



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 210 050**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA

T5

86 Número de solicitud europea: **01105573 .8**

86 Fecha de presentación : **06.03.2001**

87 Número de publicación de la solicitud: **1150039**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **31.10.2001**

54 Título: **Dispositivo para el acoplamiento a rotación de dos elementos de acoplamiento coaxiales.**

30 Prioridad: **28.03.2000 DE 100 15 093**

45 Fecha de publicación de la mención y de la traducción de patente europea: **01.07.2004**

45 Fecha de la publicación de la mención de la patente europea modificada BOPI: **01.05.2008**

45 Fecha de publicación de la traducción de patente europea modificada: **01.05.2008**

73 Titular/es: **IMO Antriebseinheit GmbH**
Gewerbepark 16
91350 Gremsdorf, DE

72 Inventor/es: **Russ, Erich y**
Schröppel, Werner

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 210 050 T5

ES 2 210 050 T5

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para el acoplamiento a rotación de dos elementos de acoplamiento coaxiales.

5 La invención se refiere a un dispositivo para el acoplamiento a rotación de dos elementos de acoplamiento coaxiales, el cual comprende un elemento de montaje rotativo, que está formado por un cojinete de contacto de una única fila de rodamientos o de múltiples filas de rodamientos, dispuesto entre los elementos de acoplamiento con el fin de absorber las cargas axiales y radiales y los movimientos de basculamiento, así como un dispositivo de accionamiento, que está acoplado a ambos elementos de acoplamiento para la rotación relativa de los mismos, y cuyo chasis está fijado a un primer elemento de acoplamiento, al tiempo que su rotor está unido a un piñón o a un tornillo sin fin, los cuales se engranan con un sistema de dientes de engranaje, dispuesto en la superficie cilíndrica del segundo elemento de acoplamiento, y en el cual se proporcionan medios de sujeción, que se disponen dentro del elemento de acoplamiento dentado o en un lado de extremo del mismo, a modo de corona, con el fin de fijar este elemento de acoplamiento a una primera parte de la unidad, de tal manera que dichos medios de sujeción quedan situados entre el sistema de dientes de engranaje y el elemento de montaje rotativo.

Se dispone en el mercado de acoplamientos rotativos de este tipo, que se denominan acoplamientos rotativos esféricos. Éstos se ofrecen con varios diámetros y alturas totales, de tal forma que es posible seleccionar el acoplamiento rotativo adecuado para cada aplicación. Los campos preferidos para su uso incluyen la maquinaria y los equipos de construcción, por ejemplo, las máquinas excavadoras, así como las grúas, los cojinetes para bridas del tipo laminar o de hoja y los cojinetes para los álabes o palas de las grandes unidades de generación de potencia accionadas eólicamente, los equipos de transporte, elevación y manejo de carga, las plataformas para la elevación de personas y las grúas para vehículos, los vehículos de transporte de cargas elevadas, las grúas instaladas a bordo de barcos, las plataformas giratorias de las máquinas herramienta, los carruseles, por ejemplo, las unidades de llenado de bebidas, los aparatos médicos, los aros o anillos para la rotación de la superestructura de las máquinas cosechadoras o taladoras de madera, las atracciones de los parques de entretenimiento, etc. Para muchas aplicaciones de este tipo, es importante que la altura total del acoplamiento rotativo sea tan pequeña como sea posible, y ésta es la razón para que la altura total de los acoplamientos rotativos esféricos de este tipo sea, a menudo, en la práctica, escasamente mayor que la altura del sistema de dientes de engranaje de la parte de acoplamiento, que es accionada por un motor, del acoplamiento rotativo. Si bien las guías o carreras de los cojinetes en contacto con los rodamientos están, en la mayor parte de los casos, protegidas contra el ensuciamiento y, en consecuencia, contra un desgaste incrementado, mediante juntas de obturación de caucho, no se han tomado medidas preventivas correspondientes en lo que respecta al sistema de dientes de engranaje, de tal forma que, en este caso -en condiciones adversas de funcionamiento-, por ejemplo, en los lugares de construcción, etc., puede ocurrir que penetren cuerpos extraños que podrán entonces entrar en el espacio comprendido entre el sistema de dientes de engranaje y el elemento de cojinete, por ejemplo, el piñón o el tornillo sin fin, interponiéndose a este último para ser aplastado en este punto o provocar daños en los flancos de los dientes. Este último riesgo se corre, en particular, cuando se trata de materiales duros, tales como rocas, o de virutas de metales duros que se producen en los equipos de mecanizado. Es más, como consecuencia del avance de las partículas de suciedad dentro de la zona del sistema de dientes de engranaje, la grasa lubricante queda pronto contaminada y debe reemplazarse, en consecuencia, a intervalos de tiempo cortos. Finalmente, el sistema de dientes de engranaje sin proteger conlleva un cierto riesgo de lesiones, por ejemplo, al personal de mantenimiento.

Se conoce por el documento WO 99/24730 un aparato que tiene las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Las desventajas de la técnica anterior descritas provocan el problema que motiva la invención, consistente en desarrollar un acoplamiento rotativo genérico que sea compacto y que, al mismo tiempo, evite, en la medida de lo posible, que se produzca cualquier daño en la zona del sistema de dientes de engranaje por razón de la penetración de cuerpos extraños, de tal manera que los intervalos entre lubricaciones sucesivas de la zona del sistema de dientes de engranaje se hagan tan largos como sea posible, y se reduzca el riesgo de lesiones en la medida de lo posible.

Este problema se resuelve por medio de un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1. Éste comprende una parte de alojamiento que engloba o encierra al menos el sistema de dientes de engranaje del segundo elemento de acoplamiento, que está fija al elemento de acoplamiento desprovisto de dientes y abraza el elemento de acoplamiento dentado por el lado de extremo que yace opuestamente a sus medios de sujeción de acoplamiento, de tal manera que los medios de sujeción para fijar el elemento de acoplamiento desprovisto de dientes, o no dentado, a una segunda parte de la unidad se disponen directamente en el elemento de acoplamiento no dentado, de modo que la parte de alojamiento de acuerdo con la invención queda en gran medida libre de fuerzas.

La invención se sirve del hecho de que los dos elementos de acoplamiento, que se disponen coaxialmente uno dentro del otro, quedan, por lo común, escalonados en un cierto grado en la dirección axial, según la cual los respectivos orificios de acoplamiento están dispuestos, preferiblemente, en los lados de extremo de los elementos de acoplamiento que se encuentran más alejados, respectivamente, del otro elemento de acoplamiento, según la dirección axial. Puesto que, por otra parte, el alojamiento del motor de accionamiento se encuentra unido al elemento de acoplamiento no dentado, el cual está, en consecuencia, en la mayoría de los casos, sujeto al chasis de la máquina en cuestión o la parte estática o de mayor tamaño de la máquina, la invención se sirve de las condiciones geométricas de una forma ventajosa, con el propósito de fijar el alojamiento que protege al sistema de dientes de engranaje, a la parte de acoplamiento no

dentada -a pesar de la mayor proximidad a la parte de acoplamiento dentada- y, de esta forma, rodear la totalidad de la parte rotativa por dos de los lados, y preferiblemente tres, de su sección transversal, y sustraerla, con ello, de las influencias externas en la medida de lo posible. El lado de extremo del elemento de acoplamiento dentado que está provisto de los orificios para la unión de una parte rotativa queda aún accesible desde el exterior, si bien también es cubierto por el procedimiento de instalación. El alojamiento de acuerdo con la invención protege la zona del sistema de dientes de engranaje contra la penetración de partículas de suciedad y, en consecuencia, prolonga su vida útil; al mismo tiempo, la grasa lubricamente se protege de los contaminantes, de tal forma que pueden prolongarse los periodos de tiempo entre sucesivas lubricaciones, y, por último, se proporciona una protección contra el contacto con vistas al personal de mantenimiento y reparación. Todo ello se consigue en el marco de un conjunto con un diseño óptimo, de tal manera que se evita al usuario la tarea de fabricar una parte de alojamiento independiente, lo que significa que es posible construir unidades relativamente grandes de una forma mucho más sencilla. Como los medios de sujeción de la parte de acoplamiento no dentada están dispuestos directamente en esta última, el alojamiento permanece en gran medida libre de pares y fuerzas, y puede, en consecuencia, ser diseñado con una sección transversal comparativamente débil. Esto da lugar a la posibilidad de minimizar el tamaño total y, en particular, la altura total, por una parte, y ahorrar peso, por la otra parte.

