudinal. Las formas de realización comprenden una varilla con un dentado sin pendiente o con una pendiente esencialmente pequeña. Esto ofrece la ventaja de una estructura sencilla. Los dientes están dispuestos sin pendiente en el porta-dientes. En las formas de realización el dentado de la varilla presenta preferentemente una pendiente. La pendiente se corresponde preferentemente con el número de elevaciones del disco de levas del dispositivo de accionamiento.

En formas de realización en las que el dentado de la varilla presenta una pendiente, la varilla puede estar configurada como varilla roscada. En formas de realización con una varilla en forma de una varilla roscada, el dentado de la varilla está realizado típicamente de forma facetada o los dientes presentan un abombamiento longitudinal negativo o positivo. En un engranaje con un disco de levas interiores situado exteriormente, los dientes están realizados preferentemente con un abombamiento longitudinal negativo. Un abombamiento longitudinal negativo significa en este caso preferentemente que los dientes están configurados de forma cóncava al menos parcialmente en sus flancos de diente.

Los dientes están dispuestos preferentemente en el porta-dientes, de modo que los flancos de diente o las cabezas de diente están orientados al menos parcialmente perpendicularmente respecto a la dirección longitudinal. En formas de realización típicas, los flancos de diente o cabezas de diente están orientadas con un ángulo de como máximo 45°, preferiblemente como máximo 20°, todavía más preferiblemente como máximo 10° ó 5° respecto a la dirección circunferencial alrededor del eje longitudinal. Los dientes están girados preferentemente con sus cabezas de diente o flancos de diente conforme al ángulo de la pendiente del dentado de la varilla respecto a la dirección circunferencial. Otras formas de realización típicas presentan un dentado de la varilla que comprende dientes individuales que están dispuestos con una pendiente escalonada en la dirección circunferencial de la cremallera. En este caso los dientes individuales están unos tras otros en fila en la dirección longitudinal de la varilla. Durante el funcionamiento los dientes móviles radialmente recorren la varilla respectivamente a lo largo de exactamente una fila para dientes individuales orientada en la dirección longitudinal. Un dentado semejante ofrece la ventaja de que se puede corresponder geoméricamente con una cremallera. En las formas de realización están dispuestas una o varias filas para dientes individuales en la varilla. Las filas para dientes individuales engranan con los dientes abombados huecos del porta-dientes. La varilla también puede estar realizada en varias partes en las formas de realización. Esto ofrece en especial ventajas cuando los dentados de la varilla señalan hacia el interior. En este caso varias varillas de dientes situadas exteriormente pueden formar la varilla. En otras formas de realización varias varillas de dientes situadas interiormente forman la varilla.

Formas de realización típicas comprenden una varilla hueca. Esta hace posible, por ejemplo, el paso de un árbol para otra aplicación. En las formas de realización, el dentado de la varilla está configurado como dentado interior. Esto hace posible una disposición del porta-dientes dentro de la varilla, estando dispuesto el dispositivo de accionamiento o disco de levas en el interior del porta-dientes. De esta manera se hace posible un accionamiento especialmente sencillo del dispositivo de accionamiento dispuesto interiormente, por ejemplo mediante conexión con árbol de accionamiento. En tales formas de realización, los dientes montados en el porta-dientes se accionan desde dentro hacia fuera mediante el dispositivo de accionamiento.

En otras formas de realización, la varilla está dispuesta en el interior del porta-dientes. El dispositivo de accionamiento está dispuesto en este caso preferentemente en el exterior del porta-dientes, en particular concéntricamente alrededor del porta-dientes. Formas de realización preferidas comprenden al menos un disco de levas interiores. El disco de levas interiores está dispuesto preferentemente de forma anular alrededor del porta-dientes. Los dientes se impulsan por el disco de levas interiores preferentemente hacia el interior. Entre el disco de levas y los dientes están dispuestos preferentemente cojinetes de rodillos, cojinetes de rodillos de agujas o cojinetes de deslizamiento, los cuales permiten una giro del disco de levas que rota respecto a los dientes montados de forma fija rotativamente, sin embargo hace posible una transferencia de fuerza en dirección radial entre el disco de levas y los dientes. Además, preferentemente están dispuestos de forma adicional elementos de apoyo para la recepción y soporte de los dientes entre los dientes y el disco de levas, en particular el asiento. Formas de realización con dispositivo de accionamiento exterior, en particular con disco de levas interiores dispuesto exteriormente, ofrecen la ventaja de que el asiento entre el dispositivo de accionamiento y los dientes presenta suficiente espacio para poder transmitir también grandes fuerzas de los dientes en la dirección radial.

