

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



19 ES	11 NUMERO	10 A 1
	21 436.268	
	22 FECHA DE PRESENTACION	
	3.4.75	

P.- 59.956

**PATENTE DE INVENCION**

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
460.658	12.4.74	EE.UU.
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F16C	
64 TITULO DE LA INVENCION		
"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN COJINETE HIDRODINAMICO"		
71 SOLICITANTE (S)		
JEROME GREENE		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
1608 Comanche Road, Arnold, Maryland 21012, Estados Unidos de América		
72 INVENTOR (ES)		
el mismo solicitante		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ		



1975

#### ANTECEDENTES DEL INVENTO

5 En la construcción de los cojinetes convencionales con geometría fija del tipo de superficie deslizante de cuña fluida, el efecto de la carga sobre la superficie es la reducción del espesor de la cuña fluida. Esto restringe la reposición del lubricante.

10 En los cojinetes de segmentos pivotantes con superficie deslizante, los efectos de la carga sobre la superficie de los segmentos y del rozamiento viscoso del lubricante hacen que la cuña fluida del lubricante diverja en el sentido del movimiento del miembro rotativo, con el resultado de que el borde delantero de la cuña tiende a cerrar y restringir esta reposición del lubricante, lo cual se debe al sentido de las fuerzas aplicadas sobre los segmentos. Esta tendencia se reduce por la deformabilidad de los segmentos en condiciones de funcionamiento. El resultado se traduce en cojinetes con una capacidad limitada para soportar cargas y una capacidad limitada de mantener una cuña de lubricante para impedir de ese modo una condición de funcionamiento conocida como "agarrotamiento-resbalamiento".

15

20

#### RESUMEN DEL INVENTO

25 El cojinete del presente invento es del tipo de segmentos, con cuña fluida, del tipo de superficie deslizante. Los segmentos individuales, en una ejecución preferida, se caracterizan por te-



ner una estructura estratificada de un material metálico y uno elastómero que está curvada en forma de arco, estando el centro de curvatura del arco en la dirección del miembro opuesto del cojinete.

El resultado de este emplazamiento del centro de curvatura del segmento es que, por la acción de las fuerzas de rozamiento y la presión de la carga, los segmentos basculan de tal manera que producen una cuña que converge en el sentido de movimiento del miembro móvil. Usualmente, el movimiento de los segmentos es muy pequeño, siendo muy pequeño el ángulo de cuña, y la cara del segmento permanece

sustancialmente paralela a la superficie del miembro rotativo de carga cuando el segmento está montado en el miembro fijo. Esta disposición de paralelismo provee una máxima capacidad de soporte de la carga e impide las "oscilaciones de agarrotamiento-resbalamiento".

El cojinete de la presente construcción es inherentemente capaz de acomodarse a la rotación del miembro de carga en cualquiera de los dos sentidos, y se puede proyectar, o bien como cojinete plano de empuje, o bien como cojinete cilíndrico, o como una combinación de cojinete de empuje y cilíndrico.

#### OBJETOS DEL INVENTO

Un objeto de este invento es crear un cojinete que tenga una gran capacidad de carga.

Otro objeto es crear un cojinete que sustancialmente no tenga "oscilaciones de agarrotamiento-deslizamiento".



Otro objeto de este invento es crear un cojinete que tenga una pequeña componente de rozamiento en el arranque, independientemente de la intensidad de la carga aplicada antes de iniciarse la rotación.

5                   Otros objetos y ventajas consiguientes del cojinete del presente invento resultarán más aparentes cuando se consideren en relación con los dibujos adjuntos.

#### DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

10                   La figura 1 es un croquis simplificado de una parte de un cojinete de empuje, de segmentos pivotados, que muestra los efectos de las fuerzas de presión y de rozamiento sobre el segmento del cojinete.

15                   La figura 2 es un croquis simplificado de una parte de un cojinete que muestra los elementos de segmento de la versión de empuje del presente invento y los efectos de las fuerzas de presión y rozamiento sobre el segmento del cojinete.