Se ha demostrado la utilidad de fabricar el sistema de dientes de engranaje y la guía para el cojinete de contacto de rodamientos del segundo elemento de acoplamiento, preferiblemente por mecanizado, aunque también por conformación conjunta, por ejemplo, por sinterización, del mismo cuerpo de base del elemento de acoplamiento. Por otra parte, esto simplifica el método de producción, ya que es posible fabricar en una sola parte todo el elemento de acoplamiento dentado, al tiempo que se produce también un incremento en la estabilidad de éste último y, en consecuencia, en las fuerzas axiales y radiales transmisibles, así como en los momentos o pares de basculamiento y de accionamiento. Además, los orificios de sujeción del segundo elemento de acoplamiento pueden practicarse también por mecanizado desde el cuerpo de base del elemento de acoplamiento. Por supuesto, cabe también la posibilidad de disponer el sistema de dientes de engranaje en un componente fabricado de forma independiente, que tendría que ser entonces unido al elemento de acoplamiento en cuestión en una segunda etapa del método, por ejemplo, por presión, atornillado, etc. sobre el mismo.

Se encuentra dentro del ámbito de la invención el hecho de formar uno de los elementos de acoplamiento, o ambos, con la forma de anillos o discos concéntricos provistos de medios de sujeción, en particular, orificios, dispuestos en forma de corona. Como consecuencia de las grandes fuerzas y momentos que se han de transmitir, son necesarios un gran número de elementos de rodamiento, lo que da lugar a un aumento correspondiente del diámetro del elemento de montaje rotativo. En consecuencia, al objeto de economizar material, puede dotarse a uno de los elementos, o a ambos, de un rebaje en posición central, a través del cual pueden hacerse pasar también las partes no rotativas, las líneas o conducciones de suministro y los elementos similares.

Los orificios de sujeción pueden realizarse con la forma de rebajes pasantes, provistos o no de un roscado interno, o bien con la forma de orificios ciegos dotados de un roscado interior. Por lo que respecta al elemento de acoplamiento dentado que es abrazado, en el lado de extremo, por la parte de alojamiento de acuerdo con la invención, la invención recomienda el uso de orificios que dispongan de un roscado interior, puesto que el lado de extremo que se yace o extiende opuestamente a la superficie de acoplamiento no es accesible.

Este concepto de la invención puede desarrollarse de tal manera que se configure el elemento de acoplamiento dentado con la forma de un anillo dentado interna o externamente. En esta realización, al disponerse los dientes del elemento de acoplamiento en la superficie cilíndrica, es posible transmitir siempre un momento de accionamiento máximo, con independencia de la posición angular del elemento de acoplamiento dentado, de tal manera que es posible reducir opcionalmente la altura total a un valor mínimo.

Puede lograrse una reducción adicional de la altura total disponiendo la guía del cuerpo de rodamientos del elemento de acoplamiento dentado en la superficie cilíndrica del mismo que se extiende opuestamente a su sistema de dientes de engranaje. Con esta solución, la práctica totalidad de la altura de este elemento de acoplamiento, que está predeterminada por la altura de la zona dentada, queda disponible para el cojinete de contacto de rodamientos.

Puesto que la distancia de separación radial de los orificios de sujeción del elemento de acoplamiento dentado desde la parte inferior de la guía del cuerpo de rodamientos del elemento de acoplamiento dentado, se corresponde aproximadamente con la distancia de separación radial de estos orificios desde la parte inferior del sistema de dientes, es posible evitar un debilitamiento local excesivo del elemento de acoplamiento dentado.

Se sirve al mismo propósito por medio de una característica de diseño adicional, de acuerdo con la cual los orificios de sujeción del elemento de acoplamiento dentado se configuran como orificios ciegos que se abren tan solo hacia su lado de extremo de acoplamiento, y cuya profundidad paraxial, o en paralelo a su eje, está comprendida entre $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ veces la altura total del elemento de acoplamiento dentado. Esta característica permite un desarrollo tal, que el fondo de los orificios de sujeción del elemento de acoplamiento dentado se sitúa aproximadamente a la misma altura que la bóveda o campana del elemento de acoplamiento dentado, como consecuencia de la disposición insertada de la guía para el cojinete de contacto de rodamientos. La guía del cojinete de contacto de rodamientos mantiene, por lo tanto, una separación máxima desde los orificios de sujeción, de tal forma que la extensión radial del elemento de acoplamiento dentado, y, en consecuencia, la altura del mismo, pueden reducirse a un valor mínimo sin que este elemento de acoplamiento quede expuesto al riesgo de deformación por efecto del incremento de las fuerzas radiales.

ES 2 210 050 T5

Una característica ventajosa adicional de la invención radica en el hecho de que la parte de alojamiento que está fija al elemento de acoplamiento no dentado se extiende con la forma de un anillo circular a lo largo de un lado de extremo del elemento de acoplamiento dentado y paralelamente a éste último. Las dimensiones de la parte de alojamiento con forma de anillo circular están, en este caso, predeterminadas en gran medida por las dimensiones que se den a los elementos de acoplamiento, por lo que la extensión radial de este anillo circular tan solo puede ser, por ejemplo, ligeramente mayor que la dimensión correspondiente del elemento de acoplamiento dentado, de forma que éste tan solo puede ser abrazado, y el espesor de esta parte de alojamiento deberá ser tan pequeño como sea posible, preferiblemente igual o menor que el escalonamiento axial entre los dos elementos de acoplamiento, de tal manera que puede hacerse uso de la parte de alojamiento sin incrementar la altura total del acoplamiento rotativo, radialmente fuera o dentro del elemento de acoplamiento no dentado, dependiendo de la realización. El propósito, a este respecto, es disponer el elemento de acoplamiento no dentado al mismo nivel que la parte de alojamiento, que se fija al mismo por lado de extremo, o bien en una posición ligeramente elevada con respecto a ésta. En tal caso, la altura total del conjunto de acoplamiento rotativo, con la posible excepción de un conjunto de accionamiento dispuesto en su periferia, deberá corresponder a la distancia de separación entre las dos superficies de acoplamiento de los elementos de acoplamiento. Si, por otras razones, la altura total del acoplamiento rotativo es de una importancia secundaria, este anillo circular puede asegurarse también por medio de tornillos o fijarse de otra manera, por ejemplo, por soldadura, pegado, ajuste a presión, ribeteado, etc., a un lado de extremo del elemento de acoplamiento no dentado, lo que da lugar a un ligero incremento de la altura total. La periferia de esta parte de alojamiento con forma de anillo circular que se extiende opuestamente al elemento de acoplamiento no dentado, queda entonces en posición adyacente a una parte de alojamiento con forma de barril o tambor aproximadamente cilíndrico, la cual se extiende sobre la totalidad del sistema de dientes de engranaje, hasta una posición tan alejada como el lado de extremo opuesto del elemento de acoplamiento dentado. Esta parte de alojamiento con forma de tambor cilíndrico se une, preferiblemente, a la parte de alojamiento con forma de anillo circular, por ejemplo, por soldadura, o bien se fabrica de forma integral con ésta.