Otro aspecto de la invención consiste en un accionamiento con un engranaje en una de las formas de realización descritas arriba, con un motor que acciona el dispositivo de accionamiento.

Otro aspecto se refiere al uso de un engranaje en una de las formas de realización descritas para la conversión de un movimiento de rotación en un movimiento lineal o a la inversa. En usos típicos de las formas de realización, el porta-dientes y la varilla forman respectivamente el elemento accionado lineal o el contraapoyo. La ventaja especial de la invención es que el flujo de fuerza de la varilla hacia el porta-dientes es corto y no se necesita un cojinete de pivote para una transferencia de la fuerza axial o fuerza lineal.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se explican más en detalle ejemplos de realización de la invención mediante los dibujos adjuntos, mostrando los dibujos:

- Fig. 1 muestra una forma de realización en una vista lateral esquemática;
- 5 Fig. 2 muestra una sección a través de la forma de realización de la fig. 1;
- Fig. 3 muestra un detalle de una sección a través de una forma de realización que es similar a la forma de realización de las figuras 1 y 2;
- Fig. 4 muestra un diente de las formas de realización de las fig. 1 a 3;
- Fig. 5 muestra otra barra de otras formas de realización en una vista lateral esquemática; y
- 10 Fig. 6 muestra esquemáticamente otra forma de realización en una vista parcial cortada.

Descripción de las formas de realización

En la fig. 1 en una vista lateral esquemática se muestra un engranaje 1 para la conversión de un movimiento de rotación en un movimiento lineal o a la inversa. El engranaje 1 comprende una varilla 3 situada interiormente que presenta un dentado 5 en una zona central. El dentado 5 de la varilla 3 de la fig. 1 es idéntico al dentado de una varilla roscada, sin embargo, no usándose el dentado 5 de la varilla 3 como rosca. La varilla 3 está bloqueada en su grado de libertad de rotación, es decir, está montado de forma no giratoria.

El ejemplo de realización de la fig. 1 comprende además un porta-dientes 10 que está dispuesto de forma concéntrica respecto a la varilla 3. El porta-dientes 10 se rodea de nuevo por un manguito de accionamiento 20 que está dispuesto igualmente de forma concéntrica respecto a la varilla 3. El manguito de accionamiento 20 está montado de forma rotativa, el porta-dientes 10 está bloqueado por el contrario en su grado de libertad de rotación, es decir, no se gira respecto a la varilla 3. En el caso de una rotación del manguito de accionamiento 20, la varilla 3 se desplaza linealmente respecto al porta-dientes 10 en la dirección de un eje longitudinal 30 del engranaje 1. Es posible montar el porta-dientes 10 de forma fija, rotar el manguito de accionamiento 20 y captar en la varilla 3 un movimiento lineal o un avance. La ventaja especial respecto a otros engranajes comparables para un avance lineal es que el porta-dientes 10 y la varilla no se deben montar de forma rotativa, de modo que se pueden conseguir una fuerza de avance elevada y una rigidez elevada del engranaje con dimensiones compactas del engranaje 1.

En la fig. 2 se muestra la sección C-C de la fig. 1. La vista en sección esquemática de la fig. 2 muestra parcialmente las mismas piezas que la fig. 1. En general en el marco de la descripción de los ejemplos de realización, piezas iguales o similares están designadas con las mismas referencias y no todas se explican otra vez detalladamente.

La varilla 3 con el dentado 5 está dispuesta dentro del engranaje 1. Para la claridad de la representación sólo están representados dos dientes 40, que se reciben en las aberturas 44 del porta-dientes 10. En el caso general todas las 16 aberturas 44 del círculo para dientes del porta-dientes 10 mostrado en la sección están ocupadas con dientes 40. No obstante, en las formas de realización también es posible no ocupar todas las aberturas 44 con dientes, en particular en el caso de uso de un asiento de deslizamiento entre un accionamiento y los dientes 40. Todas las aberturas 44 se ocupan con dientes 40 para facilitar o hacer posible, por ejemplo, un asiento con rodamientos de agujas.

Los dientes 40 se reciben de forma desplazable radialmente en las aberturas 44 del porta-dientes 10. Las aberturas 44 del porta-dientes 10 son pasantes en dirección radial. Los dientes 40 se impulsan radialmente hacia dentro por un disco de levas 50. El disco de levas 50 está configurado como disco de levas interiores y presenta una elevación sobre su circunferencia de modo que, durante una revolución del disco de levas 50, cada uno de los dientes 40 se impulsa exactamente una vez radialmente hacia dentro.

