



230215

230215

P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

por "PROCEDIMIENTO, CON SU MECANISMO CORRESPONDIENTE, PARA LA FABRICACION DE MIEMBROS DE RODAMIENTO PARA COJINETES A RODILLOS O BOLAS", a favor de BRITISH TIMKEN LIMITED, de nacionalidad inglesa, domiciliada en BIRMINGHAM, 7, (Inglaterra), Aston, Cheston Road, 65.

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a la fabricación de los anillos o miembros de rodamiento de los cojinetes a rodillos o bolas, y tiene por objeto la inhibición de su distorsión permanente bajo las condiciones de trabajo.

5. El método usual de fabricación de tales piezas consiste en rectificar a dimensiones definitivas anillos de acero que han sido formados previamente en estado blando y luego endurecidos en sus superficies de trabajo mediante tratamiento térmico adecuado. Este rectificado puede ser efectuado en
10. una o varias operaciones, y un método utilizado comúnmente es

230215 . 6



5. el emplear una primera secuencia de rectificado, o sea el llamado rectificado de desbaste, la cual elimina la mayor parte de la tolerancia de rectificado del anillo, seguida por una secuencia de rectificado final que tiene por objeto la producción de las dimensiones definitivas deseadas con el mínimo posible de eliminación de material de las varias superficies. Estas dos secuencias pueden ser combinadas en una o bien pueden implicar varias operaciones de rectificado independientes, y también es práctica bien conocida el interponer a veces en alguna fase adecuada entre las operaciones de rectificado primera y final, alguna forma de tratamiento estabilizador, tal como un tratamiento térmico a baja temperatura o un tratamiento de congelación, o ambos, lo cual tiene por objeto la remisión de las tensiones que puedan haberse inducido en el anillo por las operaciones de rectificado previo. Es experiencia común el hecho de que las piezas de cojinetes que han sido fabricadas mediante tales métodos conocidos pueden tomar una tendencia permanente bajo condiciones de trabajo, en grado tal que el cojinete se vuelve inadecuado para el servicio ulterior mucho antes de que las superficies de trabajo de las piezas hayan sufrido de otra manera ningún daño o deterioro de importancia.
- 10.
- 15.
- 20.

25. Esta invención se refiere a una nueva secuencia de operaciones que implican el pre-tensado mecánico de los anillos de cojinete, en combinación con rectificado, lo cual resulta en anillos terminados que pueden resistir el servicio para el cual están proyectados sin sufrir distorsiones permanentes.

30. De acuerdo con la invención, un método para la manufactura de un miembro de rodamiento para un cojinete a rodi-

230215

- 6 AG



llos o bolas comprende los pasos de formar en estado blando y tratar térmicamente el miembro para producir una superficie o superficies de trabajo endurecidas rectificar en desbaste dicho miembro, rectificar en acabado parcial el miembro para 5. dejarlo en una dimensión sobremedida con suficiente exceso de material sobre la superficie o superficies de trabajo para permitir la subsiguiente eliminación de distorsiones superficiales, pretensar mecánicamente el miembro para producir una tendencia permanente en él, y completar el rectificado de 10. acabado del anillo a fin de eliminar distorsiones superficiales creadas por la tendencia permanente, produciendo con ello un anillo terminado con las dimensiones correctas pero en estado pretensado.

El pretensado mecánico del anillo puede ser efectuado 15. convenientemente por el empleo de rodillos o bolas cautivos que son hechos rodar bajo carga alrededor de una superficie de trabajo del miembro bajo condiciones que simulan las condiciones de trabajo efectivas.

Por el uso de la presente invención la gama de presión que puede soportar elásticamente un anillo de cojinete 20. es ampliada creando en él tensiones residuales como resultado de la deformación plástica, siendo obtenido este resultado por introducción en la operación de rectificado final, del paso de tensar mecánicamente el anillo para producir en él 25. una tendencia permanente.

