

405059



21.11.47

Int. Cl.² F16C

405059

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE _____
SUBCLASE _____

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: THE TIMKEN COMPANY

Domicilio: CANTON, Ohio, USA.

Enunciado: RODAMIENTO DE RODILLOS CONICOS.

MGS.-

405059



1 El invento se refiere a un rodamiento de rodillos cónicos que produce una cantidad mínima de calor durante su funcionamiento.

5 En el funcionamiento de una máquina herramienta de precisión, la diferencial de temperatura entre varios componentes y piezas de la máquina es un factor importante ya que cualquier cambio de temperatura produce un cambio dimensional de la misma máquina y da lugar a errores en los ajustes de mecanización.

10 Una de las mayores fuentes de calor en una máquina herramienta está constituida por los rodamientos, y en el caso de rodamientos de rodillos cónicos, el calor se debe principalmente a la formación de una película elastohidrodinámica de aceite en el contacto lineal completo entre las superficies pseudocónicas de los rodillos cónicos y los caminos de rodamientos cónicos opuestos del anillo en forma de copa y del anillo en forma de cono a lo largo de los cuales ruedan los rodillos.

15 El problema es particularmente agudo en los rodamientos que constituyen los soportes giratorios de piezas delicadas de máquinas-herramienta tales como el árbol que arrastra el útil de corte o la pieza trabajada, ya que el calor producido por estos rodamientos se concentra en las zonas de la máquina en las cuales la dilatación y la contracción darán lugar a los mayores errores de ajuste de mecanización. Por consiguiente, la temperatura de los cojinetes del árbol de la máquina herramienta y elementos parecidos deben mantenerse sustancialmente constantes.

25 Además, es conveniente reducir la producción de calor a un mínimo absoluto y disipar rápidamente el calor generado para que la máquina herramienta funcione a una temperatura próxima a la temperatura ambiente. Naturalmente, cuando la máquina herramienta

30

405059

21 JUL



1 funciona a la temperatura ambiente, los ajustes de mecanización pueden hacerse también a esta temperatura.

Aunque las máquinas herramienta sean tal vez las más desfavorablemente afectadas por la generación de calor en los rodamientos provistos de elementos rodantes, el problema existe igualmente en otras máquinas tales como las prensas de imprimir y las máquinas de revestimiento.

Uno de los objetos principales del invento consiste en proporcionar un rodamiento de rodillos cónicos capaz de reducir la película elastohidrodinámica entre los rodillos y los caminos del elemento a un valor mínimo para que el rodamiento produzca una cantidad de calor mínima. Otro objeto del invento consiste en proporcionar un rodamiento que permita la disipación rápida del calor. Otro objeto consiste en proporcionar un rodamiento dotado de una rigidez interna óptima. Otro objeto más del invento consiste en proporcionar un rodamiento que esté idealmente adaptado para ser utilizado en máquinas herramienta de precisión en particular para los árboles de dichas máquinas. Estos objetos y ventajas del invento, así como otros aparecerán en lo que sigue.

En particular, el invento proporciona un rodamiento de rodillos cónicos que incluye un cono que tiene un camino de rodamiento orientado hacia arriba, un anillo en forma de copa que rodea el cono y que está dotado de un camino de rodamiento orientado hacia el interior situado frente al camino de rodamiento en forma de cono, y unos rodillos interpuestos entre el anillo en forma de copa y el anillo en forma de cono y que tienen unas caras laterales seudocónicas en contacto con los caminos de rodamientos de los anillos en forma de copa y de cono, estando cada uno de los caminos de rodamiento ranurados para formar

405059

21



1 en ellos una depresión destinada a evitar un contacto completo
entre las caras laterales pseudocónicas de los rodillos y los ca
minos de rodamiento ranurados.

