

(10) ES (11) (21) (22)	NUMERO 296450	(16) Y
	FECHA DE PRESENTACION 14 ENE. 1987	



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

- 1 NOV. 1987

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO 694.728	24 de Enero de 1.985	Estados Unidos de América.

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL F16C 19/28
--------------------------	--

(54) TITULO DE LA INVENCIOM
COJINETE DE ELEMENTOS DE RODAMIENTO.

(71) SOLICITANTE (S)
REXNORD INC.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
350 N. Sunny Slope, Brookfield, Wisconsin 53005, EE.UU. de América.

(72) INVENTOR (ES)

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
D. JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO y POMBO.

La presente invención se refiere a cojinetes y, en particular, a cojinetes de elementos de rodamiento empleados en aquellas situaciones en las que el cojinete se tenga que sujetar a una caja, pero que se pueda sustituir sin dañar la caja.

5 Hoy día existen tres grupos básicos de cojinetes en uso: cojinetes de fricción de metal con metal, como los que tienen un dispositivo de bolas y casquillo; cojinetes de fricción revestidos, donde los elementos móviles están revestidos o recubiertos de un material de baja fricción o autolubrificante; 10 y cojinetes de elementos de rodamiento de mínima fricción, en los que los elementos móviles están separados por elementos de movimiento independiente tales como bolas, agujas o rodillos.

Los cojinetes de elementos de rodamiento se emplean normalmente en aquellas situaciones en las que se desea un control de precisión sobre el movimiento de las piezas rotatorias y en las que sea necesario un coeficiente bajo de fricción. 15 Por ejemplo, la aviación moderna emplea dispositivos de control de vuelo asistidos por ordenador que exigen un control extraordinariamente preciso de la posición de componentes tales como los timones, aletas hipersustentadoras y tren de aterrizaje y 20 que, por consiguiente han aumentado la demanda de cojinetes de elementos de rodamiento en las articulaciones que controlan el movimiento y la posición de estos componentes. Una de las razones del por qué los cojinetes de elementos de rodamiento son 25 perfectamente idóneos para esta aplicación es el régimen de desgaste extraordinariamente bajo de las superficies de contacto de acero endurecido.

Los cojinetes de elementos de rodamiento de la tecnología anterior, para aviación, se han sujetado en la caja mediante: a) placas de retención; b) anillos de fijación roscados; 30

y c) manguitos de ajuste forzado o por forzamiento (o plegado y engastado) de un labio de la caja sobre el anillo exterior del cojinete.

5 Estos tres primeros métodos de retención son indeseables debido a su peso adicional y al coste de los propios dispositivos de retención y a las alteraciones necesarias en las cajas que los alojan. Cuando un cojinete se sujeta por ajuste forzado de la caja sobre el mismo, se eliminan los inconvenientes de las placas y los anillos roscados, y el cojinete queda adecuadamente retenido en la caja. No obstante, cuando se tiene que sustituir un cojinete, se debe cortar o deformar el labio de ajuste forzado de la caja, dañando frecuentemente la caja y restringiendo el número de veces que se puede volver a utilizar. Desgraciadamente, una práctica relativamente común en la industria de la aviación ha consistido en tirar una caja cuyo valor es mucho mayor que el del cojinete simplemente por tener que sustituir tan solo el cojinete. El arreglo de la caja para formar un nuevo labio de ajuste forzado para ser utilizada con un cojinete de mayor tamaño o con un cojinete normal y un casquillo de suplemento es un remedio costoso e insatisfactorio para este problema. Una costosa variante de este último método consiste en retener un cojinete con un manguito provisto de dos labios para un doble ajuste forzado, uno de los cuales se fuerza sobre la caja y el otro sobre el cojinete.

10
15
20
25
30 Un cuarto método de sujetar de una forma reemplazable un cojinete en una caja es crear un labio de ajuste forzado sobre un reborde exterior, relativamente dúctil, de dicho cojinete que después se fuerza sobre la caja. Cuando se tiene que sustituir el cojinete, se corta el labio de ajuste forzado del cojinete o se deforma sin producir deterioro alguno en la caja.