El dentado 5 de la varilla 3 presenta igualmente una pendiente de uno, de modo que, en el caso de una rotación del disco de levas 50, los dientes 40 se impulsan radialmente hacia dentro a lo largo de la circunferencia de forma correlativa conforme a la pendiente del dentado 5, de modo que la varilla 3 se mueve linealmente. Los dientes 40 se reciben en las aberturas 44 circulares redondas de forma rotativa alrededor de su eje longitudinal propio del diente, que se corresponde con la dirección radial respecto al eje longitudinal 30 del engranaje 1. Las cabezas de diente de los dientes 40 se orientan conforme a la pendiente del dentado 5 de la varilla 1, de modo que las cabezas de diente están ligeramente giradas respecto a una dirección circunferencial de la varilla 3 o del engranaje 1, siendo el giro menor de 10°.

En la fig. 2 no se muestran todos los dientes 40 y además no se muestra el asiento de los dientes en el disco de levas 50. Sin embargo, en la fig. 2 se puede reconocer que los dientes 40 allí se impulsan allí radialmente hacia dentro mediante el círculo interior concéntrico del disco de levas 50, donde de nuevo se deja espacio mediante el dentado 5 correlativo

linealmente de la varilla 3. Si la varilla no se está accionando por un diente 40 determinado, es decir, el diente 40 no se está impulsando radialmente hacia dentro por el disco de levas 50, entonces el dentado 5 de la varilla 3 impulsa el diente de nuevo radialmente hacia fuera hasta que el radio interior del disco de levas 50 se reduce de nuevo y así impulsa el diente 40 de nuevo hacia dentro. Entre el impulso hacia fuera y el impulso hacia dentro de un diente 40, el diente para un punto muerto. Sin embargo, esto es inocuo en vista de la mayoría de los dientes 40.

El accionamiento del engranaje 1 tiene lugar a través del manguito de accionamiento 20, que está conectado de forma fija en rotación con el disco de levas 50. El disco de levas 50 y el manguito de accionamiento 20 están montados conjuntamente de forma rotativa.

En la fig. 3 se muestra una vista en sección parcial a lo largo del eje longitudinal de un engranaje, correspondiéndose la forma de realización de la fig. 3 en muchas características con la forma de realización de las figuras 1 y 2. De nuevo para piezas iguales o similares se usan las mismas referencias y no todas estas piezas se describen otra vez detalladamente.

En el porta-dientes 10 están dispuestas cuatro filas circunferenciales circulares de aberturas 44, en las que se reciben los dientes 40 en los cuatro círculos para dientes. Los dientes 40 engranan en el dentado 5 de la varilla 3. El dentado 5 de la varilla 3 y los dientes 40 están dispuestos ligeramente inclinados respecto al plano de corte, de modo que también se pueden reconocer partes de los flancos de los dientes 40 y del dentado 5. En la sección representada de la fig. 3, en la posición representada del engranaje 1 los dientes 40 mostrados están completamente sacados, de modo que las cabezas de diente de los dientes 40 están dispuestas sobre las cabezas del dentado 5. Los dientes 40 mostrados se sitúan en un punto muerto. Otros dientes, que están dispuestos en otros puntos de la circunferencia del porta-dientes 10, no están completamente sacados, sino en otras posiciones, por ejemplo también completamente introducidos hasta la base de diente del dentado 5 (punto muerto inferior) o en engranaje con un flanco.

El movimiento radial de los dientes 40 tiene lugar por un impulso hacia dentro de los dientes 40 mediante el accionamiento con un disco de levas 50. El disco de levas 50 presenta, según se ha explicado anteriormente en relación con la fig. 2, un radio interior variable a lo largo la circunferencia. Los dientes 40 están englobados respectivamente formando paquetes de dos, recibiendo respectivamente dos dientes 40 adyacentes en la dirección longitudinal 30 en un elemento de apoyo 54. Los elementos de apoyo 54 están montados con rodillos de agujas 56 en el disco de levas 50. El un disco de levas 50 acciona dos filas circunferenciales de elementos de apoyo 54, en los que están dispuestas de nuevo dos filas de dientes 40. El asiento de dos dientes 40 en un elemento de apoyo 54 ofrece la ventaja de que, por un lado, se aseguran los elementos de apoyo frente a rotación, así como los dientes 40 están fijados en una posición definida respecto a una rotación alrededor de una dirección radial del engranaje 1. Por ello los elementos de apoyo 54 presentan típicamente escotaduras en las que engranan los pies conformados correspondientemente de los dientes 40 (fig. 4, aplanamiento 74).

