



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 339**

51 Int. Cl.:  
**F16C 35/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02730600 .0**

96 Fecha de presentación : **12.03.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1373746**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.01.2004**

54 Título: **Unidad de cojinete de eje de transmisión.**

30 Prioridad: **12.03.2001 GB 0106004**  
**30.03.2001 GB 0107922**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**25.04.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**25.04.2011**

73 Titular/es:  
**HANSEN TRANSMISSIONS INTERNATIONAL N.V.**  
**Leonardo da Vincilaan 1**  
**2650 Edegem, Antwerp, BE**

72 Inventor/es: **Leimann, Dirk-Olaf**

74 Agente: **Gallego Jiménez, José Fernando**

ES 2 357 339 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).

## DESCRIPCION

## UNIDAD DE COJINETE DE EJE DE TRANSMISIÓN

Esta invención se refiere a una unidad de engranajes industrial que comprende una unidad de cojinete de eje de transmisión y, de forma específica, a una unidad de cojinete para un eje intermedio de la unidad de engranajes industrial.

Un eje intermedio es un eje que soporta los componentes para la transmisión del par entre otros ejes de la unidad de engranajes y que no se utiliza para transmitir el par directamente a un componente externo a través de la pared de la carcasa.

Es conocido en unidades de engranajes industriales montar ejes intermedios y de otro tipo en cojinetes de diferentes tipos, tales como cojinetes de rodillos cilíndricos, cojinetes de rodillos esféricos o cojinetes de rodillos cónicos. La práctica establecida al usar cojinetes de rodillos cónicos para soportar un eje intermedio es colocar los cojinetes en una disposición denominada en X (conocida también como montaje directo), en la que puede considerarse que los anillos interiores de los cojinetes están colocados axialmente más cerca entre sí que las copas exteriores de los cojinetes, de modo que el movimiento axial de los anillos exteriores de los cojinetes en la unidad el uno hacia el otro da como resultado la aplicación de una precarga en los cojinetes respectivos.

Por lo tanto, para llevar a cabo un ajuste correcto de la disposición de cojinetes es necesario disponer superficies de referencia en la carcasa de la unidad de engranajes. Esto permite ajustar el espacio libre axial y, de este modo, limitar o ajustar el espacio libre axial de cada cojinete. De esta manera, también es posible utilizar la precarga para aumentar la capacidad y, por lo tanto, la vida útil de los cojinetes de rodillos cónicos usados.

Para ajustar el espacio libre o la precarga seleccionada de la disposición convencional de cojinetes de rodillos cónicos en un eje intermedio, es posible situar en su posición un extremo del eje disponiendo uno de los dos cojinetes separados axialmente unido a un apoyo de cojinete de la carcasa, y situar el otro extremo disponiendo el segundo de los dos cojinetes con la copa exterior cargada axialmente con respecto al otro cojinete mientras se monta un dispositivo de fijación axial en la carcasa, sujetando de este modo el eje intermedio y la unidad de cojinete dentro de la carcasa. De forma típica, la situación axial se obtiene mediante el uso de elementos de cubierta, que pueden ser caros, o arandelas de retención y anillos de soporte, que pueden ser más económicos. No obstante, el uso de arandelas de retención no resulta siempre conveniente, en parte debido a la limitada disponibilidad de arandelas de retención con el tamaño necesario, y en parte debido a la limitada capacidad de las arandelas de retención para resistir fuerzas axiales cuando están situadas en ranuras para arandelas de retención mecanizadas especialmente en el material en el que está conformada la carcasa, de forma típica, fundición gris.