En otro modo de realización del invento, se proporcio
5 na un rodamiento de rodillos cónicos que incluye un anillo inte
rior dotado de un camino de rodamiento cónico orientado hacia
el exterior que define un cono, cuyo vértice está situado a lo
largo del eje del rodamiento, un anillo externo que rodea el
anillo interior y que tiene un camino de rodamiento orientado
10 hacia el interior y situado frente al camino de rodamiento del
anillo interior y que define también un cono cuyo vértice está
situado en el eje del rodamiento, teniendo por lo menos uno de
los anillos un surco anular entre las extremidades de su camino
de rodamiento para dividir este en dos segmentos anulares, unos
15 rodillos cónicos intercalados entre los dos anillos y que tienen
unas caras laterales pseudocónicas acopladas con los caminos de
rodamiento, cubriendo dichos rodillos el surco realizado en di
cho primer anillo de manera que entren en contacto con los seg
mentos del camino de rodamiento por ambos lados del surco, con
20 lo cual el contacto lineal completo entre las caras laterales
pseudocónicas de los rodillos y dicho primer anillo se evita, y
cuando existe un lubricante en el interior del rodamiento, se
reduce la película elastohidrodinámica de aceite resultante, y
una jaula para la separación de los rodillos adyacentes.

25 Además, el invento proporciona un método para reducir
la cantidad de calor generado durante el funcionamiento de un
rodamiento de rodillos lubricado que tiene unos anillos dotados
de caminos de rodamiento opuestos y unos rodillos situados en
entre los anillos y acoplados con los caminos de rodamiento, que
30 incluye las etapas que consisten en reducir la capa elastohidro

405059

21 JUN 1954



1 dinámica de aceite entre los rodillos y por lo menos uno de los
anillos proveiendo dicho anillo de un surco anular entre las ex
tremidades de su camino de rodamiento, de modo que el camino de
rodamiento esté dividido en segmentos anulares separados y que
5 no exista un contacto lineal completo entre los lados de los ro
dillos y el camino de rodamiento dividido en segmentos, con lo
cual la película elastohidrodinámica de aceite no puede formar
se a lo largo del surco cuando el primer anillo gira en relación
al otro y los rodillos ruedan a lo largo de los caminos de roda
10 miento.

El presente invento toma preferentemente la forma de
un rodamiento de rodillos cónicos dotado de un anillo en forma
de copa y de un anillo en forma de cono provistos de camino de
rodamiento opuestos a lo largo de los cuales ruedan unos rodi
15 llos cónicos. Uno por lo menos de los caminos de rodamiento es
tá ranurado para formar una depresión de modo que se evite la
formación de un contacto lineal completo entre la cara lateral
del rodillo y el camino de rodamiento.

En los dibujos adjuntos:

20 la figura 1 es una vista en corte de un rodamiento
construido de acuerdo con el invento y que constituye un modo
de realización del mismo;

la figura 2 es una vista en corte parcial ampliada del
rodamiento; y

25 la figura 3 es una vista en corte parcial tomada a lo
largo de la línea 3-3 de la figura 2.

Refiriéndose ahora a los dibujos (figura 1), la refe
rencia 2 designa un rodamiento de rodillos cónicos que soporta
un árbol 4 en un carter 6. En la práctica real, se utilizan ge
30 neralmente dos rodamientos 2 y estos rodamientos están montados

405059

21



1 en oposición de modo que puedan ser ajustados el uno respecto
al otro para eliminar el juego axial y radial en ambos rodamie
tos 2. El montaje en oposición de rodamientos de rodillos cóni
cos es una práctica corriente y por consiguiente no se ilustrará
5 ni describirá más completamente y bastará decir que permite que
el árbol 4 sostenga cargas axiales en ambas direcciones e igualm
ente cargas radiales.

Con el objeto de montar el rodamiento de rodillos có
nicos 2 en oposición respecto a otro rodamiento de rodillos có
10 nicos 2, el árbol 4 está provisto de un resalte 8 contra el cual
se apoya una extremidad del rodamiento 2 mientras que el carter
6 está provisto de un alojamiento cilíndrico 10 que se termina
por un resalte 12 contra el cual hace tope la otra extremidad
del rodamiento 2. El rodamiento 2 se ajusta o más exactamente se
15 asienta dentro del alojamiento 10.

