

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 646**

51 Int. Cl.:

F16C 17/12

(2006.01)

F16C 27/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08250619 .7**

96 Fecha de presentación: **22.02.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **1980761**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.10.2008**

54 Título: **REDUCCIÓN DE PESO PARA COJINETE NEUMÁTICO LISO.**

30 Prioridad:
12.04.2007 US 786796

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.01.2012

73 Titular/es:
**HAMILTON SUNDSTRAND CORPORATION
ONE HAMILTON ROAD
WINDSOR LOCKS, CT 06096-1010, US**

72 Inventor/es:
**Struziak, Ronald M.;
Stark, Jeffery L. y
McAuliffe, Christopher**

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 372 646 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).

DESCRIPCIÓN

Reducción de peso para cojinete neumático liso.

5 ANTECEDENTES

La presente invención se refiere a sistemas de cojinete con película de fluido hidrodinámico.

Los cojinetes lisos con película de fluido hidrodinámico, llamados también cojinete neumáticos lisos o cojinetes de láminas, pueden ser utilizados para proporcionar soporte a componentes rotativos tales como árboles. Un conjunto de cojinete típico de esta clase perteneciente a la técnica anterior (por ejemplo, como se revela en la patente US No. 5,658,079) incluye un manguito liso, una lámina de protuberancias, una lámina intermedia y una lámina superior. La lámina de protuberancias, la lámina intermedia y la lámina superior están envueltas dentro del manguito liso en una configuración sustancialmente cilíndrica, y dichas láminas están posicionadas entre el manguito liso y el componente rotativo. Cada lámina tiene un extremo que se aplica al manguito liso, y puede tener otro extremo que está libre (es decir que no se aplica al manguito liso). Durante el funcionamiento, la rotación del componente rotativo hace que un fluido de trabajo forme un cojín (denominado frecuentemente "cojinete neumático") que soporta el componente rotativo con poco o ningún contacto directo entre el componente rotativo y las láminas del cojinete. Otro ejemplo de un conjunto de cojinete liso de la técnica anterior se revela en el documento WO 99/14510. El documento US 5,209,577 revela un sistema de cojinete radial dócil.

Los cojinetes lisos convencionales con película de fluido hidrodinámico tienen un manguito liso sustancialmente cilíndrico. Estos manguitos lisos cilíndricos tienen paredes de espesor uniforme definidas entre una superficie de diámetro exterior y una superficie de diámetro interior opuesta. Estas paredes del manguito liso son relativamente gruesas para proporcionar rigidez. Sin embargo, unas paredes del manguito liso tan gruesas añaden un peso considerable al cojinete. El peso de los cojinetes es una consideración de diseño importante, particularmente para aplicaciones aeroespaciales.

SUMARIO

La presente invención proporciona un sistema de cojinete liso con película de fluido aerodinámico que comprende un manguito liso que define una superficie de diámetro interior, una superficie de diámetro exterior, un espesor de pared entre las superficies de diámetro interior y de diámetro exterior, una primera meseta de anillo tórico, una segunda meseta de anillo tórico y unos extremos primero y segundo opuestos, en donde el espesor de pared está reducido en una primera región situada entre los extremos primero y segundo, en donde la primera meseta de anillo tórico está formada en la superficie de diámetro exterior del manguito liso adyacente al primer extremo, en donde la segunda meseta de anillo tórico está formada en la superficie de diámetro exterior del manguito liso adyacente al segundo extremo, en donde una región achaflanada está formada en la superficie de diámetro exterior del manguito liso entre la primera meseta de anillo tórico y el primer extremo del manguito liso, y en donde el espesor de pared del manguito liso está reducido por una garganta formada entre las mesetas de anillo tórico primera y segunda en la superficie de diámetro exterior del manguito liso, comprendiendo la garganta: una porción central; una primera porción estrechada situada entre la porción central y la primera meseta de anillo tórico; y una segunda porción estrechada situada entre la porción central y la segunda meseta de anillo tórico; y una o más láminas de película de fluido hidrodinámico posicionadas al menos parcialmente dentro del manguito liso; caracterizado porque las porciones estrechadas primera y segunda son de forma troncocónica.

Se describirán ahora ciertas realizaciones de la invención a modo de ejemplo y no de limitación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista lateral en sección transversal parcial de un sistema de cojinete liso con película de fluido hidrodinámico según la presente invención.
La figura 2 es una vista en sección transversal del sistema de cojinete liso con película de fluido hidrodinámico tomada a lo largo de la línea II-II de la figura 1.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente invención proporciona reducción de peso para un sistema de cojinete liso con película de fluido hidrodinámico creando un perfil de manguito hecho de encargo que reduce un espesor de pared de al menos una porción de un manguito liso del sistema de cojinete. Además, un manguito liso según la presente invención incluye una o más regiones achaflanadas que ayudan a reducir un riesgo de daño en anillos bóricos durante el ensamble y la instalación del sistema de cojinete.