Si -como también se preconiza en la invención- la parte de alojamiento de acuerdo con la invención se fija al elemento de acoplamiento no dentado de una forma liberable, ésta puede ser retirada para el mantenimiento del acoplamiento rotativo, de acuerdo con la invención.

La unión liberable puede realizarse en la práctica con un coste muy bajo asegurando mediante tornillos la parte de alojamiento al elemento de acoplamiento no dentado. Si el espesor de la parte de alojamiento lo permite, es posible practicar en ésta un rebaje escalonado, de tal manera que los tornillos de cabeza embutida correspondientes puedan acoplarse en dicho rebaje hasta que sus cabezas entren completamente en la región ensanchada radialmente que se crea por la formación escalonada, de modo que la altura total de la disposición no se ve incrementada adicionalmente por una unión con tornillos de este tipo.

En consecuencia, es posible atornillar o enroscar tornillos de sujeción formados como tornillos de cabeza embutida en orificios roscados practicados en el elemento de acoplamiento no dentado, los cuales se disponen paralelos al eje de rotación. A este respecto, la disposición puede ser tal, que estos tornillos, que unen el alojamiento al elemento de acoplamiento no dentado, quedan cubiertos, cuando se instalan en una máquina, por el chasis o la parte fija o estática de la misma, de modo que no existe ninguna posibilidad de que la parte de alojamiento de acuerdo con la invención sea liberada de forma no intencionada.

La invención permite un desarrollo tal, que en él la parte de alojamiento se disponga centrada en el elemento de acoplamiento no dentado por medio de un canal que se dispone en el elemento de acoplamiento o en la parte de alojamiento. Por otra parte, esto hace innecesaria una operación de ajuste independiente, al tiempo que también evita por completo cualquier desplazamiento no deseado de la parte de alojamiento con respecto al elemento de acoplamiento no dentado, incluso en el caso de que se aflojaran uno o más tornillos de sujeción.

Si el canal que sirve al propósito del centrado se dispone en el borde del elemento de acoplamiento no dentado que está situado de cara a la parte de alojamiento, entonces puede situarse en su interior la parte de alojamiento con forma de anillo circular. Para este propósito, la profundidad del canal debe ser ligeramente menor que el escalonamiento axial del elemento de acoplamiento no dentado con respecto al elemento de acoplamiento dentado, de tal forma que el anillo circular que se asienta sobre el fondo del canal no roce o se frote a lo largo del elemento de acoplamiento dentado.

También con el fin de fijar el anillo circular de alojamiento a la parte de alojamiento dentada de manera tal, que no se pueda mover en la dirección axial, los tornillos de cabeza embutida deben acoplarse al menos sobre una parte del anillo circular, con el fin de que sean capaces de presionar a éste, con sus caras inferiores, firmemente contra la parte inferior del canal. Esto puede lograrse, de acuerdo con la invención, proporcionando, en el lado exterior de la parte de alojamiento con forma de anillo circular, una o más depresiones con cada una de las cuales está asociado al menos un tornillo de cabeza embutida respectivo, con el fin de sujetarla al elemento de acoplamiento no dentado. El lado inferior de las cabezas o de los cuerpos de los tornillos que se fijan por medio de estos discos, por ejemplo, pueden acoplarse por debajo de estas depresiones, y la parte de alojamiento en cuestión puede ser presionada, con ello, firmemente contra el canal del elemento de acoplamiento no dentado, al tiempo que las cabezas de los tornillos de cabeza embutida que se utilizan para la sujeción desaparecen en ese instante en la depresión en cuestión.

Esta realización puede ser desarrollada de tal forma que las depresiones del anillo circular de alojamiento se extiendan tan lejos como la distancia a la que se encuentra la superficie cilíndrica de la parte de alojamiento situada

de cara al elemento de acoplamiento no dentado, y son continuadas por medio de depresión, correspondiente, por lo que respecta a su profundidad y sección transversal, al elemento de acoplamiento no dentado. El objeto de esta característica de la invención consiste en formar un espacio de incisión que es común a la parte de alojamiento con forma de anillo circular y al elemento de acoplamiento no dentado, de tal forma que la cabeza del tornillo de sujeción, o bien un elemento de sujeción detrás del cual se acople ésta última, puede ser insertada en el rebaje común, al tiempo que se acopla sobre la unión o junta entre el elemento de acoplamiento no dentado y la parte de alojamiento que se ha de fijar al mismo. Una disposición de este tipo constituye un medio simple para lograr el objeto de atornillar el tornillo de sujeción en el elemento de acoplamiento no dentado, al mismo tiempo que se acopla sobre la parte de alojamiento, que se encuentra, en gran medida, situada lateralmente en el exterior de éste último, y fijarlo a ella.

La primera parte de este objeto combinado se logra en virtud del hecho de que se ha dispuesto al menos un orificio roscado respectivo, que es paralelo al eje de rotación, en el fondo de las depresiones que existen en el elemento de acoplamiento no dentado para cada tornillo de cabeza embutida. Si bien la parte de alojamiento que se ha de sujetar se encuentra situada, en gran medida, fuera del elemento de acoplamiento no dentado, la construcción de acuerdo con la invención permite orificios de sujeción que son paralelos al eje de rotación de la disposición que se ha de proporcionar, de tal manera que se contribuye adicionalmente a la producción mecanizada y, en particular, al apriete automatizado de los tornillos de sujeción.

Con el fin de resolver la segunda parte del objeto combinado, la invención proporciona cuerpos provistos de orificios para el paso de los tornillos de sujeción, que pueden ser colocados de forma ajustada en cada dos depresiones correspondientes del elemento de acoplamiento no dentado y de la parte de alojamiento que se ha de fijar a éste último. Estos cuerpos son capaces de transmitir las fuerzas de presión de contacto axial desde los tornillos de sujeción a la parte de alojamiento con forma de anillo circular.

Si las aberturas pasantes de las inserciones están provistas de ensanchamientos en su lado superior destinados a insertar los tornillos de sujeción, entonces los tornillos de sujeción pueden quedar completamente integrados sin necesidad de utilizar inserciones adicionales, de tal forma que la altura total del acoplamiento rotativo permanece en un valor mínimo. Con el fin de permitir la penetración total de las cabezas de los tornillos, la altura de las inserciones, y, en consecuencia, también la profundidad de las depresiones, debe ser mayor que la altura de las cabezas de los tornillos.

La parte de alojamiento con forma de anillo circular deberá dotarse de dimensiones tales que ésta se extienda a lo largo del lado de extremo del elemento de acoplamiento dentado y del sistema de dientes de engranaje dispuesto en éste último o más allá de éste. Esta parte de alojamiento se prolonga entonces, por su periferia, por medio de una parte de alojamiento con forma de tambor cilíndrico, la cual se suelda, preferiblemente, sobre la primera parte de alojamiento, aunque también puede ser pegada a la misma, atornillada en ella o fijada de otra forma, o bien puede ser fabricada integralmente con ésta. Esta parte de alojamiento con forma de tambor cilíndrico cubre entonces la totalidad del sistema de dientes de engranaje, de tal forma que únicamente queda un estrecho espacio de separación entre el elemento de acoplamiento dentado y la parte de alojamiento con forma de tambor cilíndrico que yace o se extiende opuestamente a éste. Así mismo, con el fin de evitar la entrada de cualesquiera partículas de polvo u otras partículas en la zona del sistema de dientes de engranaje a través de este espacio de separación que queda, de tal modo que el sistema de dientes de engranaje quede encerrado de forma hermética al polvo por medio del alojamiento, la parte de alojamiento que se extiende sobre el sistema de dientes de engranaje debe ser obturada totalmente con respecto a la parte de acoplamiento dentada en este lado de extremo que se extiende opuestamente a la primera parte de alojamiento con forma de anillo circular. Esta junta de obturación puede fijarse, bien a la parte de alojamiento que cubre el sistema de dientes de engranaje, o bien al elemento de acoplamiento dentado, y desplazarse a frotamiento a lo largo del otro elemento respectivo. Con el fin de evitar que este elemento de obturación impida el movimiento rotativo del elemento de acoplamiento dentado, el sistema de dientes de engranaje no deberá llegar completamente hasta el lado de extremo del elemento de acoplamiento que comprende los orificios de unión, sino que, en lugar de ello, deberá estar retranqueado hacia atrás en la dirección axial, con respecto al lado de acoplamiento del elemento de acoplamiento dentado, en una magnitud que corresponde aproximadamente al espesor del material de obturación.