El deterioro producido en el cojinete carece de importancia, puesto que se tiene que tirar de cualquier manera. Este último método se ha empleado con cojinetes de fricción esférica metal contra metal o revestidos, en los que el anillo exterior se hace de una aleación relativamente dúctil.

5

La creación de un labio para ajuste forzado en el anillo exterior ha sido anteriormente impracticable en los cojinetes de elementos de rodamiento, debido a la necesidad de tenerlos que fabricar de aceros endurecibles para poder obtener una prestación óptima. El anillo exterior endurecido de los cojinetes de elementos de rodamiento actualmente disponibles es también duro y frágil para poderse colocar con ajuste forzado y se resquebraja bajo la presión de una herramienta forzadora.

10

Los cojinetes de la tecnología anterior que eran suficientemente dúctiles para permitir la adición de un labio de ajuste forzado al anillo exterior, se fabricaban de aleaciones demasiado blandas para cumplir con las propiedades exigidas por los usuarios de cojinetes de elementos de rodamiento.

15

El concepto de endurecer de una forma selectiva aleaciones de aceros endurecibles en algunas zonas de un objeto, mientras se conservaba la ductilidad en otras zonas ha sido expuesto por Gullicksen en la patente U.S. 3.408.237. No obstante, con anterioridad a la presente invención, esta tecnología no se ha aplicado para mejorar la instalación de cojinetes de elementos de rodamiento.

20

25

Por lo tanto, ha existido de siempre en la industria de la aviación la necesidad de un cojinete de elementos de rodamiento endurecido que se pudiera adaptar con ajuste forzado a una caja sin deteriorar la caja durante la instalación inicial o en una reposición ulterior, pero conservando la acción de baja fricción y gran precisión conocidas en este tipo de cojinete y

30

en el que son necesarias superficies de rodamiento extraordinariamente duras.

Por lo tanto, el objeto principal de la presente invención es proporcionar un cojinete de elementos de rodamiento que tiene un anillo exterior para ajuste forzado, pero que se puede endurecer de una forma selectiva en la zona del anillo de rodamiento para conseguir las características de baja fricción y larga vida útil de los cojinetes de elementos de rodamiento.

La presente invención ofrece un cojinete, específicamente un cojinete de elementos de rodamiento en el que el anillo exterior se fabrica de una calidad de acero que, después de su tratamiento térmico y endurecimiento selectivo, tiene ductilidad suficiente para permitir la adición de un labio para ajuste forzado en el anillo exterior que permite el ajuste forzado del cojinete en una caja. El anillo exterior para ajuste forzado de la presente invención se endurece selectivamente en la zona del anillo de rodamiento para dar al cojinete el funcionamiento de baja fricción y la larga vida útil necesarios.

El cojinete de elementos de rodamiento de la presente invención comprende un anillo interior circular de aleación endurecida que tiene un ánima axial central destinada a recibir un eje. El anillo interior comprende además una superficie periférica de rodamiento interior. Una pluralidad de elementos de rodamiento endurecidos, distribuidos alrededor del anillo de rodamiento interior se adaptan al mismo con rotación y se mantienen en su sitio mediante un anillo de rodamiento exterior que contiene los elementos de rodamiento y los empareja contra el anillo de rodamiento interior. Los elementos de rodamiento se pueden separar unos de otros y guiar en su rotación por medio de un retenedor. El cojinete se puede fabricar también provisto

en ambos lados de una placa circular protectora y una junta elastomérica para proteger a los elementos de rodamiento y a los anillos de la contaminación producida por suciedad o humedad.