El carter 6 puede ser el cabezal de un torno de precis
ión, de una esmeriladora u otra máquina herramienta, mientras
que el árbol 4 puede ser el árbol de dicho torno o máquina her
rramenta. Tal y como se ha indicado más arriba, en las máquinas
20 herramienta de esta naturaleza, la temperatura del cabezal y
del árbol tienen mucha importancia y esta temperatura no debe v
ariar apreciablemente durante el funcionamiento de la máquina her
rramenta ya que en este caso la máquina herramienta sufriría
cambios dimensionales capaces de crear errores en los ajustes
25 de mecanización. Además, la temperatura del cabezal y del árbol
deben permanecer en un valor próximo al de la temperatura ambient
e durante el funcionamiento de la máquina herramienta para que
los ajustes de mecanización y los cambios de pieza trabajada
puedan hacerse con la máquina a la temperatura ambiente. Con el
30 objeto de cumplir esta especificación, los rodamientos del ár

405059

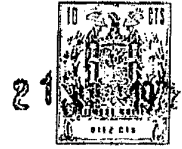


1 bol montados en el cabezal han de producir una cantidad mínima de calor y cualquier cantidad de calor generada debe disiparse rápidamente.

5 El rodamiento 2 incluye (figura 2) un cono 20, un anillo en forma de copa 22 que rodea el cono 20, un juego de rodillos cónicos 24 interpuestos entre el cono 20 y el anillo en forma de copa 22, y una jaula 26 situada también entre el cono 20 y el anillo en forma de copa 22 y que sirve tanto para separar como para mantener los rodillos 24. Desde luego, el cono 20
10 se adapta sobre el árbol 4 y se apoya contra el resalte 8 del mismo, mientras que el anillo en forma de copa 22 está montado a presión en el alojamiento cilíndrico 10 con su primera extremidad o cara posterior en contacto con el resalte 12. Naturalmente, el cono 20 constituye el anillo interior del rodamiento
15 2, mientras que el anillo en forma de copa 22 constituye el anillo exterior. El anillo en forma de copa 22 puede también montarse con holgura en el alojamiento 10 y en este caso, se utilizará una placa de extremidad 27 para mantenerlo en su sitio (figura 2 líneas interrumpidas).

20 El cono 20 tiene (figuras 2 y 3) un camino de rodamiento cónico 28 orientado hacia el exterior en contacto con las caras laterales pseudocónicas de los rodillos 24. En la extremidad de pequeño diámetro del camino de rodamiento 28, el cono 20 está provisto de un nervio de retención formado de una sola pieza
25 30 destinado a impedir que los rodillos 24 puedan deslizarse axialmente fuera del cono 20 cuando se retira el cono 20 del anillo en forma de copa 22. En la extremidad de gran diámetro de su camino de rodamiento cónico 28, el cono 20 está dotado además de un nervio de empuje 32 hecho de una sola pieza con él
30 que tiene una cara interna 34 contra la cual se apoyan las extre

405059



1 midades de gran diámetro de los rodillos cónicos 24 al rodar a
lo largo del camino de rodamiento 28. El nervio de empuje 32
se extiende axialmente hasta la extremidad o cara posterior del
cono, y esta cara se apoya contra el resalte 8 realizado en el
5 árbol 4.

El camino de rodamiento cónico 28 se extiende hasta
cada nervio 30 y 32 terminándose en ellos, pero no es continuo
entre los nervios 30 y 32. Por otra parte, el camino de roda
miento 28 está ranurado entre sus costados, o más precisamente,
10 el cono 20 está provisto de un surco circunferencial poco pro
fundo 36 que está dispuesto entre los lados del camino de roda
miento 28 de modo que este quede dividido en dos segmentos, uno
de los cuales se sitúa en una posición adyacente al nervio de
retención 30 y el otro en una posición adyacente al nervio de
15 empuje 32. Los dos segmentos del camino de rodamiento 28 están
situados en el mismo cono de referencia, y dicho cono tiene su
vértice situado en la línea central axial común del rodamiento
2 y del árbol 4.

Como en los rodamientos de rodillos cónicos convencio
20 nales, la jaula 26 tiene unos receptáculos sustancialmente rec
tilíneos destinados a recibir los rodillos 24, pero cuya anchu
ra es inferior al diámetro de los rodillos 24 dispuestos en
ellos de modo que los rodillos 24 sobresalgan más allá de la
jaula 26 sin poder salir sin embargo fuera del cono 20. Por tan
25 to, la jaula 26, conjuntamente con los nervios 30 y 32 mantiene
los rodillos 24 en el cono 20.

El anillo en forma de copa 22 tiene (figuras 2 y 3)
un camino de rodamiento cónico 40 orientado hacia el interior
en dirección al camino de rodamiento cónico 28 y se acopla tam
30 bién con las caras laterales pseudocónicas de los rodillos 24.