Con el fin de eliminar por completo los efectos dañinos potenciales de la penetración de cuerpos extraños, es posible disponer una (segunda) junta de obturación situada en el lado de la guía para el(o los) cojinete(s) de contacto de rodamientos que se extiende opuestamente a la primera parte de alojamiento. El elemento de acoplamiento dentado queda, en consecuencia, encerrado herméticamente, por tres de sus lados, entre la guía del elemento de acoplamiento no dentado, las dos partes de alojamiento y las dos juntas de obturación, y no es posible la entrada de ninguna partícula de polvo o de cualquier tipo, ya sea en la zona del cojinete de contacto de rodamientos, ya sea en la zona del sistema de dientes de engranaje, durante el funcionamiento normal, de tal manera que se reduce en gran medida el desgaste de estas partes y, como consecuencia de ello, se prolonga la vida útil del acoplamiento rotativo de acuerdo con la invención.

Se ha revelado de utilidad el hecho de conformar las juntas de obturación con la forma de anillos de obturación elásticos que se fijan por uno de sus bordes dentro del elemento de acoplamiento o sobre el mismo, por ejemplo, al colocarlos en una ranura que se cierra sobre sí misma y/o pegarlos, y se presionan contra una superficie del otro elemento de acoplamiento respectivo. Debido a la simetría rotacional de los dos elementos de acoplamiento, la junta de obturación no se ve deformada en absoluto cuando se produce una rotación relativa, y siempre queda en la misma posición y, por tanto, apenas exhibe ningún fenómeno de fatiga. Además, las fuerzas de presión por contacto del anillo

de obturación son muy pequeñas y, en consecuencia, casi no producen fuerzas de rozamiento, y como las velocidades de rotación de los acoplamientos rotativos de este tipo son, en la mayoría de los casos, relativamente bajas, los anillos de obturación apenas muestran indicios de desgaste, a pesar de desplazarse en frotamiento a lo largo de un cuerpo que se mueve.

La invención permite asimismo la posibilidad de encerrar el elemento de engranaje, o los elementos, en el caso de que exista una pluralidad de motores de accionamiento, y en particular el piñón o los piñones y el tornillo o los tornillos sin fin, los cuales se engranan con el elemento de acoplamiento dentado, por medio de una parte del alojamiento que, opcionalmente, se ha ensanchado en dirección radial. Como consecuencia del engrane dentado de la parte del engranaje que está acoplada al rotor del motor de accionamiento, con el elemento de acoplamiento dentado, sólo es posible el total encapsulado del mismo si se encierra también la parte de engranaje en cuestión. El ensanchamiento radial del alojamiento que ello implica provoca deformaciones locales de las dos partes de alojamiento con respecto a la configuración con forma de anillo idealmente circular o de tambor idealmente cilíndrico, aunque este puede llevarse a cabo utilizando métodos de fabricación modernos que limiten los gastos adicionales.

Finalmente, se encuentra dentro de las enseñanzas de la invención el hecho de fijar el motor de accionamiento, y, en particular, atornillarlo, al elemento de acoplamiento no dentado y/o a una parte de alojamiento unida a éste. Como todo par que se suministra a un motor de accionamiento a través de un piñón o de un tornillo sin fin viene acompañado por un momento que trata de hacer girar el alojamiento del motor en el sentido opuesto, de acuerdo con el principio de "acción = reacción" postulado por Isaac Newton, el alojamiento del motor debe fijarse al elemento de acoplamiento no accionado o a una parte de la máquina que se encuentre acoplada al mismo, en particular, al alojamiento de acuerdo con la invención. Si el motor se fija, en este caso, por medio de tornillos, es posible reemplazarlo rápidamente, si se requiere, en caso de que se encuentre en un estado defectuoso.

Otras características, detalles, ventajas y efectos basados en la invención se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción de varias realizaciones preferidas de la invención y basándose en los dibujos, en los cuales:

la Figura 1 muestra una primera realización de la invención, vista en perspectiva,

la Figura 2 es una sección tomada a través de la Figura 1, a lo largo de la línea II-II,

la Figura 3 muestra una segunda realización de la invención, vista en planta.

El acoplamiento rotativo 1 de acuerdo con las Figuras 1 y 2 tiene la ventaja de presentar una altura total particularmente baja en la zona de los dos elementos de acoplamiento 2 y 3, los cuales se encuentran dispuestos coaxialmente, uno dentro del otro. Como puede observarse en la Figura 2, los dos elementos de acoplamiento 2, 3 se proporcionan con la forma de anillos circulares que tienen una sección transversal aproximadamente rectangular, de tal manera que el diámetro exterior del elemento de acoplamiento interior 2 es ligeramente más pequeño que el diámetro interior del elemento de acoplamiento exterior 3, de modo que ambos elementos de acoplamiento 2, 3 pueden girar fácilmente uno con respecto al otro en la región de esta junta de acoplamiento 4, a la vez que se absorben las fuerzas radiales y axiales y los momentos de basculamiento o vuelco.

Una pluralidad de orificios ciegos roscados 6, que son paralelos al eje de rotación, se disponen distribuidos en torno al eje de rotación, a modo de corona, en el lado 8 del elemento de acoplamiento 3 que se encuentra en la parte inferior en la figura 2, con el fin de asegurar éste último, por medio de tornillos, a una parte de una máquina. Por otra parte, el elemento de acoplamiento interior 2 comprende una fila o hilera de orificios pasantes 7, análogamente distribuidos en torno al eje de rotación, a modo de corona, y destinados a alojar tornillos de sujeción para una segunda parte de una máquina que se ha de disponer a rotación con respecto a la primera parte de la máquina. Con el fin de evitar que el elemento de acoplamiento 2, 3, que se fija por medio de tornillos a la otra parte respectiva, roce a lo largo de ésta cuando se produce una rotación relativa de las dos partes de la máquina, los dos elementos de acoplamiento 2, 3 se han dispuesto escalonadamente en la dirección axial, de tal manera que las respectivas superficies de acoplamiento 8, 9 se desplazan hacia fuera, es decir, hacia arriba o hacia abajo, en relación con el otro elemento de acoplamiento respectivo 3, 2.

Con el fin de accionar el elemento de acoplamiento exterior 3 en rotación con respecto al elemento de acoplamiento interior 2, se ha dispuesto, radialmente fuera de los dos elementos de acoplamiento 2, 3, un motor de accionamiento 10, provisto de un árbol de accionamiento 11 paralelo al eje de rotación del acoplamiento rotativo 1, fijándose o asegurándose en dicho árbol un piñón 2 por medio, por ejemplo, de tornillos 13. El piñón 12 se engrana con un sistema 15 de dientes de engranaje que rodean a la circunferencia exterior 14 del elemento de acoplamiento exterior 3, y, en consecuencia, hace girar el elemento de acoplamiento exterior 3 al acoplarse el motor de accionamiento 10, en el lado del alojamiento, al elemento de acoplamiento interior 2.