Así, en lugar de la operación de rectificado final usualmente efectuada, se lleva a cabo la siguiente secuencia:

Primero, se da un rectificado final a todas aquellas superficies en las que se puede despreciar el efecto de la 30. tendencia permanente subsiguiente, tal como las superficies

230215⁶ A



- que no son superficies de rodamiento y que no requieren un acabado preciso; pero todas las otras superficies, tal como las superficies de rodamiento y de ajuste de encaje, de las cuales se desea eliminar las distorsiones debidas a la tendencia permanente, sólo son rectificadas parcialmente en fino de modo que son dejadas con una dimensión de sobremedida, siendo suficiente la tolerancia en exceso de la medida para permitir que las distorsiones superficiales sean eliminadas por una operación de rectificado en fino.
- 5.
10. En segundo lugar, se aplica un pretensado mecánico al anillo a fin de producir una tendencia permanente tal como, por ejemplo, de la manera descrita con más detalle a continuación.
15. En tercer lugar, se da un rectificado en fino a las superficies sobremedida a fin de eliminar de ellas las distorsiones superficiales creadas por la tendencia permanente, dejando así un anillo terminado con las dimensiones correctas pero en un estado pretensado mecánicamente.
20. La operación de tensado mecánico es efectuada convenientemente por aplicación de una carga a los rodamientos de trabajo del anillo parcialmente terminado mediante rodillos o bolas cautivos que son hechos rodar alrededor de los rodamientos de una manera similar a la que tiene lugar por los elementos rodantes del cojinete terminado. La carga aplicada
25. no ha de ser menor que la carga de servicio más alta para la cual ha sido proyectada la pieza, y también está determinada de tal modo que en su naturaleza y dirección, se corresponda con las condiciones de trabajo con que se ha de encontrar el cojinete. Esta carga aplicada puede ser continua o pulsante
30. en su naturaleza, y aplicada en cualquier dirección apropiada;

230215⁶ AG



todo según pueda ser necesario a fin de simular condiciones de trabajo efectivas.

5. Cuando esta carga es aplicada, el anillo se distorsiona y adquiere una tendencia permanente. La carga es mantenida durante un tiempo suficiente para asegurar que se desarrolle toda la tendencia permanente que puede ser engendrada por la carga aplicada particular. Esta tendencia permanente origina distorsiones en las superficies rectificadas que están parcialmente terminadas, y estas distorsiones son eliminadas entonces por la operación de rectificado en fino final.

10.

15. El dibujo adjunto es una sección a través de una forma conveniente de mecanismo mediante el que se puede aplicar el pretensado mecánico necesario según la invención a un anillo que presenta dos superficies de rodamiento, utilizable en un cojinete a rodillos cónico. En este dibujo el anillo a tratar está indicado en 1 y está soportado por un alojamiento partido 21. El anillo 1 tiene dos superficies de rodamiento cónicas 2, 2', en lados opuestos. Las porciones de superficie de sobremedida dejadas después del rectificado de acabado parcial están indicadas mediante rayados cruzados en 3,3, 4,4, y 5 mientras que la superficie periférica interior en 6, que no requiere un acabado preciso ha sufrido un rectificado final antes del pretensado del anillo.

20.

25. El pretensado del anillo 1 es efectuado por medio de dos hileras de rodillos cautivos cónicos 7,8, aplicados a las respectivas superficies de rodamiento 2,2', y acoplados por las superficies cónicas de los anillos de rodamiento cautivos 9, 10, respectivamente.

25.

30. Los anillos de rodamiento cautivos 9, 10, están alojados y emplazados alrededor de un miembro cilíndrico inte-

30.

230215⁶ AG



rior 11 del mecanismo pretensor indicado en el dibujo, siendo soportado el anillo inferior 10 sobre un saliente o platina 12 que hace de base soportada por el miembro 11. Ajustado sobre dicho miembro interior 11 se encuentra otro miembro cilíndrico exterior 13 cuyo extremo inferior se acopla con el anillo de rodamiento cautivo superior 9. Los dos miembros 11, 13 están acoplados conjuntamente para rodar u oscilar colectivamente, tal como mediante un pasador de bloqueo 14 previsto en una platina superior 15 del miembro exterior y que se acopla con una ranura 16 del miembro interior, siendo la longitud de la ranura tal que se permite un movimiento axial relativo limitado entre los miembros 11, 13.