21

405059

1 De esta manera, los rodillos 24 ruedan en ambos caminos de rodamiento 28 y 40 al girar dentro del anillo en forma de copa 22 y en torno al cono 20. Como el camino de rodamiento cónico 28, el camino de rodamiento en forma de copa 40 está ranurado o interrumpido, es decir que está dividido en dos segmentos por un surco circunferencial poco profundo 42 dispuesto entre los lados del camino de rodamiento 40 y situado generalmente frente al surco 36 realizado en el camino de rodamiento cónico 28. Por tanto, el camino de rodamiento en forma de copa 40 se acopla con las caras laterales pseudocónicas de los rodillos 24 cerca de sus extremidades, pero no se acopla con las caras laterales de los rodillos a lo largo de las zonas centrales de los mismos. Los dos segmentos del camino de rodamiento 40 están situados en el mismo cono de referencia, y dicho cono de referencia tiene su vértice ubicado en la línea central común del rodamiento 2 y del árbol 4 en el punto del mismo en el cual el vértice del cono de referencia que define el camino de rodamiento cónico está situado.

Por el lado opuesto, el anillo en forma de copa 22 está provisto de una pluralidad de canales anulares separados axialmente 44 que se abren radialmente hacia el exterior. Ya que el anillo en forma de copa 22 está ajustado en el alojamiento cilíndrico 10 del carter 6, los lados abiertos de los canales 44 está cubiertos por la pared lateral cilíndrica del alojamiento 10, formando así unos canales de refrigeración cerrados alrededor del anillo en forma de copa 22. Cuando se monta a presión el anillo en forma de copa 22 en el alojamiento 10 el ajuste es suficiente para crear un cierre hermético adecuado de los canales 44. Cuando se utiliza un ajuste con holgura, la placa de extremidad 27 proporciona un cierre hermético adecuado. Los canales



405059

1 les de refrigeración 44 reciben un refrigerante líquido a tra
vés de un conducto 46 (figura 1) realizado en el carter 6 y una
tubería múltiple de suministro 48 situada en la extremidad in
terna del conducto 46. El distribuidor múltiple de alimentación
5 48 está constituido principalmente por una cavidad que se ex
tiende a través de todos los canales anulares 44 de modo que
el refrigerante pueda ser distribuido a estos canales 44. El
refrigerante que penetra en el distribuidor múltiple de alimenta
ción 48 entra en los canales anulares 44 y circula alrededor del
10 anillo en forma de copa 22 absorbiendo el calor procedente de
éste. El refrigerante sale de los canales anulares 44 por una
tubería múltiple de descarga 50 situada en una posición diame
tralmente opuesta a la del distribuidor múltiple de alimentación
48, y por un conducto de retorno 52 que sale de la tubería múlti
15 ple 50.

Quando el árbol 4 gira con relación al carter 6, el co
no 20 gira naturalmente dentro del anillo en forma de copa 22.
A su vez, los rodillos cónicos 24 que están dispuestos entre y
acoplados con los caminos de rodamiento 28 y 40 del cono 20 y
20 del anillo en forma de copa 22, respectivamente, ruedan a lo lar
go de estos caminos de rodamiento. Además, las caras extremas de
gran diámetro de los rodillos 24 se apoyan o se deslizan contra
la cara interna 34 del nervio de empuje 32 y por consiguiente,
el nervio de empuje 32 sitúa los rodillos 24 axialmente con res
25 pecto al cono 20. Ya que el contacto entre las caras extremas
de los rodillos 24 y la cara interna 34 del nervio de empuje 32
es deslizante por naturaleza, debe mantenerse una fina capa de
lubricante entre las caras opuestas para impedir un fallo y la
destrucción del rodamiento. Se introduce igualmente lubricante
30 en los caminos de rodamiento 28 y 40 y este lubricante es dig

405059

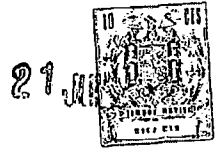
21



1 tribuido a lo largo de estos caminos de rodamiento por los rodillos 24.