La figura 3 ilustra una parte de un cojinete que utiliza un segmento de empuje construido de acuerdo con este invento.

20                   La figura 4 ilustra el presente invento aplicado a un cojinete cilíndrico.

La figura 5 ilustra el presente invento aplicado a un cojinete de empuje del tipo plano.

25                   La figura 6 es un diagrama que muestra la distribución de la presión de fluido sobre la cara del segmento.



9 JUN 1975

Refiriéndonos ahora a los dibujos, en los que los números de referencia designan partes iguales o correspondientes en todas las diversas vistas, la figura 1 muestra una parte de un cojinete convencional de segmentos pivotados que tiene un segmento 11 que puede pivotar sobre el pivote 12 y un miembro móvil 13 que se mueve en el sentido de la flecha 14. El movimiento del miembro 13 respecto al miembro 11 ejerce una acción de cizalladura sobre el fluido situado entre los miembros y genera la fuerza de rozamiento viscoso indicada con la flecha F. El centro de la presión de carga de este vector particular del segmento 11 del cojinete está indicado por la flecha P. Los momentos de estas dos fuerzas respecto al punto de pivotamiento del segmento 11 son respectivamente  $P_a$  y  $F_b$ , siendo  $a$  y  $b$  respectivamente los desplazamientos de los vectores F y P de las fuerzas de rozamiento y de presión respecto al punto de pivotamiento. En las condiciones ilustradas, estos dos momentos tienden a hacer pivotar el segmento alrededor de su pivote en un sentido tal que cierra la ouña sobre el lado de aguas arriba del segmento, como se muestra en líneas de trazos. Esto a su vez tiende a cortar la circulación de lubricante hacia la ouña y a impedir la reposición del lubricante que sale de la ouña, limitando así gravemente la capacidad de soporte de carga del cojinete.

La figura 2 muestra el principio de funcionamiento del cojinete de este invento. En esta ilustración se utilizan los mismos símbolos para designar las partes correspondientes de la ilustración. En esta figura se ha añadido la característica de que el



- 3 JUN. 1975

5 segmento está compuesto de dos partes, las partes de cara 11a y de base 11b que se encuentran a lo largo de una intercara arqueada, caras 15 y 16, con el centro del arco en un punto 17 sobre una línea que se extiende en el sentido del miembro 13, alejándose del miembro 11a. Como se ha ilustrado, el punto correspondiente al centro de curvatura está en una línea perpendicular a la posición de reposo del segmento 11 y en el centro del segmento. La intercara arqueada puede ser cilíndrica o esférica, dependiendo de la aplicación a que se destine el cojinete. Como se muestra mediante la figura 2, los momentos de las fuerzas de presión de carga y de las fuerzas de rozamiento son de sentidos contrarios. La distancia a lo largo de la línea es una función de la curvatura deseada que se selecciona para establecer la posición del segmento en la que existe una condición de equilibrio entre los momentos debidos a la fuerza de carga y los momentos debidos a las fuerzas de rozamiento viscoso del lubricante. En esta explicación, se supone que no se han generado fuerzas de rozamiento en la intercara entre los elementos de segmento 11a y 11b. En estas condiciones, la cara 11a de los segmentos del cojinete, tal como la que se ha ilustrado, basculará hasta la posición de línea de trazos, formando así una cuña con el extremo abierto para recibir al lubricante bombeado por el movimiento del elemento 13. El movimiento basculante del segmento 11a, como se ilustra en la figura, incluye una componente de movimiento paralela a y en el sentido de movimiento del miembro 13, y una componente rotativa alrededor de un eje geométrico que