Los miembros 11, 12 y 13 están montados en un bastidor o accesorio estacionario 17 y se puede aplicar rotación u oscilación al miembro exterior 13 por medio de un eje accionado 18 y un plato de fricción 19 montado en él, habiéndose previsto un cojinete 20 entre dicho plato y la parte superior del bastidor. En razón del pasador de bloqueo 14, la rotación u oscilación también es comunicada al miembro interior 11. La carga axial es aplicada al miembro interior 11, 12 durante su rotación, por medio de presión hidráulica aplicada a su lado inferior mediante un pistón 26 que juega en un cilindro hidráulico 27 que actúa sobre un miembro 28 guiado de modo deslizante; entre este miembro 28 y un miembro 29 que se acopla con el miembro interior 11, 12, se ha interpuesto cojinetes 30. El cilindro y pistón hidráulicos pueden ser ajustados en diferentes posiciones y pueden ser dispuestos ya sea centralmente, tal como se ha indicado en líneas llenas, o ser desplazados hacia un lado, tal como se ha indicado en líneas de trazos en 26', 27', o inclinados tal como se ha indicado en

230215⁶ AGO



líneas de trazos 26", 27". Ajustando el cilindro y el pistón hacia una u otra de estas posiciones, la carga puede ser aplicada central o excéntricamente, o en cualquier ángulo deseado, a fin de mejor simular las condiciones de trabajo.

5. Normalmente el miembro interior 11, 12, descansa sobre un soporte 31, pero cuando la presión hidráulica es aplicada todo el montaje soportado sobre dicho miembro es levantado por el pistón y la cara superior del miembro exterior 13 entra en contacto con el plato de presión 19, penetrando el extremo superior del miembro interior 11 en un alojamiento 32 previsto en aquél. A causa de la carga aplicada se producirá un ligero movimiento axial relativo entre los miembros 11, 13, siendo permitido esto por la ranura 16. Cuando el plato 19 es hecho girar u oscilar, los anillos de rodamiento cautivos 9, 10, son hechos girar y los rodillos cautivos 7, 8, son hechos rodar bajo carga alrededor de las respectivas superficies de rodamiento 2, 2', del miembro de cojinete estacionario 1, tensando así a dicho miembro, siendo mantenida la carga hasta que se desarrolle una tendencia permanente, de modo que el miembro ha adquirido tensiones residuales como resultado de la deformación plástica.

25. Cuando el montaje, incluyendo el anillo 1, ha sido levantado por el pistón hidráulico, y el miembro 13 ha sido levantado hasta entrar en contacto con el plato 19, el primer lado del alojamiento 21 del anillo se desplaza hasta acoplarse con un brazo 22 fijado al bastidor 17 mediante un tornillo de fijación 25 montado en una ranura 24 del bastidor, de modo que el alojamiento 21 y el anillo de rodamiento 1 son impedidos de girar durante la rotación de los miembros 11, 12, 13, y los anillos de rodamiento cautivos 9, 10. El brazo 22 puede



230215

- acoplarse con una porción del alojamiento 21 para actuar como tope en dirección vertical y producir una tendencia a la oscilación en el anillo de rodamiento 1, haciendo posible aplicar una mayor carga a un lado de la circunferencia del anillo 1 que al otro. La posición del brazo puede ser variada ajustando el tornillo 25 en la ranura 24; y, en caso deseado, una porción del brazo puede ser biselada para cooperar con el alojamiento 21 a fin de ejercer una reacción lateral sobre el último y sobre el anillo de rodamiento. Se puede emplear también un brazo similar al 23 en el lado opuesto del bastidor, y cuando el movimiento del alojamiento es oscilante estos brazos son dispuestos para acoplarse con él y evitar su rotación en ambas direcciones.

- Después de pretensar el miembro 1, tal como se ha descrito anteriormente, hasta producir una tendencia permanente, las porciones de sobremedida 3, 4, y 5 del miembro son rectificadas hasta sus dimensiones definitivas a fin de eliminar las distorsiones superficiales creadas por la tendencia permanente, y producir un anillo de cojinete terminado con las dimensiones correctas.