El disco de levas 50 está montado junto con un manguito de accionamiento 20 con cojinetes de bolas 60 sobre el porta-dientes 10. El porta-dientes 10 está provisto de un agujero ciego 62 para una fijación fija mediante tornillos. El porta-dientes 10 está dispuesto de forma fija, mientras que la varilla 3 sólo está bloqueada frente a una rotación y está montada de forma desplazable axialmente con dos casquillos de cojinete 64. Sin embargo, ya se produce un asiento de la varilla 3 debido a los varios círculos para dientes de los dientes 40 en dirección axial unos tras otros. En el caso de un accionamiento del engranaje 1 en el manguito de accionamiento 20 y una rotación correspondiente del disco de levas 50, los dientes 40 se impulsan radialmente hacia dentro mediante el disco de levas 50 según la posición del árbol de levas 50 y la posición del diente 40 considerado o se impulsan radialmente hacia fuera por el dentado 5, teniendo lugar como resultado un movimiento lineal de la varilla respecto al porta-dientes 10.

En formas de realización típicas, la varilla está montada de forma desplazable en dirección axial con el casquillo de cojinete de deslizamiento, designado también como casquillo de cojinete. El casquillo de cojinete se desliza preferentemente exclusivamente sobre las cabezas de diente o puntas de diente del dentado de la varilla. Esto hace posible una estructura sencilla. En otros ejemplos de realización, la varilla está alojada en al menos un extremo. Esto condiciona una varilla más larga para crear suficiente espacio para el asiento, pero también puede proporcionar una estabilidad más elevada.

En la fig. 4 se muestra un diente 40 individual en una vista esquemática en perspectiva. El diente 40 comprende una cabeza de diente 70 con la que se conectan dos flancos de dientes 72 configurados respectivamente de forma cóncava. Los flancos de diente 72 configurados de forma cóncava permiten un engranaje óptimo de los dientes 40 en el dentado 5 de las varillas 3 de las fig. 1 a 3. En el caso de un movimiento radial de los dientes 40, el dentado 5 de las varillas 3 de las fig. 1 a 3 aparece de forma convexa, de modo que los dientes 40 están configurados preferentemente con flancos de diente 72 cóncavos para el funcionamiento correcto. En un montaje de los dientes 40 en las formas de realización de las fig. 1 a 3, las cabezas de diente 70 están ligeramente ladeadas respecto a la dirección circunferencial del engranaje 1, preferentemente menos de 10° o preferentemente menos de 5°. El ladeo de las cabezas de diente 70 respecto a la dirección circunferencial se basa en la pendiente del dentado 5 de la varilla 3. En el extremo del diente 40 opuesto a la cabeza de diente 70, éste presenta un aplanamiento 74 que hace posible una recepción segura frente a rotación del diente

40 en el elemento de apoyo 54 (fig. 3).

En la fig. 5 se muestra otra posibilidad para considerar las peculiaridades geométricas de los engranajes según esta solicitud. El dentado 5 de la varilla 3 de la forma de realización de la fig 5 está configurado de forma facetada. Mediante la realización facetada del dentado es posible usar dientes que presenten flancos de diente rectos y que no presentan un abombamiento longitudinal negativo como el diente de la fig. 4. El abombamiento longitudinal negativo se corresponde con un flanco de diente convexo.

A lo largo de la varilla 3, gracias al dentado 5 facetado se producen filas para dientes individuales en la dirección longitudinal de la varilla 3. A modo de ejemplo se señala una fila para dientes con una flecha doble 80. En una forma de realización análogamente a la forma de realización de la fig. 3, a lo largo de la fila para dientes de la flecha doble 80 se mueven exactamente cuatro dientes, los cuales se reciben en el porta-dientes 10 uno tras otro en la dirección longitudinal (fig. 3). Los dientes, que se reciben en el porta-dientes 10 en la dirección circunferencial de forma adyacente a estos dientes, se mueven a lo largo de una fila para dientes adyacentes de la varilla 3.

Debido al hecho de que los dientes que se reciben en el porta-dientes siempre se mueven a lo largo de una dirección longitudinal determinada en la varilla 3, o la varilla se mueve correspondientemente, también se pueden prever filas para dientes individuales, separadas unas de otras, en la varilla 3. Otras formas de realización presentan varillas 3 en varias partes, pudiendo presentar las partes individuales de la varilla 3 respectivamente una o varias filas para dientes.

Las formas de realización mencionadas en relación con las fig. 1 a 3 y 5 presentan una varilla 3 situada en el centro, impulsándose radialmente hacia dentro los dientes mediante un disco de levas interiores situado exteriormente. Otras formas de realización presenta un disco de levas situado interiormente que impulsa radialmente hacia fuera los dientes. En formas de realización semejantes, la varilla está realizada de forma hueca con un dentado interior.

En la fig. 6 se muestra un detalle o una mitad de una forma de realización en una vista en sección. En la vista en sección de la fig. 6 sólo se muestra una mitad respecto al eje longitudinal 30 del engranaje 1 de la fig. 6.