Además de las dificultades mencionadas anteriormente, un inconveniente adicional de la disposición convencional para montar un eje intermedio consiste en que el grado de precarga axial y, por lo tanto, radial, de los cojinetes de rodillos cónicos del eje intermedio es muy sensible a diferencias de temperatura entre el anillo interior, es decir, el cono, y el anillo exterior, es decir, la copa, de cada cojinete. Por lo tanto, por ejemplo, se considera una carcasa de una unidad de engranajes estándar hecha de fundición gris con un coeficiente de expansión térmica de  $9 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ , y un eje de acero con un coeficiente de expansión térmica de  $11 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ . De forma típica, la temperatura de uso de la carcasa es hasta  $20^\circ\text{C}$  inferior a la temperatura del eje, y el ajuste del cojinete se lleva a cabo de forma típica a  $\pm 20^\circ\text{C}$ . Con una temperatura del eje de  $90^\circ\text{C}$  y una longitud de 400 mm, el efecto del diferencial de expansión será un aumento de la longitud del eje de 0,128 mm con respecto a la carcasa ( $(90-20)^\circ\text{C} \times 11 \times 10^{-6} \times 400$  menos  $(70-20)^\circ\text{C} \times 9 \times 10^{-6} \times 400$ ). En consecuencia, existe un aumento significativo en la precarga del cojinete.

La dificultad de conseguir los resultados de precarga necesarios da como resultado una limitación en la vida útil de los cojinetes. Debido a que, de forma típica, los cojinetes del eje intermedio son los cojinetes de la unidad de engranajes que soportan una mayor carga, los mismos suponen una limitación en la capacidad de carga de una unidad de engranajes. Aunque es posible rebajar esta dificultad mediante el uso de cojinetes más grandes, con frecuencia existe una limitación relacionada con el espacio disponible. En el caso de una carcasa con una estructura dividida, esto supone un inconveniente especial, ya que el espacio disponible es generalmente inferior a los casos en que las carcasas tienen un diseño monolítico.

Los objetivos de la presente invención incluyen conseguir al menos una mayor vida útil de los cojinetes de rodillos cónicos precargados, una disposición de cojinetes que pueda ajustarse de forma relativamente fácil y rápida, y que además no se vea afectada de forma excesivamente negativa por las diferencias de temperatura durante su funcionamiento.

Según la presente invención, se da a conocer una unidad de engranajes industrial que comprende una carcasa que soporta giratoriamente un eje de entrada, un eje de salida y al menos un eje intermedio dispuesto entre dichos eje de entrada y eje de salida, estando dotado dicho eje intermedio de dos ruedas dentadas o una rueda dentada y un piñón dentado para la transmisión del par entre otros ejes de la unidad de engranajes, estando montadas las dos ruedas dentadas, respectivamente, la rueda dentada y el piñón dentado, entre dos cojinetes de rodillos cónicos separados entre sí, caracterizada porque los cojinetes de rodillos cónicos están orientados de modo

que los rodillos de cada cojinete aumentan su diámetro en una dirección en alejamiento con respecto al otro cojinete del par de cojinetes.

La presente invención da a conocer que el eje intermedio se usa como punto de referencia para el ajuste del espacio libre o la precarga (incluyendo los ajustes realizados con el objetivo de tener en cuenta la deformación de los componentes adyacentes, tales como la carcasa de la unidad de engranajes).

La retención axial de los cojinetes de rodillos cónicos en el eje puede obtenerse, por ejemplo, mediante el uso de tuercas de fijación o arandelas de retención, que, en consecuencia, solamente es necesario que tengan un tamaño más pequeño al usado en las estructuras de la técnica anterior, en las que el diámetro del dispositivo de fijación está relacionado con el de cada copa del cojinete.

La invención también da a conocer que el eje intermedio puede estar formado por un material endurecido, facilitando de este modo el uso de arandelas de retención sin que existan riesgos de fallos en su situación.

A continuación se describirá la invención de forma más detallada, a título de ejemplo y haciendo referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

la Figura 1 es una vista en sección de una unidad de engranajes de tres etapas con una colocación convencional de los cojinetes de rodillos cónicos;

la Figura 2 muestra una vista en sección de parte de una unidad de engranajes según la presente invención; y

la Figura 3 muestra una vista en sección de parte de otra unidad de engranajes según la presente invención.