La presencia de los surcos poco profundos 36 y 42 en los caminos de rodamiento 28 y 42 respectivamente, impide un contacto lineal completo entre las superficies laterales pseudo-cónicas de los rodillos 24 y los anillos en forma de cono 20 y en forma de copa 22. A su vez, esto reduce la película elastohidrodinámica de aceite que resulta de la presencia del lubricante en los caminos de rodamiento 28 y 40 a un valor mínimo absoluto. En otros términos, la película elastohidrodinámica de aceite se mantiene enteramente en las líneas de contacto relativamente cortas entre los caminos de rodamiento 28 y 40 y las caras laterales pseudocónicas de los rodillos 24. Al respecto, conviene observar que la profundidad de los surcos 36 y 42 es superior al espesor de la película elastohidrodinámica de aceite. Las líneas de contacto no se extienden sobre toda la longitud de los rodillos 24 como en los rodamientos de rodillos cónicos convencionales, sino que por el contrario existen solamente en las extremidades de los rodillos.

Ya que se disminuye mucho el espesor de la capa elastohidrodinámica de aceite entre los rodillos 24 y los caminos de rodamiento 28 y 40, el calor generado para crearla y para mantenerla disminuye también en comparación con los rodamientos de rodillos cónicos convencionales. Por consiguiente, el rodamiento 2 produce durante su funcionamiento una cantidad de calor relativamente pequeña. Además, la mayor parte del calor generado es evacuado por el refrigerante que circula por los canales de refrigeración anulares 44 situados alrededor del anillo en forma de copa 22. Por consiguiente, el rodamiento 2 tiende a funcionar a una temperatura próxima a la temperatura ambiente, y no se pro



405059

1 duce un aumento notable de temperatura durante los períodos
de funcionamiento iniciales o siguientes. Esta característica
hace que el rodamiento 2 sea idealmente adecuado para ser utili
zado en maquinaria de precisión y en particular para los árboles
5 de máquinas herramienta de precisión.

En otras palabras, en el rodamiento 2 ó de hecho para
cualquier otro rodamiento que contiene elementos rodantes, se
crea una película hidrodinámica de aceite en razón del movimien
to superficial de los elementos rodantes. Al ser comprimida di
10 cha capa hidrodinámica entre los elementos rodantes y otra super
ficie, concretamente los caminos del rodamiento, se produce una
capa elastohidrodinámica de aceite.

En el rodamiento 2, la profundidad de los surcos 36 y
42 es superior al espesor de la película elastohidrodinámica de
15 aceite, y por tanto no se desarrolla una película elastohidrodin
ámica a lo largo de los surcos 36 y 42. En realidad la película
elastohidrodinámica de aceite se limita solamente a los segmentos
o franjas relativamente estrechas del camino de rodamiento situa
das en los lados de los surcos 36 y 42. Por consiguiente, el ca
20 lor generado durante la producción de la película elastohidrodin
ámica de aceite en el rodamiento 2 es notablemente inferior al
calor producido en rodamientos de tamaño equivalente que tienen
un contacto lineal completo entre sus rodillos y sus caminos de
rodamiento.

25 Ya que los rodillos 24 son relativamente largos, o tie
ne por lo menos una longitud igual a la de los rodillos utiliza
dos en rodamientos de rodillos cónicos comparables de diseño con
vencional, los rodillos 24 permanecen estables entre los caminos
de rodamiento 28 y 40 por lo que a orientación o disposición
30 axial se refiere. En otros términos, los rodillos 24 no pueden



405059

1 tomar una posición oblicua respecto a los caminos de rodamiento
28 y 40 en razón de su longitud convencional, y esta caracterís-
tica disminuye la introducción de imprecisiones en el rodamiento
2 y en la disposición del árbol 4 cuando este está girando. Des-
5 de luego, los rodillos 24 tienen una estabilidad muy superior a
la de rodillos cortos equivalentes con contacto lineal completo.

Además, la presencia de los surcos circunferenciales
36 y 42 en los caminos de rodamiento 28 y 40 y la extensión re-
sultante de las superficies de contacto a lo largo de los cami-
10 nos de rodamiento 28 y 40 proporciona una mayor rigidez para so-
portar el árbol 4 cuando se compara con rodamientos convenciona-
les dotados de rodillos cortos de longitud equivalente con con-
tacto lineal completo.