se extiende en el plano de los dibujos de las figuras 2 y 3, haciéndose referencia a este eje geométrico, por conveniencia, como un eje geométrico que se extiende lateral y transversalmente al sentido de movimiento del miembro 13 respecto al miembro 11a. Las intensidades de las fuerzas de rozamiento viscoso son inversamente proporcionales a la amplitud del espacio intermedio entre la cara lla del segmento y el miembro 13. Además, la amplitud del espacio intermedio es inversamente proporcional a la intensidad de la fuerza de carga. De ese modo, cuanto mayor sea la fuerza de carga que trata de cerrar el espacio intermedio, mayores serán las fuerzas de rozamiento producidas para equilibrar la fuerza de carga. Por tanto, el segmento se autoajusta para producir una cuña en la que nunca se puede cortar el lubricante de reposición, independientemente de la intensidad de la fuerza de carga. Como el lubricante de reposición se mantendrá siempre, la capacidad de carga es extremadamente elevada. El mantenimiento de una cuña convergente en todas las condiciones de carga impide que ocurra la condición de "Oscilaciones de agarrotamiento-resbalamiento".

Aún en las condiciones de arranque, las fuerzas de rozamiento actúan para contrarrestar los efectos de las fuerzas de carga sobre el segmento del cojinete, independientemente de en cuál de los dos sentidos se mueve el miembro 13, el de las agujas del reloj o el contrario al de las agujas del reloj.

Refiriéndonos a la figura 3, se muestra en ella una ejecución preferida del invento, en la que la cara lla del segmento



11 está unida a un trozo de un estratificado 18 de metal y elastó-  
 mero que a su vez está unido a la base 11b del segmento 11. Cada  
 uno de los demás segmentos necesarios para constituir el cojinete  
 son de construcción similar y funcionan de un modo análogo. En es-  
 5 te caso, el estratificado de metal y elastómero funciona de manera  
 que crea un movimiento sustancialmente sin rozamiento en el senti-  
 do de movimiento del miembro 13, paralelo a la intercara arqueada,  
 mientras que, debido a su rigidez inherente, sustancialmente no se  
 desviará en el sentido de la presión de carga, ni radialmente con  
 10 respecto a la intercara arqueada. Debe hacerse notar que los segmen-  
 tos de cojinete de esta construcción pueden autoajustarse a cualquie-  
 ra de los dos sentidos de movimiento del elemento 13. Otra función  
 que realiza la construcción arqueada estratificada del segmento es  
 la de igualar la carga entre segmentos adyacentes a medida que la  
 15 carga se desvía en diferentes condiciones, por ejemplo, la veloci-  
 dad, el empuje, etc.

La figura 4 ilustra la aplicación del invento a un co-  
 jinete cilíndrico en el que cada uno de los segmentos 11 es simi-  
 lar al de la figura 3. El elemento 19 es el eje, y el elemento  
 20 21 es el alojamiento del cojinete.

La figura 5 muestra la aplicación de este invento a  
 un cojinete de empuje en el que cada uno de los segmentos 11 es del  
 tipo mostrado en la figura 3.

La figura 6 indica de una forma generalizada la distri-  
 25 bución de la presión de fluido entre la cara lla del segmento y el



miembro 13.

También se entenderá que el material para la cara del  
segmento 11 se selecciona para que sea compatible con el lubricante  
elegido y basándose en otros factores bien conocidos en la técnica.  
5 Además, se pretende que el término "metal y elastómero" abarque cual-  
quier estratificado elástico-inelástico que posea generalmente las  
mismas propiedades que los materiales estratificados de metal y  
elastómero.

Evidentemente, son posibles muchas modificaciones y va-  
10 riasiones del presente invento a la vista de la descripción ante-  
rior. Por tanto, se entenderá que, dentro del alcance de las rei-  
vindicações adjuntas, el invento se puede llevar a la práctica  
de un modo distinto al descrito específicamente.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en  
15 Estados Unidos de América, el 12 de Abril de 1974, con el número  
460,658, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Es-  
tatuto sobre Propiedad Industrial.