Al objeto de proteger el sistema de dientes de engranaje 15 del elemento de acoplamiento exterior 3, este está rodeado por un alojamiento 16 que se une al elemento de acoplamiento no dentado 2. Para este propósito, se dispone una primera parte de alojamiento 17 dentro del bastidor del alojamiento 16, parte que está configurada con la forma de un anillo circular con una anchura radial que es ligeramente mayor que la anchura radial del elemento de acoplamiento exterior 3, conjuntamente con el sistema de dientes de engranaje exteriores 15 del mismo. El espesor de este disco 17 con forma de anillo circular es ligeramente mayor que el escalonamiento axial de la superficie de acoplamiento 9

ES 2 210 050 T5

del elemento de acoplamiento interior 2, con respecto al lado de extremo 18 en cuestión, perteneciente al elemento de acoplamiento dentado 3.

El borde perimetral exterior de la superficie de acoplamiento 9 del elemento de acoplamiento no dentado 2 está dotado de un canal rectangular 19, cuya extensión o dimensión axial es igual al espesor de la parte de alojamiento 17 con forma de anillo circular, mientras que su dimensión radial es de una magnitud tal, que la circunferencia exterior, medida dentro de ésta, del elemento de acoplamiento no dentado es substancialmente idéntica al diámetro interior de la parte de alojamiento 17 con forma de anillo circular, o mínimamente más pequeña que éste. En consecuencia, es posible situar esta parte de alojamiento 17 en el canal 19 con propósitos de centrado, disponiéndose el lado exterior 20 de la parte de alojamiento 17 alineado con la superficie de acoplamiento 9 del elemento de acoplamiento no dentado 2, o bien retranqueado hacia atrás según la dirección axial.

Con el fin de fijar esta posición de la parte de alojamiento 17 con forma de anillo circular con respecto al elemento de acoplamiento no dentado 2, se disponen rebajes o incisiones 22, distribuidas de una forma aproximadamente equidistante sobre la circunferencia del elemento de acoplamiento 2, en la zona de una junta 21, de tal manera que éstas presentan, por ejemplo, una superficie de fondo circular. Estas incisiones 22 se extienden, en cada caso, aproximadamente en un punto intermedio entre la región periférica de la superficie de acoplamiento 9 del elemento de acoplamiento no dentado 2, y de forma que penetran en la región adyacente del lado de extremo 20, que está alineada con ésta, de la parte de alojamiento 17. Se han dispuesto también unos orificios ciegos roscados 23, los cuales son paralelos al eje de rotación, en el interior de la parte de las incisiones 22 que se ha labrado dentro del elemento de acoplamiento 2, pudiendo atornillarse en cada uno de dichos orificios un respectivo tornillo de cabeza embutida 24.

Sin embargo, antes de proceder a la inserción de estos tornillos de cabeza embutida 24, se coloca primeramente un disco metálico 25 en cada incisión 22, cuya forma básica, en lo que respecta a su espesor y a su superficie de fondo, se corresponde con un rebaje o incisión 22. Se ha dispuesto un orificio pasante escalonado respectivo 26 dentro de los elementos de inserción 25, orificio que puede ser llevado a alineamiento con el orificio ciego roscado 23 al hacer girar la inserción 22 de forma correspondiente dentro de la inserción 22, de tal manera que el tornillo de cabeza embutida 24 puede atornillarse a través de este rebaje en el interior del orificio 23 del elemento de acoplamiento no dentado 2, hasta que la cabeza del tornillo 26 de cabeza embutida haya penetrado dentro de la zona radialmente ensanchada situada por encima de la formación en escalón existente en el elemento de inserción 25, y presione con su lado inferior sobre el hombro de la formación escalonada para fijar, de esta forma, el elemento de inserción con forma de disco 25. Como éste, al mismo tiempo, sobresale o penetra en el interior de la zona de incisión 22 de la parte de alojamiento 17, ésta queda, en consecuencia, permanentemente fijada al elemento de acoplamiento no dentado 3 según la dirección axial, y de forma que no pueda girar con respecto al elemento de acoplamiento 2 según la dirección azimutal. Para este propósito, es importante que la profundidad de la inserción 22 sea menor que el espesor de la parte de alojamiento 17 con forma de anillo circular, pero, sin embargo, mayor que el espesor de la cabeza del tornillo de cabeza embutida 24.

Se dispone una parte de alojamiento 28 con forma de tambor cilíndrico soldada, en 29, al lado de extremo periférico 27 de la parte de alojamiento 17 con forma de anillo circular. La extensión de esta parte de alojamiento 28 con forma de tambor cilíndrico, que es paralela al eje de rotación del acoplamiento rotativo 1, se corresponde aproximadamente con la altura de las zonas del sistema de dientes de engranaje, a las que se ha añadido el espesor de la parte de alojamiento 17 con forma de anillo circular.

El espacio de separación restante 30 entre la parte de alojamiento 28 con forma de tambor cilíndrico y la circunferencia exterior 14 del elemento de acoplamiento dentado 3, se cierra por medio de un anillo de obturación 31, que se fija, por ejemplo, a la superficie cilíndrica exterior 14 del elemento de acoplamiento dentado 3, por debajo de la zona del sistema de dientes de engranaje 15 del mismo, y se extiende radialmente hacia fuera, por debajo de la parte de alojamiento 2 con forma de tambor cilíndrico, de modo que es presionado, gracias a la elasticidad intrínseca del anillo de obturación 31, contra esta parte de alojamiento 28. Es posible disponer, de forma análoga, un anillo de obturación 33 en la circunferencia interior 32 del elemento de acoplamiento dentado 3, de manera que dicho anillo cubre la junta 4 situada bajo el cojinete de bolas 5, y es presionado contra el lado de extremo inferior 34 del elemento de acoplamiento no dentado 2.

El alojamiento 16 puede tener un ensanchamiento radial 35 en la zona del motor 10, estando formado este ensanchamiento por una combadura o engrosamiento 36 de la parte de alojamiento 28 con forma de tambor cilíndrico, y una prolongación radial 37 de la parte de alojamiento 17 con forma de anillo circular, y teniendo, opcionalmente, la posibilidad de cerrarse, por el lado de extremo que se extiende opuestamente al motor 10, por medio de una placa 38 que se corresponde, por lo que respecta a su superficie de fondo, aproximadamente con la parte de prolongación 37. Este ensanchamiento 35-38 del alojamiento rodea al piñón de accionamiento 12 y, al mismo tiempo, crea una superficie de acoplamiento estable 37 para atornillar, en 39, el alojamiento 40 del motor. Con el fin de reforzar y/o facilitar la sujeción, puede disponerse una placa metálica adicional 41 entre la superficie de sujeción 37 y el alojamiento 40 del motor.

Con el fin de permitir que puedan acoplarse también, en caso de que se requiera, una pluralidad de motores de accionamiento 10 al acoplamiento rotativo 1, es posible disponer una pluralidad de ensanchamientos de alojamiento 35 en la circunferencia de éste último, preferiblemente escalonados o equidistantes por el mismo ángulo de rotación. Si no se utilizan los ensanchamientos 35 del alojamiento, entonces la abertura existente para la introducción del piñón 12 puede cerrarse por medio de una cubierta 39 atornillada.

ES 2 210 050 T5

Según se muestra en la Figura 3, otra realización 51 de un acoplamiento rotativo de acuerdo con la invención difiere de la primera, en cuanto a aspecto exterior, en particular por el hecho de que el motor de accionamiento 60 se fija tangencialmente al elemento de acoplamiento exterior (53), en lugar de disponerse paralelamente al eje de rotación. En lugar de un piñón, se ha dispuesto un tornillo sin fin (62) en el árbol de accionamiento (61) del motor de accionamiento 60, que engrana con el sistema de dientes de engranaje (65) dispuesto en la circunferencia exterior (64) del elemento de acoplamiento radialmente exterior (53).

La estructura básica del acoplamiento rotativo 51 es en cierto modo similar a la del acoplamiento rotativo 1 que se muestra en las Figuras 1 y 2. Ambos elementos de acoplamiento (52, 53) se han dispuesto coaxialmente uno con otro y se han colocado, en cada caso, escalonadamente hacia fuera en una ligera magnitud, con respecto al otro elemento respectivo (52, 53), según la dirección de sus superficies de acoplamiento (58, 59). Se ha dispuesto también un cojinete (55) con una sola hilera de bolas en la junta (54) de esta realización 51.