En las máquinas herramienta, las características de
15 corte del útil están relacionadas con las características de ri-
gidez y de amortiguación de los rodamientos en los cuales gira
el árbol de la máquina. Además, con rodamientos provistos de
elementos rodantes en los cuales gira el árbol de la máquina he-
rramienta, la generación de calor está directamente relacionada
20 con la rigidez. Ya que las características de rigidez y de amor-
tiguación de estos cojinetes están relacionadas con la longitud
del contacto entre rodillos y caminos de rodamiento, haciendo
variar la longitud de contacto o más exactamente la anchura de
los surcos 36 y 42 del camino de rodamiento, pueden obtenerse
25 unas características óptimas de rigidez, amortiguación y genera-
ción de calor de los rodamientos en función de las necesidades
de funcionamiento de una máquina herramienta particular.

Aunque la descripción que antecede haya sido limitada
a rodamientos dotados de una sola fila de rodillos cónicos con
30 el objeto de simplificar la descripción, es evidente que puede

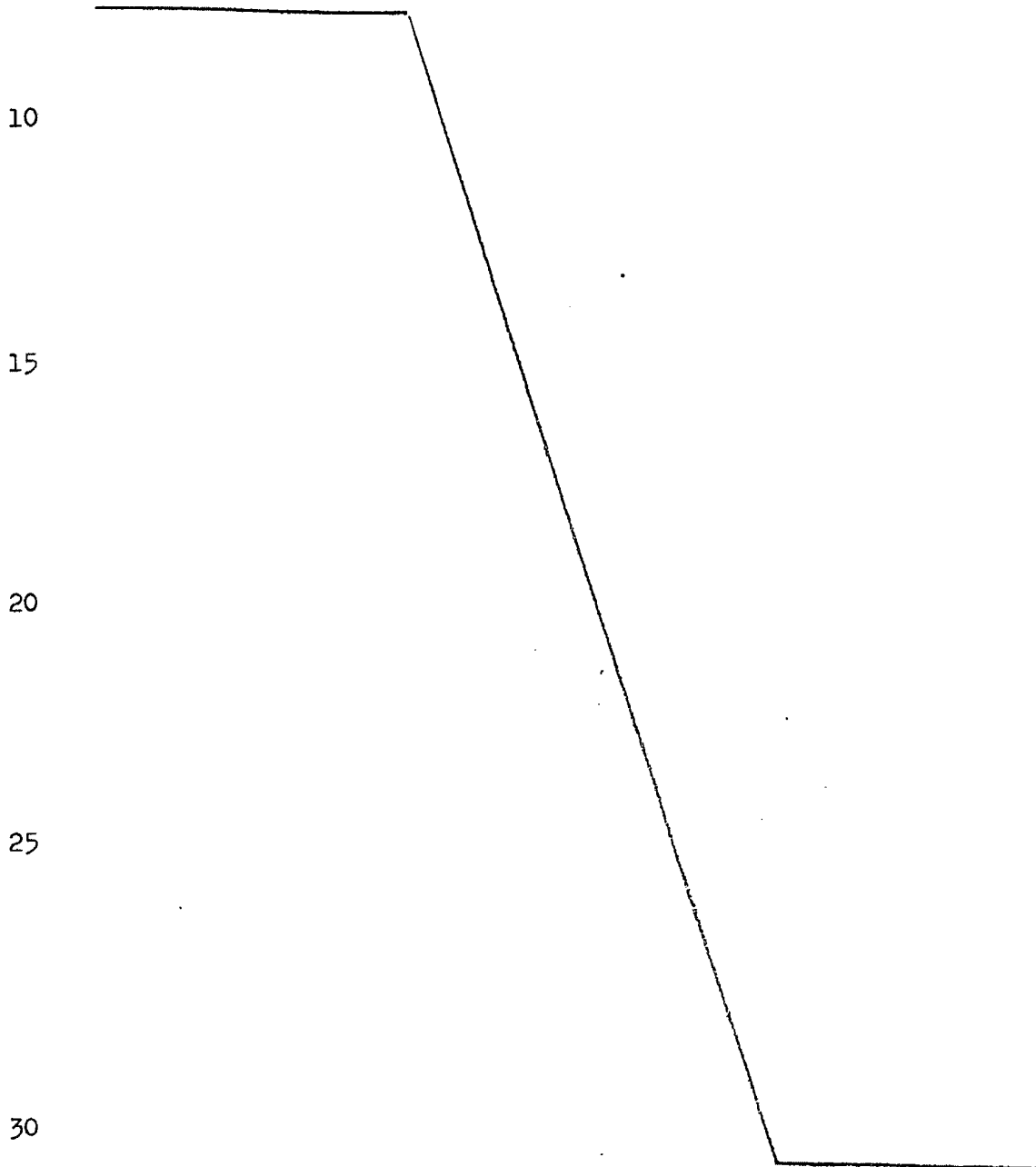


21

405059

1 ponerse en práctica igualmente con rodamientos dotados de una doble fila de rodillos cónicos. Además, el cono 20 puede rodear canales anulares similares a los canales anulares 44 y en este caso se enfriará de manera idéntica.

5 En resumen, la patente de invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:



405059²¹



1

REIVINDICACIONES

1.- Rodamiento de rodillos cónicos que incluye un anillo en forma de cono dotado de un camino de rodamiento orientado hacia arriba, un anillo en forma de copa que rodea el cono y que tiene un camino de rodamiento dispuesto hacia el interior, situado frente al camino de rodamiento cónico, y unos rodillos interpuestos entre los anillos en forma de copa y de cono y que tiene unas caras laterales pseudocónicas acopladas con los caminos de rodamiento de los anillos en forma de copa y de cono, estando cada uno de los caminos de rodamiento ranurado para formar en él una depresión con el objeto de evitar un contacto lineal completo entre las caras laterales pseudocónicas de los rodillos y los caminos de rodamiento ranurados.

2.- Rodamiento de rodillos cónicos según la reivindicación 1, caracterizado porque la depresión de cada camino de rodamiento está situada entre sus costados y es más estrecha que la longitud de los rodillos, con lo cual los rodillos se acoplan con los caminos de rodamiento en ambos lados de las depresiones realizadas en éstos.