5 El anillo exterior se fabrica de una aleación dúctil endurecible, pero tiene una zona de rodamiento endurecida selectivamente en contacto con los elementos de rodamiento. Así, los elementos de rodamiento giran entre superficies endurecidas de los anillos de rodamiento interior y exterior. El anillo exterior está provisto también de una acanaladura anular, al menos en un lado, que delinea un labio para ajuste forzado. El cojinete de la presente invención se sujeta en una caja con una herramienta para ajuste forzado, que abocarda el labio de ajuste forzado contra la superficie de la caja para sujetar el cojinete en su sitio. Cuando se tiene que sustituir el cojinete, se corta el labio de ajuste forzado y el cojinete se saca de la caja.

10

15

El endurecimiento selectivo del anillo de rodamiento exterior se puede conseguir mediante cualquiera de los procedimientos de endurecimiento establecidos, por ejemplo por medio de rayo láser, endurecimiento por inducción y carbocementación. La carbocementación, que es el método preferible, se inicia cobrizándose el anillo exterior antes del proceso de mecanización final, eliminando después por mecanización el cobrizado en el área del anillo de rodamiento. El anillo exterior se somete entonces a carbocementación, que se produce solamente en el área expuesta del anillo de rodamiento debido a la naturaleza protectora del cobrizado. El resto del cobre se elimina después por medios químicos antes de que el anillo exterior pase por el proceso de mecanización final. Después de la mecanización, todo el anillo exterior se somete a un tratamiento térmico para completar el endurecimiento del anillo y para dar un endurecimiento marginal

20

25

30

al resto del anillo de rodamiento. Se forman entonces acanaladuras para el ajuste forzado a cada lado del anillo exterior. Finalmente, todo el anillo exterior se somete a tratamiento anticorrosión y los anillos de rodamiento reciben un rectificado de acabado. El resultado es un anillo exterior dúctil con un anillo exterior endurecido.

La invención y sus muchos objetos y ventajas correspondientes se comprenderán mejor tomando como referencia la descripción detallada que sigue, de la modalidad preferible, con relación a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista en sección en alzado del cojinete de elementos de rodamiento de la presente invención, montado en una caja.

La figura 2 es una vista a mayor escala de la acanaladura de ajuste forzado del cojinete de elementos de rodamiento de la figura 1, antes de tener lugar la operación de ajuste forzado; y

La figura 3 es una vista a mayor escala de la acanaladura de ajuste forzado del elemento de rodamiento ilustrado en la figura 1, después de realizada la operación de ajuste forzado.

Refiriéndonos ahora a los dibujos, en los que los caracteres de referencia indican partes idénticas o correspondientes, se ilustra un cojinete de elementos de rodamiento montado en una caja 12. El cojinete comprende un anillo interior circular 14 fabricado de aleación endurecida y que tiene un ánima axial central 16 diseñada para el alojamiento de un eje o una muñequilla (no ilustrado). El anillo interior está compuesto también por un anillo de rodamiento interior 20 sobre el que se sitúa una pluralidad de elementos de rodamiento 22.

En la modalidad preferida ilustrada en la figura 1, hay dos filas de elementos de rodamiento 22 que son rodillos en forma de reloj de arena que se adaptan a la curvatura del anillo de rodamiento convexo interior 20. No obstante, los elementos de rodamiento podrían ser bolas, agujas o cilindros con cualquier forma conocida para la fabricación de cojinetes. Cualquiera que sea la forma de elemento de rodamiento que se elija, los anillos de rodamiento interior y exterior se diseñarán para que se adapten a la referida forma. Los rodillos 22 giran alrededor de su eje longitudinal y puede girar libremente alrededor del anillo de rodamiento. Los rodillos se mantienen en su sitio gracias a la parte de rodamiento 26 del anillo exterior circular 24 que empuja, con el ajuste adecuado para el rodamiento, los elementos de rodamiento 22 contra el anillo de rodamiento interior 20. En algunos casos, un retenedor 25 separa y guía el movimiento de los elementos de rodamiento entre los anillos de rodamiento.