Con el fin de sujetar una parte de la unidad giratoria se disponen unos orificios ciegos roscados (56), que son paralelos al eje de rotación, en la superficie de acoplamiento (58) del elemento de acoplamiento dentado (53), mientras que los orificios de acoplamiento correspondientes 57 de la superficie de acoplamiento 59 del elemento de acoplamiento interior (52) se proporcionan con la forma de orificios pasantes. Los orificios de sujeción (56) del elemento de acoplamiento dentado (53) están, en consecuencia, situados, también en esta realización, entre el sistema dentado (65) del mismo y el cojinete de bolas (55), con el fin de obtener una disposición de dimensiones mínimas.

Se ha dispuesto también en esta realización un alojamiento 66, compuesto de dos partes 67, (68). Una parte alojamiento 67 con forma de anillo circular tiene una extensión radial a lo ancho que es ligeramente mayor que la diferencia entre el radio exterior del sistema dentado (65) y el radio interior del elemento de acoplamiento no dentado (52). Una formación escalonada se encuentra situada en el lado inferior (69) de la parte de alojamiento 67 con forma de anillo circular, a una distancia de separación desde el eje de rotación en correspondencia con la circunferencia exterior del elemento de acoplamiento no dentado (52), con el fin de producir -visto desde el centro del anillo circular 67- un canal (70) en el que puede acoplarse el borde exterior de la superficie de acoplamiento 59 del elemento de acoplamiento no dentado (52), de una forma centrada. Con el fin de fijar la parte de alojamiento 67 con forma de anillo circular completamente al elemento de acoplamiento no dentado (52), se han situado unos orificios roscados (71), con los que se alinean orificios correspondientes 72 de la parte de alojamiento 67 con forma de anillo circular cuando ésta última se hace girar adecuadamente, aproximadamente entre los orificios pasantes 57 del elemento de acoplamiento (52). En lugar de un roscado interno, los orificios 72 de esta parte de alojamiento 67 presentan un ensanchamiento en sección transversal, en la zona del lado exterior (73) de esta parte de alojamiento 67, dentro del cual puede alojarse la cabeza de un tornillo de sujeción (74).

Tanto los orificios pasantes 57 del elemento de acoplamiento no dentado (52) como los conductos de lubricación (75), dispuestos en su interior para el cojinete de bolas (55), se prologan en la parte de alojamiento 67, llegando a la misma distancia a la que se encuentra el lado exterior (73) de ésta última. A la hora de fijar una parte de la unidad al elemento de acoplamiento no dentado (52), el acoplamiento no positivo se realiza directamente en este elemento por medio de tornillos que se acoplan a través de los orificios pasantes 57 de éste último, y por detrás de los mismos. Los anillos de alojamiento interpuestos 67, (79) no tienen, en consecuencia, una función de soporte intermedio en el sentido de transmitir fuerzas axiales y momentos de basculamiento o vuelcos, sino que, en lugar de ello, soportan simplemente el par del motor de accionamiento 40.

Se ha dispuesto una parte de alojamiento (68) con forma de tambor cilíndrico, soldada, en (77), a la circunferencia exterior (76) de la parte de alojamiento 67 con forma de anillo circular. La parte de alojamiento (68) con forma de tambor cilíndrico se corresponde, en cuanto a su diámetro exterior, con el diámetro exterior de la parte de alojamiento 67 con forma de anillo circular, y puede disponerse centrada en un canal (78) que se ha practicado en el lado inferior de ésta última, desde el lado exterior (76). El diámetro interior de la parte de alojamiento (68) con forma de tambor cilíndrico rodea al sistema de dientes de engranaje (65) manteniendo una cierta distancia de separación, y llega, hacia abajo, más allá de la región (65) del sistema de dientes de engranaje, la cual termina en la superficie de acoplamiento (58) del elemento de acoplamiento (53).

Con el fin de obtener, esta realización, una obturación por debajo de este sistema de dientes de engranaje (65), a pesar del hecho de que el sistema de dientes de engranaje (65) se extiende en una gran distancia hacia abajo, se asegura un anillo metálico (79) del mismo diámetro, por medio de tornillos, en la superficie de acoplamiento (58) del elemento de acoplamiento dentado (53). Para este propósito, se han dispuesto unos orificios (81) que se encuentran alineados con los orificios ciegos roscados del elemento de acoplamiento dentado (53), en el anillo metálico (79), teniendo estos orificios un ensanchamiento en su lado inferior destinado a acomodar la cabeza de los tornillos (80) de cabeza embutida. Este anillo metálico (79) puede disponerse centrado en el borde interior de la superficie de acoplamiento (58) del elemento de acoplamiento dentado (53), por medio de un canal (82), dispuesto en la zona de la circunferencia interior del anillo metálico (79).

El anillo metálico (79) está dotado, en su circunferencia exterior, en la zona del sistema de dientes de engranaje (65), con un bisel (83) que se extiende de forma aproximadamente tangencial a la circunferencia del tornillo sin fin (62), con el fin de impedir el contacto con el tornillo sin fin (62). Un anillo de obturación (85), que está situado en una ranura (84) que se cierra sobre sí misma, se coloca bajo esta zona biselada (83) y se presiona, a través de su circunferencia exterior, contra la cara interna de la parte de alojamiento (68) con forma de tambor cilíndrico, con lo

ES 2 210 050 T5

que se produce en este punto una obturación. Se proporcionan juntas de obturación adicionales (86) a ambos lados de la junta (54) que proporciona acomodo al cojinete de bolas (55) entre los dos elementos de acoplamiento (52, 53).

5 La parte de alojamiento (68) está interrumpida en la zona del tornillo sin fin (62), y el espacio de separación que resulta del engrane dentado entre el tornillo sin fin (62) y el anillo dentado (65) queda cerrado por una parte de alojamiento (87) de forma aproximadamente cilíndrica, la cual rodea al tornillo sin fin (62). La parte de alojamiento (87) tiene tan solo una forma aproximadamente semicircular en la zona central del engranaje dentado, en tanto que la sección transversal de la parte de alojamiento (87) se corresponde, de forma aproximada, con un círculo completo
10 situado en los extremos periféricos 88, 89, donde se monta el tornillo sin fin (62) o se monta, embridado, el motor de accionamiento 60. Puede proporcionarse un lubricante (88) en la parte de alojamiento (87), en particular en posición opuesta al engranaje dentado. Es también posible proporcionar una pluralidad de motores de accionamiento 60 y de tornillos sin fin (62), en concreto dos, así como partes de alojamiento (87) que rodeen o encierren a éstos, con el fin de incrementar el momento de accionamiento.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (1, 51) para acoplar a rotación dos elementos de acoplamiento coaxiales (2, 3; 52, 53), que comprende