3.- Rodamiento de rodillos cónicos según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque las depresiones realizadas en los caminos de rodamiento son unos surcos que se extienden al rededor de los caminos de rodamiento.

4.- Rodamiento de rodillos cónicos según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizado porque el anillo en forma de copa está provisto por lo menos de un canal por el cual circula un medio de enfriamiento fluido.

5.- Rodamiento de rodillos cónicos según la reivindicación 4, caracterizado porque el canal es anular y se abre radialmente hacia el exterior a partir del anillo en forma de co





405059

21

1 pa.

6.- Rodamiento de rodillos cónicos según la reivindicación 5, caracterizado porque el anillo en forma de copa está provisto de una pluralidad de canales situados separadamente el uno del otro en el sentido axial transversalmente a la cara del anillo en forma de copa orientada hacia el exterior.

7.- Rodamiento de rodillos cónicos según la reivindicación 3, caracterizado porque ambos caminos de rodamiento definen unos conos que tienen sus vértices en el eje del rodamiento, y porque la profundidad de los surcos es superior al espesor de una película elastohidrodinámica de aceite.

8.- Rodamiento de rodillos cónicos que incluye un anillo interior que tiene un camino de rodamiento cónico orientado hacia el exterior que define un cono, cuyo vértice está situado en el eje de rodamiento, un anillo externo que rodea el anillo interno y que tiene un camino de rodamiento orientado hacia el interior situado frente al camino de rodamiento del anillo interior y que define también un cono cuyo vértice está situado en el eje del rodamiento, teniendo por lo menos uno de los anillos un surco anular entre las extremidades de su camino de rodamiento para dividir este último en dos segmentos anulares, unos rodillos cónicos interpuestos entre los dos anillos y que tienen unas caras laterales seudocónicas acopladas con los caminos de rodamiento, cubriendo los rodillos el surco realizado en dicho anillo de modo que se acoplen con los segmentos del camino de rodamiento en ambos lados del surco, con lo cual se evita un contacto líneal completo entre las caras laterales seudocónicas de los rodillos y dicho anillo y cuando existe un lubricante en el interior del rodamiento, se reduce el espesor de la película elastohidrodinámica de aceite resultante, y una jaula para sepa



21



405059

1 rar los rodillos adyacentes.

9.- Rodamiento de rodillos cónicos según la reivindi-
cación 8, caracterizado porque la profundidad del surco es su-
perior al espesor de la película elastohidrodinámica de aceite.