La figura 1 muestra una unidad 10 de engranajes que tiene una carcasa 11 que soporta un eje 12 de entrada de alta velocidad y un eje 13 de salida de baja velocidad. Entre los ejes 12, 13 está dispuesta una unidad de dos ejes intermedios 14, 15, dotados cada uno de un piñón dentado 16 y una rueda dentada 17 de manera conocida.

El eje intermedio 14 de velocidad más baja está soportado por una unidad de pares de cojinetes 18, 19 de rodillos esféricos. El eje intermedio 15 de velocidad más alta está soportado solamente por un par de cojinetes 20 de rodillos cónicos montados en una disposición en X de manera conocida.

En el caso del eje 15, la copa exterior de uno de los cojinetes de rodillos cónicos queda situada axialmente mediante un apoyo anular 21 dispuesto en la carcasa de la unidad de engranajes. La copa exterior del otro cojinete de rodillos cónicos del par de cojinetes queda soportada axialmente en la unidad mediante una placa 22 de cubierta y unas juntas separadoras 23 dispuestas entre la placa de cubierta y la copa exterior.

La Figura 2 muestra la configuración de la unidad de cojinete de un eje intermedio de una unidad de engranajes según la presente invención. La unidad 30 de engranajes comprende una carcasa 31 conformada con un par de superficies 32 de apoyo orientadas axialmente hacia fuera, contra las que se apoyan las copas exteriores 33 de cojinete de un par de cojinetes 34 de rodillos cónicos durante el montaje.

El eje 35 está conformado en acero endurecido superficialmente y tiene fijadas al mismo dos ruedas dentadas 36, 37 de manera conocida.

Cada extremo del eje está dotado de una estructura 38 de rosca de tornillo y soporta una tuerca 40 de fijación que tiene una cara 41 de apoyo que se apoya contra una cara exterior del cono 42 del cojinete y la sitúa.

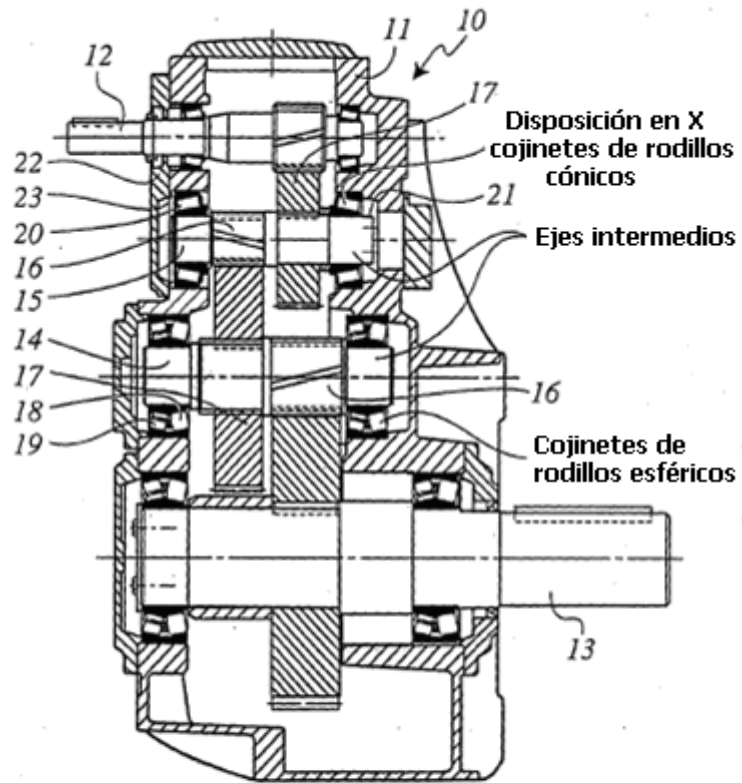
Al montar la unidad de cojinete, una tuerca 40 de fijación se atornilla totalmente en la rosca de tornillo y se aprieta en su posición. Después de instalar el eje y el par de cojinetes de rodillos cónicos en su posición en la unidad 30 de engranajes, una segunda tuerca 40 de fijación se atornilla en el otro extremo del eje y se fija en su posición.