- a) un elemento de montaje rotativo, el cual está formado por un cojinete de contacto (5; 55) de una sola fila de rodamientos o de múltiples filas de rodamientos, dispuesto entre los elementos de acoplamiento (2, 3; 52; 53) con el fin de absorber cargas axiales y radiales, y momentos de basculamiento o vuelco, así como
- b) un dispositivo de accionamiento (10; 60), que está acoplado o puede ser acoplado a ambos elementos de acoplamiento (2, 3; 52, 53) para la rotación relativa de los mismos, y cuyo chasis está fijado a un primer elemento de acoplamiento (2; 52), en tanto que su rotor está acoplado a un piñón (12) o a un tornillo sin fin (62), el o los cuales se engranan con un sistema de dientes de engranaje (15; 65), dispuesto en la superficie cilíndrica del segundo elemento de acoplamiento (3; 53),
- c) en el cual se proporcionan medios de sujeción (6; 56), que se disponen dentro de un lado de extremo del elemento de acoplamiento dentado (3; 53), a modo de corona, con el fin de fijar este elemento de acoplamiento (3; 53) a una primera parte de la unidad,
- d) en donde los medios de sujeción (6; 56) quedan situados entre el sistema de dientes de engranaje (15; 65) y el elemento de montaje rotativo (5; 55),
- e) en donde los elementos de acoplamiento se encuentran coaxialmente uno dentro de otro y el sistema de dientes de engranaje (15; 65) se encuentra dispuesto junto al lado exterior del elemento de acoplamiento (3; 53) exterior,
- f) en donde el sistema de dientes de engranaje (15; 65) del segundo elemento de acoplamiento (3; 53) está rodeado por al menos un alojamiento (16; 66) que está acoplado en el elemento de acoplamiento (2; 52) y ataca al elemento de acoplamiento (3; 53) dentado junto al lado de extremo (18) opuesto a sus medios de sujeción (6; 56),
- g) y en donde el alojamiento (16; 66) está ampliamente exento de fuerzas, al estar los medios de fijación (7; 57) destinados a fijar el elemento de acoplamiento no dentado (2; 52) a una segunda parte de la unidad dispuestos efectivamente en el elemento de acoplamiento no dentado (2; 52), de modo que se forma un acoplamiento directo y no positivo entre la segunda parte de la unidad y el elemento de acoplamiento no dentado, a través de los medios de fijación (7; 57), incluso si existen partes de alojamiento situadas aún entre la segunda parte de la unidad y el elemento de acoplamiento no dentado (2; 52);

caracterizado porque

- h) el sistema de dientes de engranaje (15; 65) y una guía para el cojinete de contacto de rodamientos (5; 55) del segundo elemento de acoplamiento (3; 53) están formados por mecanizado o conformación del cuerpo de base de ese mismo elemento de acoplamiento; en donde
- i) la guía para el cojinete de contacto de rodamientos (5; 55) está situada al mismo nivel que el sistema de dientes de engranaje (15; 65), y en donde
- j) el alojamiento (16; 66) se compone de dos partes, a saber una parte de alojamiento (17; 67) aproximadamente circular que está acoplada en el elemento de acoplamiento interior (2; 52), y una parte de alojamiento (28; 68) que se une al lado de extremo periférico (27) de la parte de alojamiento (17; 67) circular y -eventualmente con excepción de uno o varios ensanchamientos radiales (35) en la zona del o de los motores de accionamiento (10)- presenta una forma aproximadamente de envolvente cilíndrica.

2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque uno o ambos elementos de acoplamiento (2, 3; 52, 53) está o están formados como anillos o discos concéntricos, y los medios de sujeción están formados como orificios (6, 7; 56, 57) dispuestos en una configuración de corona.

3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque la guía del cuerpo de rodamientos del elemento de acoplamiento dentado (3; 53) está dispuesta en la superficie cilíndrica del mismo que se extiende opuestamente a su sistema de dientes de engranaje (15; 65).

4. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado** porque la distancia de separación radial de los orificios de sujeción (6; 56) del elemento de acoplamiento dentado (3; 53) desde el fondo de la guía del cuerpo de rodamientos del elemento de acoplamiento dentado (3; 53), está en correspondencia, de forma aproximada, con la distancia de separación radial de estos orificios (6; 56) desde el fondo del sistema de dientes de engranaje (15; 65).

ES 2 210 050 T5

5. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque los orificios de sujeción (6; 56) practicados en el elemento de acoplamiento dentado (3; 53) están dotados de un roscado interno.

5 6. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque los orificios de sujeción (6; 56) del elemento de acoplamiento dentado (3; 53) se han formado como orificios ciegos que se abren únicamente hacia su lado de extremo de acoplamiento, y cuya profundidad está comprendida entre $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ veces la altura total del elemento de acoplamiento dentado (3; 53).

10 7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado** porque el fondo de los orificios de sujeción (6; 56) del elemento de acoplamiento dentado (3; 53) se encuentra situado aproximadamente al mismo nivel que la bóveda o campana mayor del elemento de acoplamiento dentado (3; 53), como consecuencia de la guía practicada para el cojinete de contacto de rodamientos (5; 55).

15 8. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la parte de alojamiento (16; 66) que está fijada al elemento de acoplamiento no dentado (2; 52) se extiende en la forma de un anillo circular (17; 67) a lo largo de un lado de extremo (18) del elemento de acoplamiento dentado (3; 53), paralelamente a éste último.

20 9. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el espacio de separación (30) que queda entre la parte de alojamiento (28) y la circunferencia exterior (14) del elemento de acoplamiento dentado (3), en uno de los lados, y el espacio de separación (4) situado por debajo del cojinete de bolas (5), en el otro lado, son cerrados por medio de un anillo de obturación (31, 33) respectivo, de tal manera que los anillos de obturación (31, 33) están fijos a superficies circunferenciales opuestas entre sí (14, 32) del elemento de acoplamiento dentado (3), y son presionados, en virtud de la elasticidad intrínseca de éstos, contra el lado inferior de la parte de alojamiento (28), en uno de los lados, y contra el lado de extremo inferior (34) del elemento de acoplamiento no dentado (2), en el otro lado.

30 10. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por emplear grasa lubricante que se protege de los contaminantes gracias al alojamiento.