El engranaje 1 de la fig. 6 es apropiado para transformar un movimiento de rotación en un movimiento lineal. El engranaje 1 de la fig. 6 comprende un disco de levas 150 situado interiormente que está perfeccionado en una pieza formando un árbol. El disco de levas 150 está montado de forma rotativa mediante cojinetes de bolas 60. Un porta-dientes 10 está montado de forma fija, de modo que no se puede rotar ni desplazar. El disco de levas 150 está montado de forma rotativa con los cojinetes de bolas 60 respecto al porta-dientes 10.

El disco de levas 150 sirve para impulsar radialmente hacia fuera los dientes 40. Si los dientes 40 se impulsan radialmente hacia fuera respecto al eje longitudinal 30, engranan en un dentado 5, que está configurado como dentado interior, de una varilla 103 que está configurada de forma hueca en el ejemplo de realización de la fig. 6. Durante el funcionamiento del engranaje 1 de la fig. 6, la varilla 103 hueca con el dentado interior 5 se desplaza linealmente respecto al porta-dientes 10 fijo, es decir, en el dibujo en sección de la fig. 6 hacia la derecha o hacia la izquierda. También es posible un funcionamiento en la sentido opuesto, es decir, que durante un accionamiento en forma de un desplazamiento lineal de la varilla 103 se rote el disco de levas 150 con el árbol configurado en una pieza. Los dientes 40 del ejemplo de realización de la fig. 6 son convexos y los flancos del dentado de la varilla 103 hueca están realizados de forma cóncava.

Una ventaja de la forma de realización de la fig. 6 es que es sencillo un embridado de un motor con el disco de levas 150. De esta manera se puede proporcionar un engranaje compacto. Los dientes 40 se reciben de nuevo en los elementos de apoyo 54, recibándose respectivamente dos dientes 40 en un elemento de apoyo 54. Los elementos de apoyo 54 están montados con los rodillos de agujas 56 sobre el disco de levas 150. Por lo demás, la forma de realización de la fig. 6 es análoga a las formas de realización de las fig. 1 a 3.

Otras formas de realización pueden comprender más de dos dientes por elemento de apoyo en una fila en la dirección longitudinal. Asimismo es posible materializar formas de realización que no comprenden dientes montados por parejas sino individualmente. Los elementos de apoyo están realizados individualmente en estas formas de realización típicas para respectivamente dos dientes. Otras formas de realización comprenden un elemento de apoyo circunferencial que es flexible, en tanto que se puede adaptar al disco de levas que gira. Tales posibilidades de asiento alternativas son posibles tanto para discos de levas situados interiormente, como también para discos de levas situados exteriormente (discos de levas interiores). En formas de realización típicas, el elemento de apoyo se monta sobre rodillos de agujas. Otras formas de realización comprenden un rozamiento de deslizamiento para el asiento de los elementos de apoyo. Otras formas de realización presentan un asiento de deslizamiento directo de los dientes.

REIVINDICACIONES

- 1.- Engranaje (1) para la conversión de un movimiento de rotación alrededor de un eje longitudinal (30) del engranaje en una movimiento lineal en la dirección del eje longitudinal (30) o a la inversa, con
- una varilla (3, 103) con un dentado (5), **caracterizado por**
- 5
- un porta-dientes (10) en el que se reciben de forma móvil radialmente los dientes (40) para un engranaje con el dentado (5),
 - estando montados la varilla (3, 103) y el porta-dientes (10) fijos en rotación relativamente una respecto a otro y de forma desplazable linealmente relativamente una respecto a otro en la dirección del eje longitudinal.
- 2.- Engranaje (1) según la reivindicación 1, **caracterizado por** dispositivo de accionamiento (50, 150) para el accionamiento radial de los dientes (40).
- 10
- 3.- Engranaje (1) según la reivindicación 1, **caracterizado por** un disco de levas (50, 150) montado de forma rotativa alrededor del eje longitudinal (30) del engranaje para el accionamiento radial de los dientes (40).
- 4.- Engranaje (1) según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el disco de levas (50, 150) acciona los dientes (40) y el dentado (5) está configurado de manera que, en el caso de una rotación del disco de levas (50, 150), la varilla (3, 103) se desplaza linealmente respecto al porta-dientes (10).
- 15
- 5.- Engranaje (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** entre el dentado de la varilla y los dientes dispuestos en el porta-dientes está prevista una pendiente.
- 6.- Engranaje (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los dientes (40) están dispuestos girados alrededor de una dirección radial en referencia al eje longitudinal (30).
- 20
- 7.- Engranaje (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dentado (5) de la varilla (3, 103) está configurado de forma facetada.
- 8.- Engranaje (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los dientes (40) presentan un abombamiento longitudinal negativo.
- 9.- Engranaje (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la varilla (103) está configurada de forma hueca.
- 25
- 10.- Engranaje (1) según la reivindicación 9, **caracterizado porque** el dentado (5) está configurado como dentado interior.
- 11.- Engranaje (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** la varilla (3) está dispuesta dentro del porta-dientes (10).
- 12.- Engranaje (1) según la reivindicación 11 en referencia a la reivindicación 3, **caracterizado porque** el disco de levas (50) está configurado como disco de levas interiores.
- 30
- 13.- Accionamiento con un engranaje (1) según una de las reivindicaciones 3 a 12 anteriores en referencia a la reivindicación 3, con un motor que acciona el disco de levas (50, 150).
- 14.- Uso de un engranaje según una de las reivindicaciones 1 a 10 para la conversión de un movimiento de rotación en un movimiento lineal.
- 35
- 15.- Uso según la reivindicación 14, **caracterizado porque** el porta-dientes (10) y la varilla (3, 103) forman respectivamente un elemento de accionamiento lineal o un contraapoyo.