El anillo exterior se puede hacer de cualquier calidad de acero que se puede endurecer de una forma selectiva, como los aceros 9310, 3310, 3312, 8620 o 4620 y comprende un anillo de rodamiento exterior 26 que tiene una forma que se adapta a la forma de los elementos de rodamiento. En la modalidad preferida, un par de proyecciones anulares convexas 28 se acoplan de una forma constructiva a los elementos de rodamiento en forma de reloj de arena 22. El anillo exterior 24 se endurece de una forma selectiva en la zona de rodamiento y después se endurece totalmente en un proceso que se describirá con más detalle más adelante.

La ductilidad del anillo exterior 24 facilita la formación de una acanaladura anular para el ajuste forzado 30 por lo menos en un lado del cojinete 10 cerca del margen exterior

del anillo exterior. La formación de la acanaladura para ajuste forzado delinea un labio de forzamiento 32 en el margen exterior del anillo exterior 24.

5 Cuando el cojinete 10 se sitúa adecuadamente en la caja 12, se emplea una herramienta de forzamiento (no ilustrada) para recalcar el labio desde su posición normal 32a contra la caja 12, como indica la referencia 32b, para sujetar el cojinete 10 en la caja. A menos que la caja o el cojinete estén equipados con medios de retención especializados en un extremo, se tendrán que recalcar ambos lados del cojinete.

10 Cuando se tenga que sustituir el cojinete, se deforma o se corta el labio 32 en un lado y se empuja el cojinete 10 sacándolo sin alterar la caja de una forma destructiva.

15 El cojinete 10 está equipado, en ambos lados, con un protector circular 34 y una junta elastómera 36, para evitar que penetre suciedad y humedad en la zona de rodamiento. La junta 36 se mantiene en su sitio mediante el escudo protector 34 y una acanaladura anular 38 en el anillo interior 14.

20 El cojinete 10 se lubrica por medio de una acanaladura anular de grasa 44 que recibe la grasa lubricante de una acanaladura similar 42 en la caja 12 y permite que penetre en el interior del cojinete a través del orificio de lubricación 40.

25 Aunque se puede emplear cualquiera de los diversos procedimientos de endurecimiento selectivo apropiados, como nitruración, endurecimiento por inducción o cementación, el anillo exterior 24 de la modalidad preferida se endurece por carbocementación de la manera siguiente. Comenzando con un anillo exterior mecanizado en basto 24, se aplica un baño de cobre a toda la superficie del anillo exterior. Este baño enmascara las porciones de ajuste forzado del anillo exterior para el proceso de en-

30

durecimiento selectivo del anillo de rodamiento. Antes de iniciar el proceso de cementación, se elimina el cobrizado solamente de la zona del anillo de rodamiento exterior 26. El anillo exterior se somete entonces a carbocementación, que endurece en alto grado solamente la parte del anillo de rodamiento 26.

El proceso de carbocementación va seguido normalmente de temple para obtener una dureza de por lo menos 58 Rockwell C, puesto que se ha establecido que los anillos de rodamiento más duros tienen una vida útil mayor. A título comparativo, la porción no endurecida del anillo exterior tiene normalmente una dureza del orden de aproximadamente 28 a 40 Rockwell C.

Se somete a tratamiento térmico todo el anillo exterior, para completar el endurecimiento selectivo del anillo de rodamiento y para dar una dureza adecuada al núcleo del resto del anillo exterior.

Cuando se completa el proceso de carbocementación, se elimina el cobre del todo el anillo exterior. Se emplea una herramienta de corte para formar una acanaladura de ajuste forzado o recalcado por lo menos en uno y preferiblemente en ambos lados del anillo exterior. Se da entonces un baño anticorrosión al anillo seguido de la operación final de rectificado de las superficies de rodamiento.