- Para pretensar un anillo de rodamiento con sólo una superficie de rodamiento en lugar de las dos indicadas en 1, se substituye dicho anillo de dos rodamientos 1 por dos anillos de una superficie de rodamiento. En este caso el alojamiento partido 21 es diseñado para acomodar dos anillos en lugar de uno.

- En una modificación, se puede emplear una disposición invertida del miembro rodamiento de cojinete 1 y de los anillos de rodamiento cautivos 9, 10. Así, el anillo marcado 1 puede ser un anillo de rodamiento cautivo, y los anillos 9,

230215



10, pueden ser los anillos de rodamiento de cojinete efectivos a pretensar.

5. La invención, en su esencialidad, puede ser llevada a la práctica en otras formas de realización que difieran en detalle de las indicadas, a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba. Podrá, pues, realizarse con los medios y materiales más adecuados, y en las formas y tamaños más convenientes, por quedar todo ello comprendido en el espíritu de las reivindicaciones.

= . =

N O T A

10. Descrito el objeto de la invención se declara nuevas las siguientes reivindicaciones, con prioridad inglesa n^o 29455/55 del 15 de Octubre de 1955.

15. 1. Procedimiento para la fabricación de un anillo o miembro de rodamiento para un cojinete a rodillos o bolas, caracterizado porque comprende los pasos de formar en estado blando y tratar térmicamente el miembro para producir una superficie o superficies de trabajo endurecidas, rectificar en basto dicho miembro, rectificar parcialmente en fino el miembro para dejarlo con una dimensión sobremedida con suficiente exceso de material sobre la superficie o superficies de trabajo para permitir la subsiguiente eliminación de las distorsiones superficiales, pretensar mecánicamente el miembro para engendrar una tendencia permanente en él, y completar el rectificado de acabado del anillo a fin de eliminar las distorsiones superficiales creadas por la tendencia permanente, pro-

20.

25.



230215⁶ A

duciendo así un anillo de rodamiento terminado con las dimensiones correctas pero en un estado pretensado.

5. 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el pretensado mecánico del miembro es efectuado haciendo rodar bajo carga rodillos o bolas cautivos, alrededor de una superficie de trabajo del anillo bajo condiciones que simulan las condiciones de trabajo efectivas.

10. 3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque los rodillos o bolas cautivos son hechos rodar alrededor de la superficie de trabajo mediante uno o más miembros de rodamiento cautivos que son aplicados bajo carga a dichos rodillos o bolas cautivos, siendo dichos miembro de rodamiento y los miembros de rodamiento cautivos hechos girar los unos con respecto de los otros.

15. 4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque al tratar dos superficies de trabajo en lados opuestos de un anillo de rodamiento de cojinete, dicho anillo de rodamiento es montado y sostenido entre dos hileras de bolas o rodillos cautivos, una aplicada a cada superficie de trabajo, siendo acoplada cada hilera por un anillo de rodamiento cautivo, uno de los cuales es soportado sobre el miembro interior del mecanismo y el otro es acoplado por el miembro exterior del mecanismo, estando acoplados dichos miembros interior y exterior el uno al otro, para rotación u oscilación colectiva y movimiento axial relativo.

20. 5. Mecanismo para la puesta en práctica del procedimiento según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque comprende un miembro interior sobre y alrededor del que son soportados y emplazados el miembro de rodamiento del cojinete, rodillos cautivos y miembro o miembros de rodamiento

30.

30215 AG



5. cautivos, medios para aplicar una carga axial a dicho miembro interno, un miembro exterior que rodea a dicho miembro interior y se apoya de punta sobre un miembro de rodamiento cautivo o de cojinete, y medios para hacer girar u oscilar dicho miembro exterior para producir la rotación u oscilación del miembro de rodamiento cautivo o de cojinete acoplado por el miembro exterior.

10. 6. Procedimiento, con su mecanismo correspondiente para la fabricación de miembros de rodamiento para cojinetes a rodillos o bolas.

Según se describe y reivindica en la presente memoria que consta de once hojas, foliadas y escritas a máquina por una sola cara, acompañadas de una lámina de dibujos.

Madrid, a 6 de Agosto de 1956.