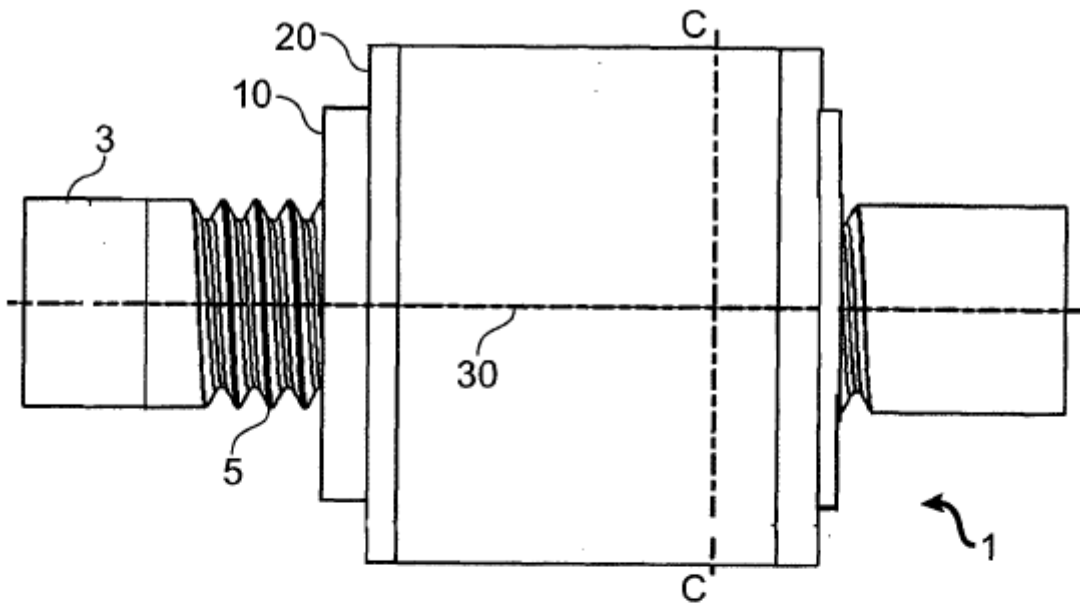


Fig. 1

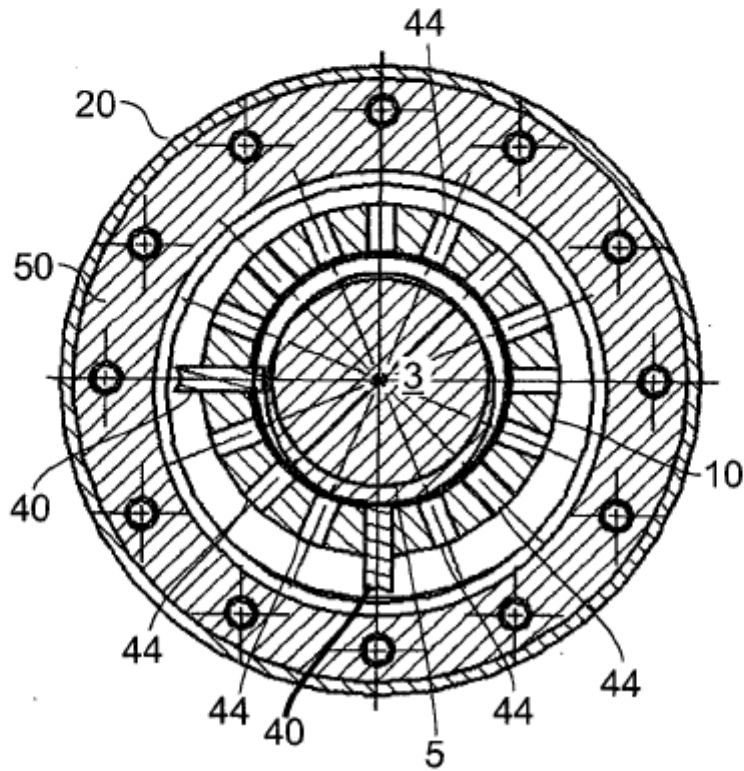


Fig. 2