5 10.- Se reivindica por último como objeto sobre el
que ha de recaer la patente de invención que se solicita:
RODAMIENTO DE RODILLOS CONICOS.

10 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
presente memoria descriptiva que consta de diecisiete páginas
mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 21 julio 1.972

BERNARDO UNGRIA
P.P.

15



FIG. 1

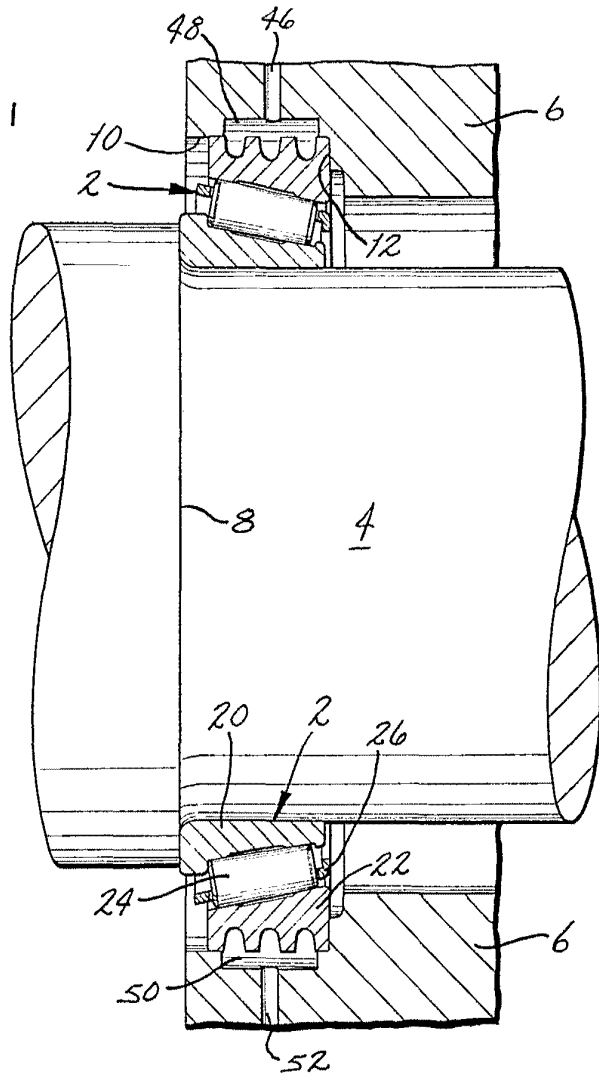


FIG. 2

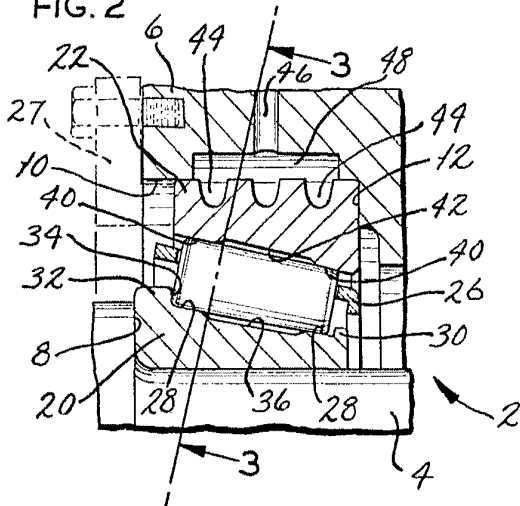
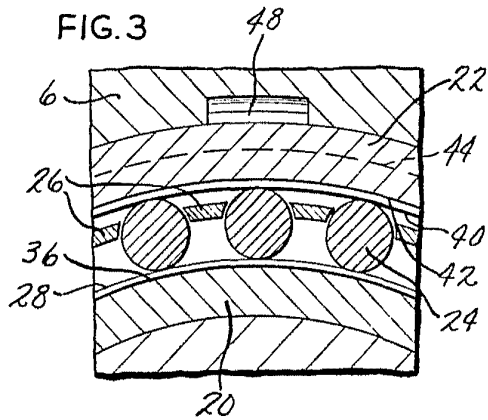


FIG. 3



ESCALA VARIABLE
MADRID, 21 DE julio DE 1972
BERNARDO UNGRÍA
P. P.