#### REIVINDICACIONES

20  
25 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan  
para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención

28-5-75

en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5 1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un cojinete hidrodinámico para soportar un miembro móvil aplicador de carga en relación de bajo rozamiento en presencia de un medio fluido lubricante, incluyendo dicho cojinete al menos un segmento de cojinete dispuesto entre dicho miembro móvil aplicador de carga y una estructura de soporte relativamente fija, y en donde cada segmento de cojinete se caracteriza por una parte de cara basculable dispuesta junto a dicho miembro móvil, y medios para soportar dicha parte de cara con el fin de realizar un movimiento basculante alrededor de un eje de movimiento basculante espaciado de la parte de cara y en 10 el mismo lado de la parte de cara que el miembro móvil, siendo basculable dicha parte de cara de cada segmento hasta una posición inclinada dinámicamente estable bajo las influencias combinadas de fuerzas de rozamiento y de carga que actúan sobre ella en presencia de un fluido lubricante. 20

2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales dichos medios para soportar la parte de cara de dicho segmento se caracterizan por un elemento de base relativamente fijo, cortándose 25 se cada parte de cara y el elemento de base a lo largo de

una intercara arqueada, estando situado el centro de curvatura de dicha intercara arqueada en un sentido que se dirige hacia dicho miembro móvil y que se aleja de dicha parte de cara, comprendiendo dicha intercara una unión  
5 de rozamiento relativamente pequeño entre dicha parte de cara y dicho elemento de base.

3ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales dichos medios para soportar la parte de cara del segmento se caracterizan por  
10 un elemento de base relativamente fijo, estando unidos entre sí la parte de cara y el elemento de base a lo largo de una intercara arqueada por un material elastomérico que es sustancialmente más rígido en una dirección radial, con respecto a dicha intercara arqueada, que en una dirección  
15 paralela a dicha intercara arqueada, estando situado el centro de curvatura de dicha intercara arqueada en un sentido que se dirige hacia dicho miembro móvil y que se aleja de la parte de cara.

4ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 3ª, según los cuales dicho material elastomérico es un estratificado compuesto de materiales elastómero e inelástico.  
20

5ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 3ª, según los cuales dicho material elastomérico es suficientemente deformable en una dirección ra-  
25

dial con respecto a dicha intercara arqueada para proporcionar una igualación de carga entre cada segmento de cojinete y para acomodar desplazamientos angulares menores de dicha parte de cara con relación a dicha parte de base.

5

6ª.- Perfeccionamientos introducidos en un cojinete hidrodinámico.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

10

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

Madrid, 24. NOV. 1976

P.A.

Alberto de Elzaburu  
Por Poder



19-11-76  
VGD.



ALBERTO DE HERRERA  
 FOR PATENT

FIG. 5.

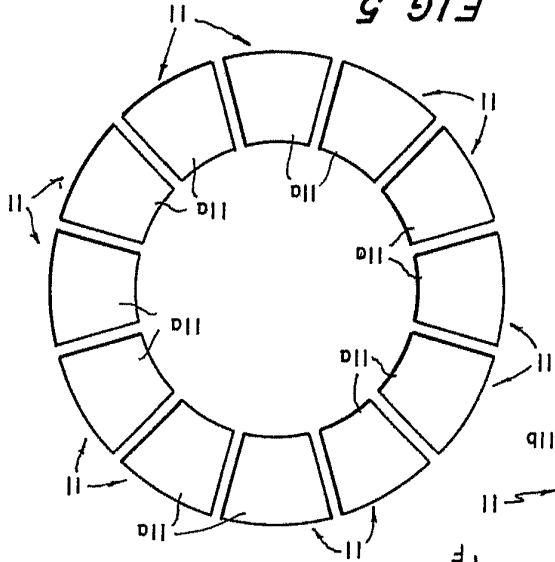


FIG. 2.

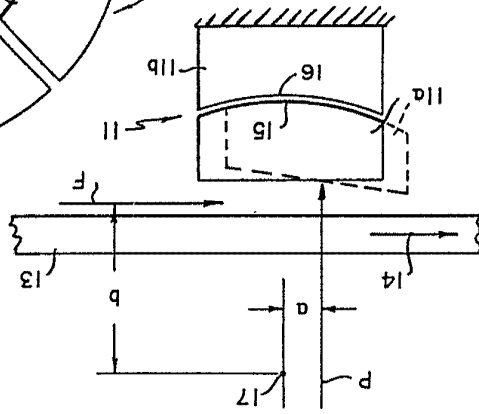


FIG. 3.