La figura 3 muestra una unidad 50 de engranajes que tiene un eje 51 dotado de dos ranuras 52 para arandelas de retención. Un extremo 53 del eje está dotado de una arandela 54 de retención y de unos anillos 55 de soporte, contra los que se apoya el cono interior 56 de un cojinete 57 de rodillos cónicos. Después de montar el eje (con el piñón y la rueda dentada) en la carcasa, conjuntamente con un segundo cojinete 58 de rodillos cónicos, se seleccionan unas juntas 59 y se montan con los anillos 60 de soporte del segundo cono, de modo que, al quedar fijados axialmente por una segunda arandela 61 de retención, los dos cojinetes de rodillos cónicos en configuración de "O" quedan sujetos bajo la precarga axial requerida.

La disposición de cojinetes de la presente invención puede montarse o ajustarse mediante un método como el descrito en la memoria descriptiva de nuestra solicitud codependiente número UK 0107923.5, presentada el 30 de marzo de 2001 y titulada 'Method for Forming a Taper Roller Bearing Assembly'.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Unidad (30, 50) de engranajes industrial que comprende una carcasa (31) que soporta giratoriamente un eje de entrada, un eje de salida y al menos un eje intermedio (35, 51) dispuesto entre dichos eje de entrada y eje de salida, estando dotado dicho eje intermedio (35, 51) de dos ruedas dentadas (36, 37) o una rueda dentada y un piñón dentado para la transmisión del par entre otros ejes de la unidad (30, 50) de engranajes, estando montadas las dos ruedas dentadas (36, 37), respectivamente, la rueda dentada y el piñón dentado, entre dos cojinetes (34, 57, 58) de rodillos cónicos separados entre sí, **caracterizada porque** los cojinetes (34, 57, 58) de rodillos cónicos están orientados de modo que los rodillos de cada cojinete aumentan su diámetro en una dirección en alejamiento con respecto al otro cojinete del par de cojinetes.
- 10 2. Unidad (30, 50) de engranajes según la reivindicación 1, y que comprende medios para evitar el movimiento de un anillo o copa exterior (33) de al menos uno de los cojinetes (34, 57, 58) de rodillos cónicos en una dirección axialmente interior hacia el otro cojinete (34, 57, 58).
- 15 3. Unidad de engranajes según la reivindicación 2, en la que un anillo o copa exterior (33) de al menos un cojinete (34, 57, 58) de rodillos cónicos queda situado y fijado en su posición mediante su contacto con una superficie (32) de apoyo de la carcasa (31) orientada axialmente hacia fuera.
4. Unidad de engranajes según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, y que comprende medios para evitar el movimiento de un cono interior (42, 56) de al menos uno de los cojinetes (34, 57, 58) de rodillos cónicos en una dirección axialmente exterior en alejamiento con respecto al otro cojinete (34, 57, 58).
- 20 5. Unidad de engranajes según la reivindicación 4, en la que al menos una parte extrema del eje que es exterior axialmente con respecto a al menos uno de los cojinetes de rodillos cónicos está dotada de una rosca (38) de tornillo que soporta una tuerca (40) de fijación que tiene una cara de apoyo orientada axialmente hacia dentro en contacto con una parte orientada axialmente hacia fuera de un cono interior (42) del cojinete (34) de rodillos cónicos, de modo que se evita el movimiento axial hacia fuera del cono interior (42) en alejamiento con respecto al otro cojinete (34).
- 25 6. Unidad de engranajes según la reivindicación 4, en la que al menos una parte extrema (53) del eje (51) que es exterior axialmente con respecto a al menos uno de los cojinetes (57, 58) de rodillos cónicos e inmediatamente adyacente al mismo está dotada de una arandela (54, 61) de retención dispuesta dentro de una ranura anular del eje (51), teniendo la arandela (54, 61) de retención una cara de apoyo orientada interiormente, y en la que el eje (51) está dotado de anillos (55) de soporte contra los que se apoya una cara orientada exteriormente de un cono interior (56) de uno o ambos cojinetes (57, 58) de rodillos cónicos, evitando de este modo el movimiento axialmente hacia fuera del cono (56) en alejamiento con respecto al otro cojinete (57, 58).
- 30 7. Unidad de engranajes (30, 50) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el eje intermedio (35, 51) tiene una superficie endurecida.