De este modo, la presente invención proporciona un cojinete de elementos de rodamiento en el que el anillo exterior tiene propiedades dúctiles que facilitan la unión del cojinete a una caja mediante un proceso de ajuste forzado, pero conservando la integridad de la caja para una futura sustitución del cojinete, así como un anillo de rodamiento exterior endurecido de una forma selectiva para el funcionamiento de baja fricción y poco desgaste exigido en aplicaciones especializadas como son los me-

canismos de control de vuelo en aparatos de aviación.

Si bien se ha ilustrado y descrito una modalidad particular de cojinete, resultará evidente a los expertos en la materia que se pueden hacer cambios y modificaciones sin desviarse de los aspectos más generales de la invención. Por ejemplo, el cojinete descrito tiene una configuración de doble fila; no obstante, se podrían emplear configuraciones de una o de múltiples filas. Así mismo, aunque la modalidad preferida está equipada con rodillos en forma de reloj de arena, los elementos de rodamiento podrían ser agujas, bolas o rodillos cónicos, cóncavos o cilíndricos.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

1.- Cojinete de elementos de rodamiento, con capacidad para ajuste forzado, endurecido de una forma selectiva, destinado a facilitar el movimiento relativo de un eje dentro
5 de una caja, fabricado por un procedimiento, caracterizado porque comprende un anillo interior circular endurecido que tiene un ánima cilíndrica orientada axialmente destinada a recibir el referido eje y un anillo de rodamiento periférico; una pluralidad de elementos de rodamiento, separados circunferencialmente
10 alrededor del anillo de rodamiento interior y en acoplamiento rotatorio con el mismo; un anillo exterior circular rodeando a los elementos de rodamiento y que tiene una porción exterior dúctil, una porción exterior del anillo de rodamiento endurecida de una forma selectiva formando la superficie interior del
15 anillo exterior, y dos lados; acoplándose la referida porción de rodamiento endurecida a los elementos de rodamiento en una relación de rotación; y teniendo el anillo exterior en su lado exterior un labio anular para ajuste forzado, al menos en uno de los referidos lados, para sujetar el cojinete a la caja.

20 2.- Cojinete según la reivindicación 1, caracterizado porque el anillo exterior tiene una acanaladura anular para ajuste forzado formada en la referida porción exterior dúctil adyacente al labio de ajuste forzado al menos en uno de los referidos lados, para sujetar el cojinete a la caja.

25 3.- Cojinete según la reivindicación 2, caracterizado porque comprende además un par de escudos protectores montados a cada lado del anillo de rodamiento exterior y contruídos y dispuestos para evitar que la suciedad, el polvo ú otras materias indeseables estorben la acción de rotación de los elementos de rodamiento entre los anillos de rodamiento interior y
30

exterior.

5 4.- Cojinete según la reivindicación 2, caracteri-
zado porque comprende además medios de estanqueidad construídos
y dispuestos para evitar la introducción de humedad ó de partí-
culas extrañas entre los escudos protectores y el anillo de ro-
damiento interior.

5.- Cojinete según la reivindicación 2, caracteri-
zado porque los rodillos tienen forma de reloj de arena.

10 6.- Cojinete según la reivindicación 3, caracteri-
zado porque los rodillos tienen forma de reloj de arena para
adaptarse a la curvatura del anillo de rodamiento interior
convexo y al elemento convexo del anillo de rodamiento exterior.

15 7.- Cojinete según la reivindicación 1, caracteri-
zado porque el referido anillo exterior contiene una acanaladura
de recalcado para ajuste forzado en ambos lados.

8.- Cojinete según la reivindicación 1, caracteri-
zado porque el anillo exterior se construye de una calidad de
acero adecuada para carbocementación.

20 9.- Cojinete según la reivindicación 1, caracteri-
zado porque el anillo exterior se fabrica de acero de calidad
9310.

25 10.- Cojinete según la reivindicación 1, caracte-
rizado porque el anillo de rodamiento endurecido del referido
anillo exterior se endurece de una forma selectiva mediante car-
bocementación.