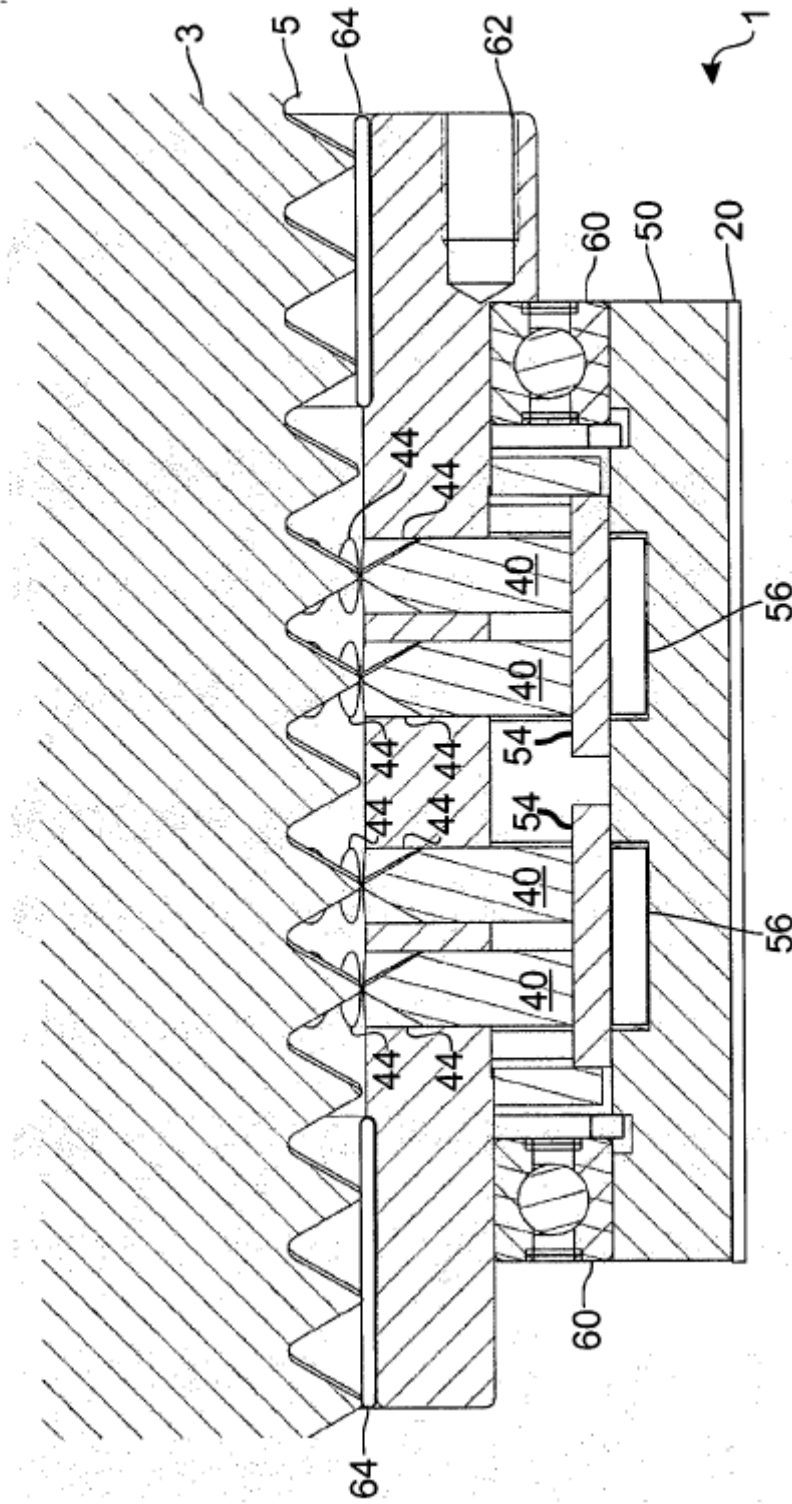


Fig. 3

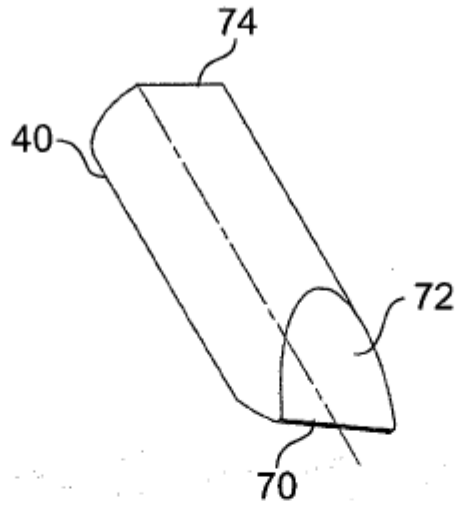


Fig. 4