**FIG. 1**  
Técnica  
anterior

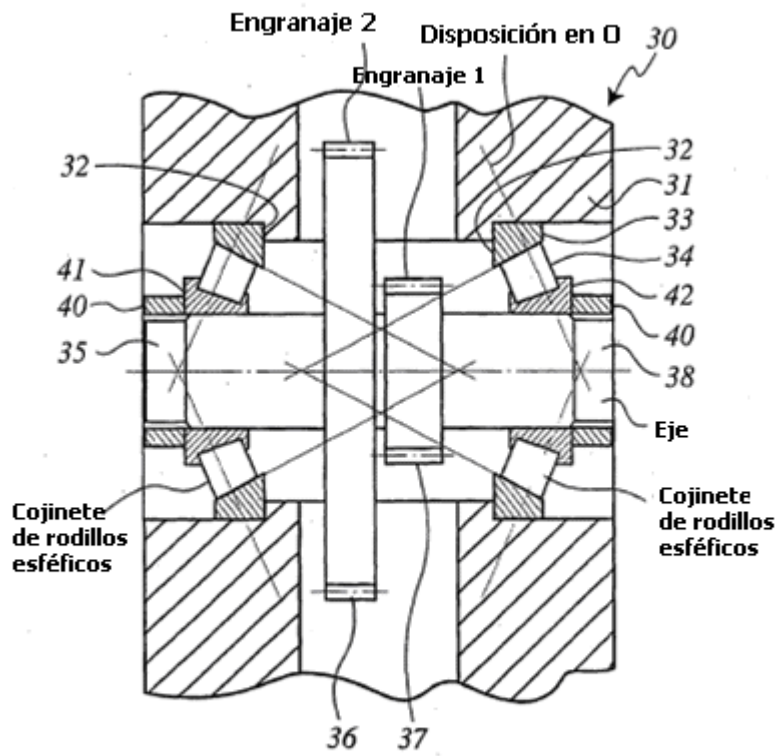


FIG. 2

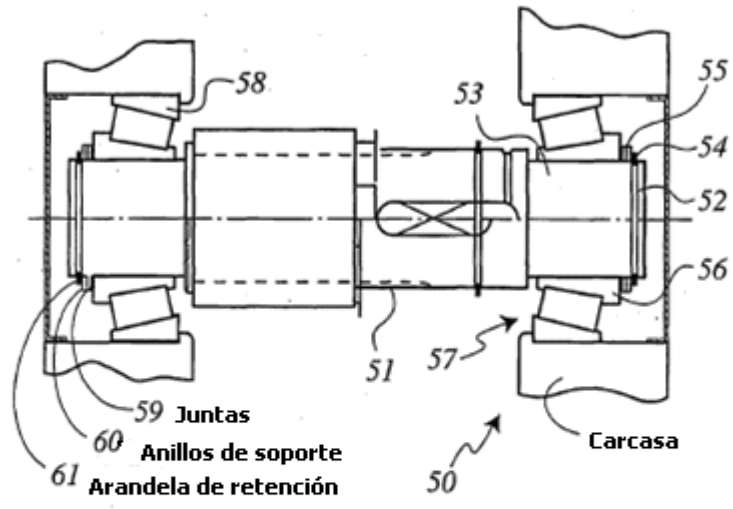


FIG. 3