BRITISH TIMKEN LIMITED.

p.a.

JAIME ISERN MIRALLES
P. P.

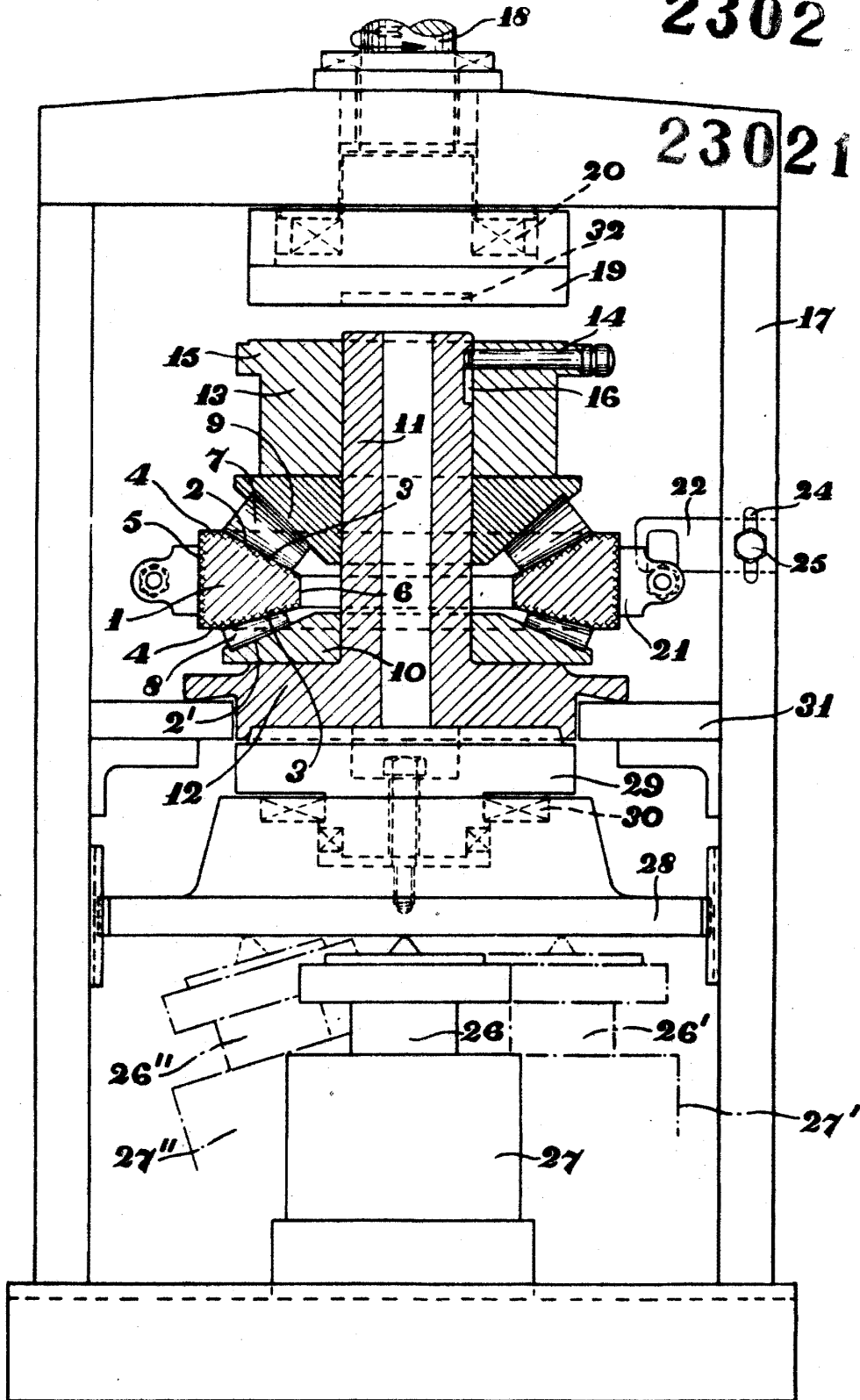
tr:mor
mp.



.6 A005

2302 5

230215



Madrid, 6 Agosto 1956.
Jaime Isern

P.P.