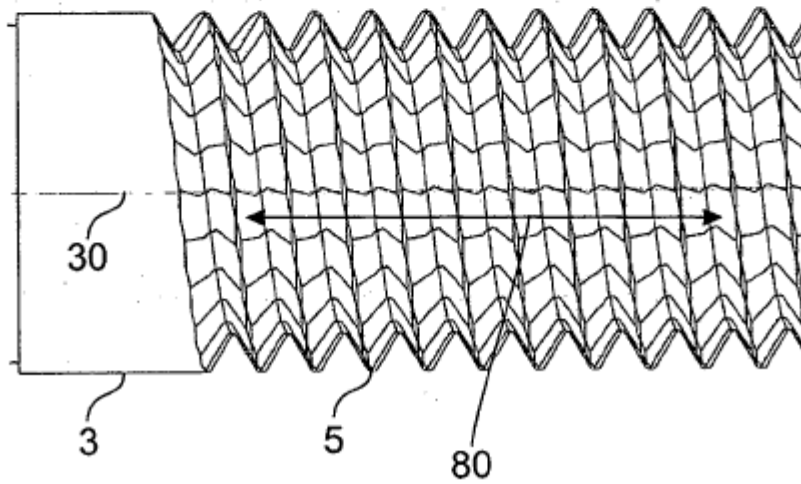


Fig. 5

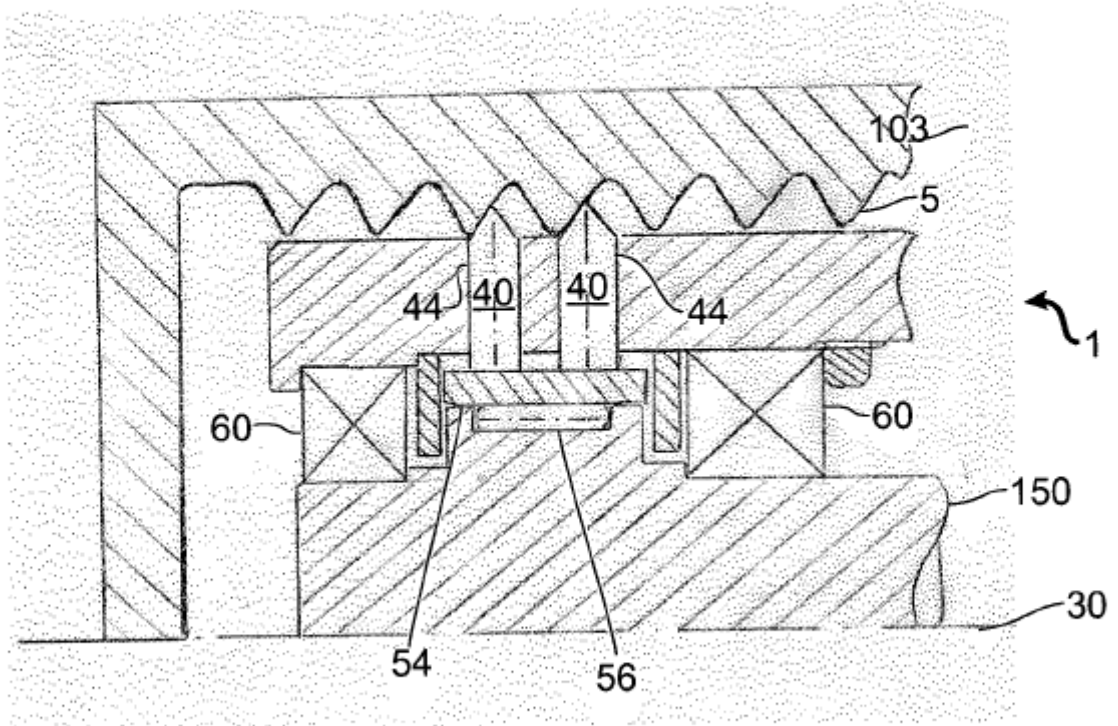


Fig. 6