30 11.- Cojinete según la reivindicación 1, caracte-
rizado porque la parte de anillo de rodamiento exterior se cons-
truye y dispone para acoplarse de una forma rotatoria al anillo
periférico de rodamiento del anillo interior, y porque el anillo
exterior tiene en su lado exterior un labio anular para ajuste

forzadó y una acanaladura anular para ajuste forzado formada en la porción exterior dúctil, al menos en uno de los referidos lados, para montar el cojinete en la caja.

5 12.- Cojinete según la reivindicación 11, caracterizado porque comprende además medios de estanqueidad contruidos y dispuestos para evitar la introducción de humedad ó de partículas extrañas entre los anillos de rodamiento interior y exterior.

10 13.- Cojinete según la reivindicación 11, caracterizado porque un material de baja fricción, reforzado, se sitúa entre los anillos de rodamiento exterior e interior.

14.- Cojinete según la reivindicación 13, caracterizado porque el referido material reviste el anillo de rodamiento exterior.

15 15.- Cojinete de elementos de rodamiento; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 14 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 14 ENE. 1987

REXNORD INC.

D. M. GONZÁLEZ ACEBO Y P. POYATO
P. P. Ferrero Luis Calvo

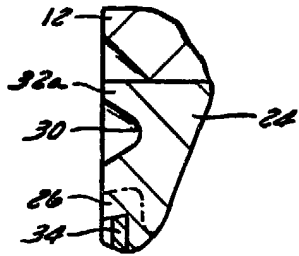


FIG. 2

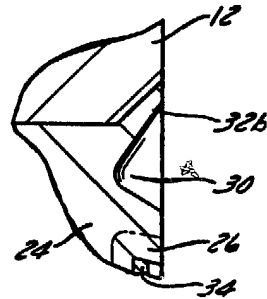


FIG. 3

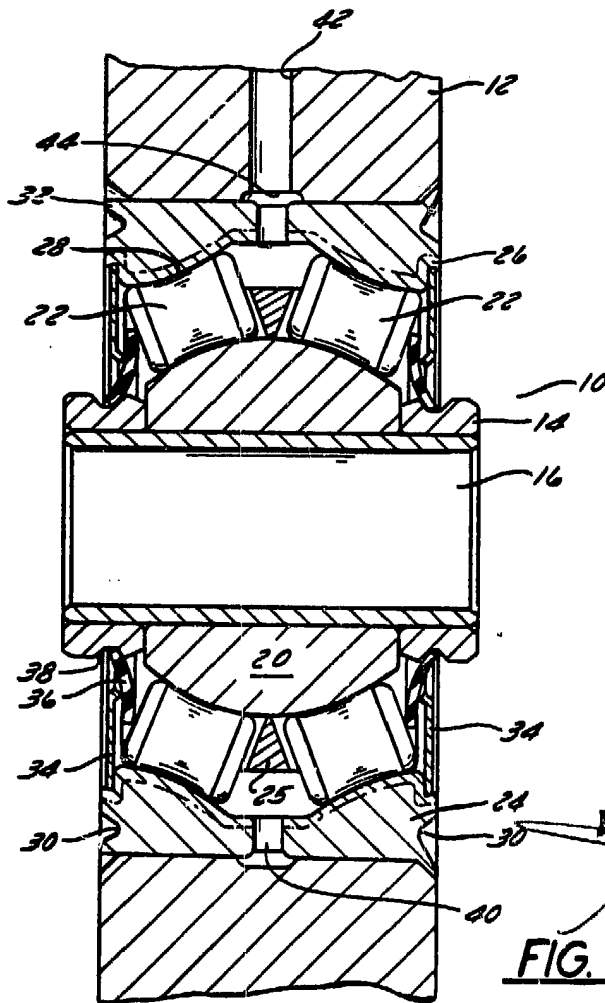


FIG. 1

23 ENE. 1986

Madrid

C. M. GOMEZ ALFARO Y PARRON
C. a. Florenzo J. Suarez Diaz