35

40

45

50

55

60

65

70

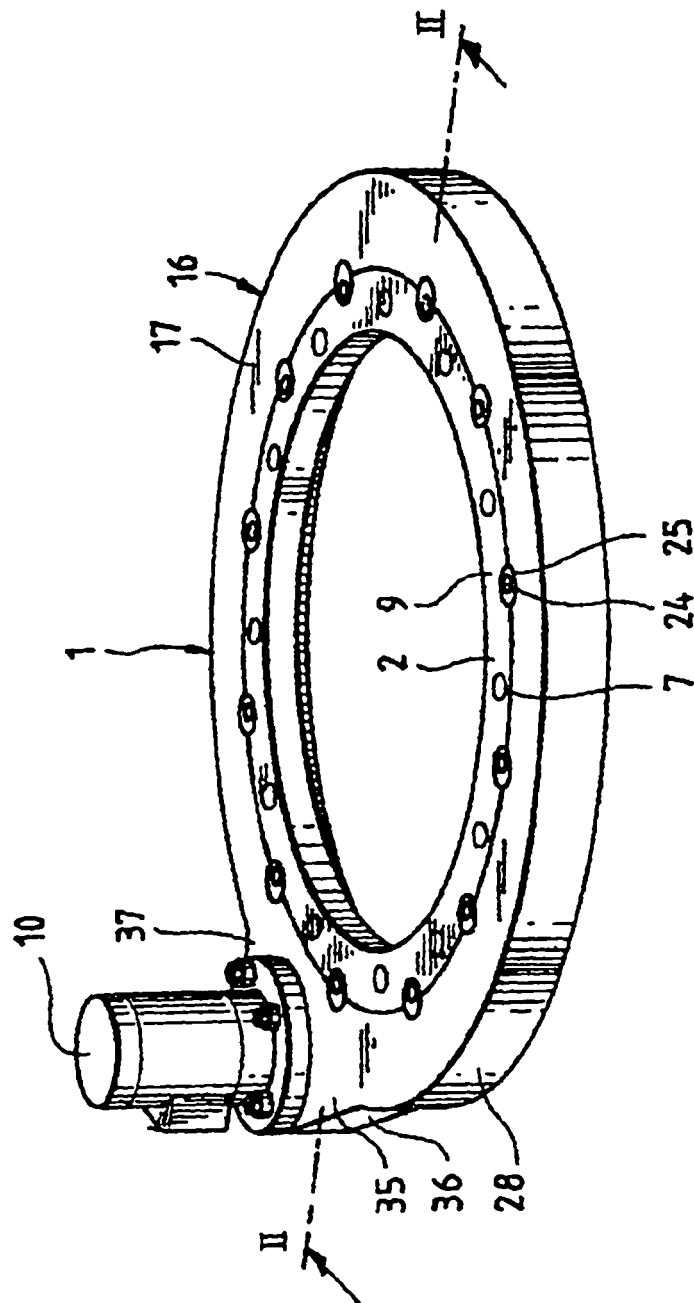
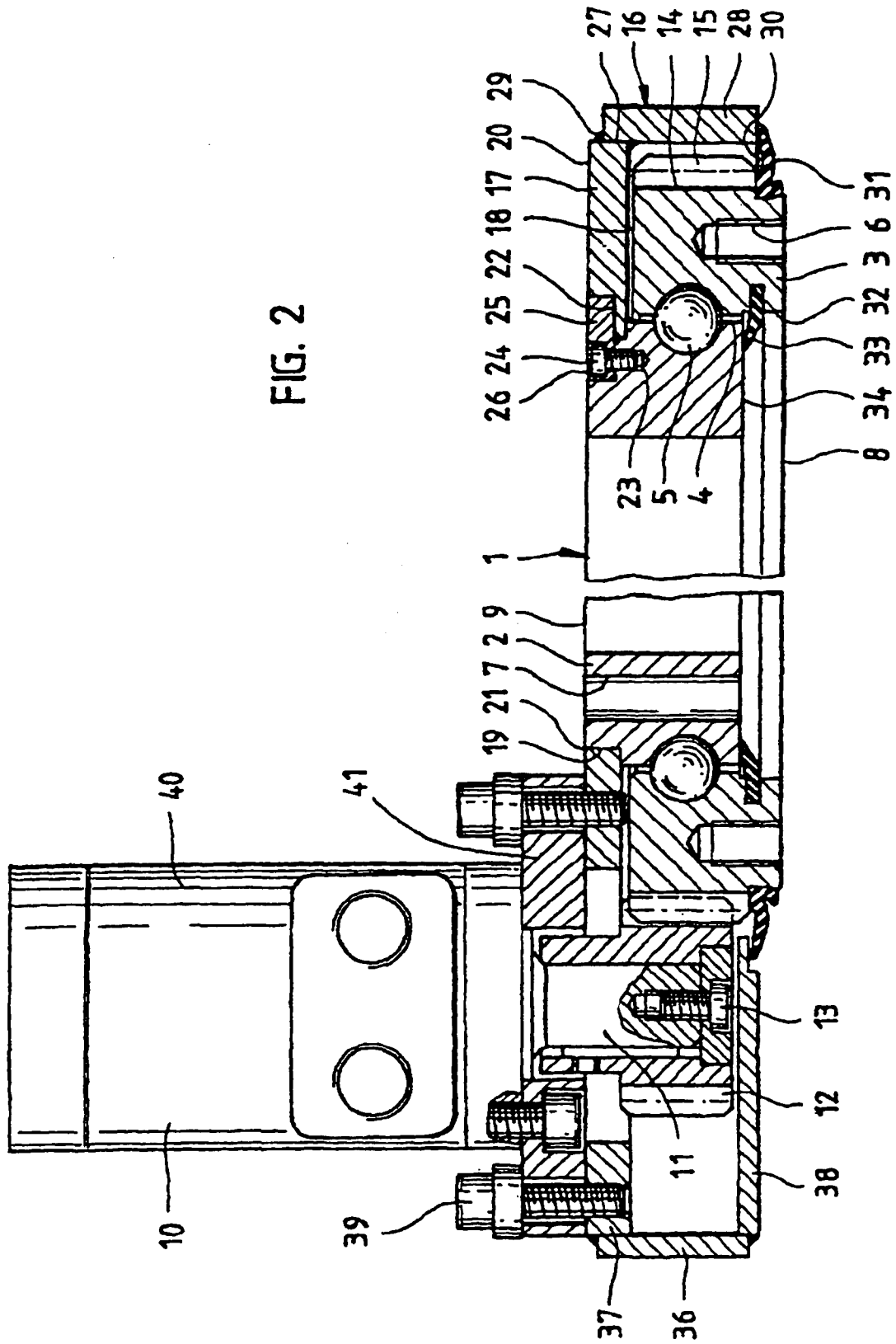


FIG. 1

FIG. 2



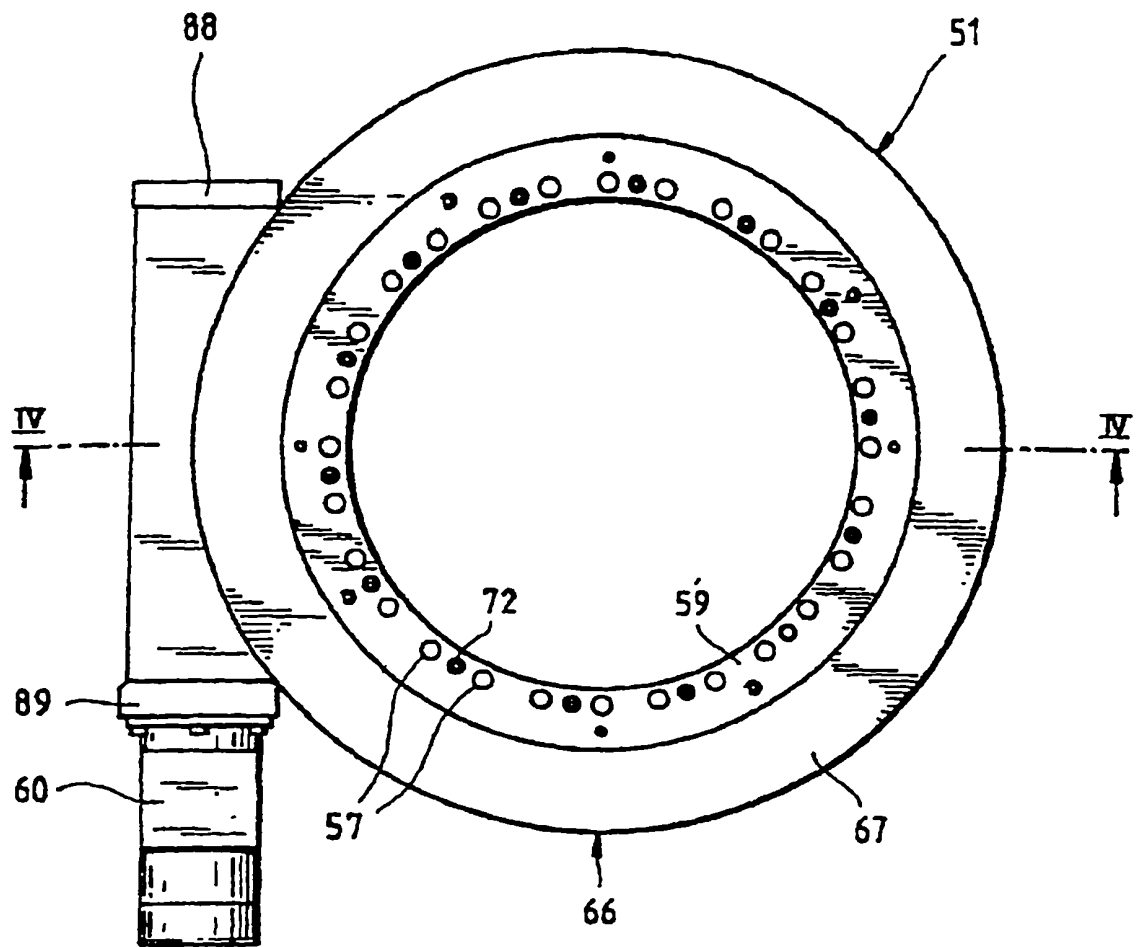


FIG. 3