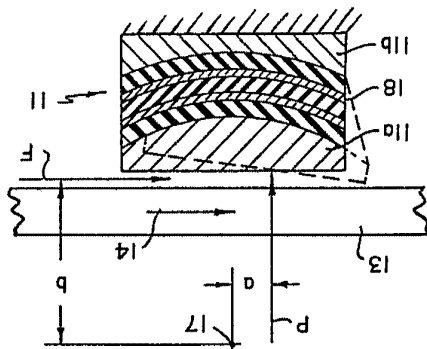
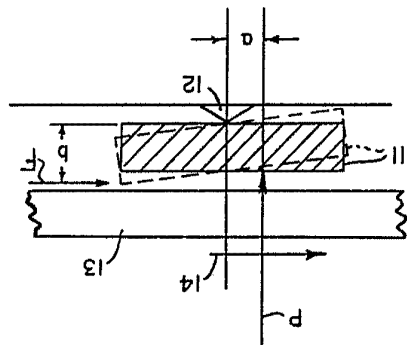


FIG. 1.



- 3 JUN 1958

PA 6

SPAIN

I/II

JEROME GREENE

Fig. 4

28 JUN 1973

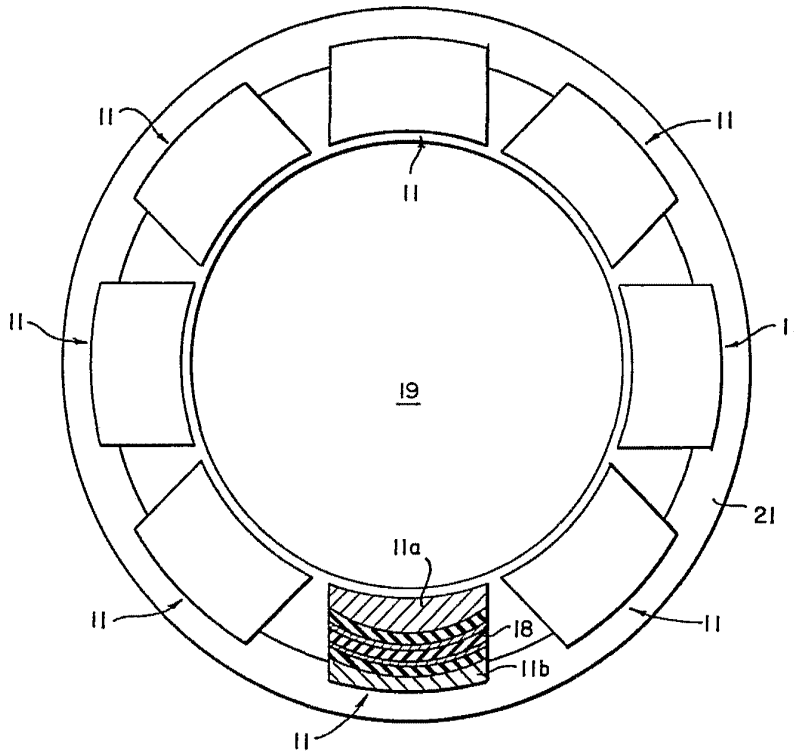


FIG. 4.

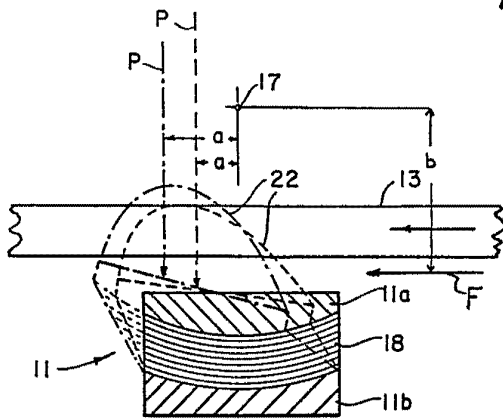


FIG. 6.

Alberto de Elvashuru  
Por Foder