La figura 1 es una vista lateral en sección transversal parcial de un sistema de cojinete liso 10 con película de fluido

hidrodinámico. La figura 2 es una vista en sección transversal del sistema de cojinete liso 10 con película de fluido hidrodinámico tomada a lo largo de la línea II-II de la figura 1. En general, el sistema de cojinete 10 incluye un manguito liso 12 formado como un cuerpo unitario que define una superficie exterior 14, una superficie interior 16, un primer extremo 18 y un segundo extremo 20. El manguito liso 12 está dispuesto alrededor de un eje central A. Una ranura de chaveta 22 (o chivetero) está formada en el manguito liso 12, y la ranura de chaveta 22 se extiende enteramente a través de una pared del manguito definida entre las superficies exterior e interior 14 y 16 del manguito liso 12. Una pluralidad de láminas están dispuestas dentro del manguito liso 12.

Como se muestra en la figura 2, esas láminas incluyen una lámina de protuberancias 28, una lámina intermedia 30 y una lámina superior 32. La lámina de protuberancias 28, la lámina intermedia 30 y la lámina superior 32 son cada una de ellas hojas delgadas de material (por ejemplo, aleaciones a base de níquel o acero) envueltas (o enrolladas) en una configuración generalmente cilíndrica y posicionadas en un ánima del manguito liso 12 definida por la superficie interior sustancialmente cilíndrica 16. La lámina de protuberancias 28 está ondulada, permitiendo que un fluido de trabajo o un fluido de refrigeración circule a través de espacios formados entre ondulaciones adyacentes. La lámina de protuberancias 28 está posicionada junto a la superficie interior 16 del manguito liso 12 y tiene un extremo doblado 34 que se extiende radialmente hacia fuera entrando al menos parcialmente en la ranura de chaveta 22 a fin de acoplarse con la ranura de chaveta 22 y retener la lámina de protuberancias 28 con relación al manguito liso 12. La lámina intermedia 30 está posicionada junto a la lámina de protuberancias 28 y radialmente hacia dentro de ésta, y la lámina superior está posicionada junto a la lámina intermedia 30 y radialmente hacia dentro de ésta. La lámina intermedia 30 y la lámina superior 32 están unidas una con otra en una región doblada 38 que se extiende radialmente hacia fuera penetrando al menos parcialmente en la ranura de chaveta 22 a fin de acoplarse con la ranura de chaveta 22 y retener las láminas intermedia y superior 30 y 32 con relación al manguito liso 12.

Un componente rotativo tal como un árbol 60 está posicionado dentro del manguito liso 12 y las láminas 28, 30 y 32. Durante el funcionamiento, el árbol 60 giraría hacia dentro de un extremo libre de la lámina superior 32 tendiendo a abrir las láminas enrolladas (es decir, giraría en el sentido de las agujas de reloj con respecto a la sección transversal del sistema de cojinete 10 mostrada en la figura 2). La rotación del árbol 60 haría que un fluido de trabajo formara un cojín (denominado frecuentemente "cojinete neumático") que soporta el árbol 60 mientras gira a velocidad de funcionamiento con poco o ningún contacto directo entre el árbol 60 y la lámina superior 32 del sistema de cojinete 10. Sin embargo, se puede producir todavía un contacto entre el árbol 60 y la lámina superior 32 bajo funcionamiento a velocidad relativamente lenta, tal como durante las fases de arranque y parada, y debido a un contacto incidental durante el funcionamiento regular.

El manguito liso 12 incluye una primera meseta de anillo tórico 62 y una segunda meseta de anillo tórico 64, una región achaflanada 66 y una región ranurada definida en la superficie exterior 14 por una primera porción estrechada 68, una porción rebajada central 70 y una segunda porción estrechada 72. La primera meseta de anillo tórico 62 está situada junto al primer extremo 18 del manguito liso 12 y la segunda meseta de anillo tórico 64 está situada junto al segundo extremo 20 del manguito liso 12. La región achaflanada 66 está situada entre la primera meseta de anillo tórico 62 y el primer extremo 18 del manguito liso, y la segunda meseta de anillo tórico 64 está situada en posición inmediatamente adyacente al segundo extremo 20 del manguito liso 12 en la realización ilustrada. Las mesetas de anillo tórico primera y segunda 62 y 64 definen cada una de ellas una región sustancialmente cilíndrica de la superficie exterior 14 del manguito liso 12 que es paralela al eje A.

La región ranurada definida por la primera porción estrechada 68, la porción rebajada central 70 y la segunda porción rebajada 72 está situada entre las mesetas de anillo tórico primera y segunda 62 y 64. La porción rebajada central 70 forma una región generalmente cilíndrica de la superficie exterior 14 del manguito liso 12, y las porciones estrechadas primera y segunda 68 y 72 forman regiones generalmente troncocónicas de la superficie exterior 14 que conectan la porción rebajada central 70 con las mesetas de anillo tórico primera y segunda 62 y 64, respectivamente. Además, la porción rebajada central 70 tiene un diámetro exterior más pequeño que el de las mesetas de anillo tórico primera y segunda 62 y 64, lo que reduce un espesor de la pared del manguito definida entre las superficies exterior e interior 14 y 16 del manguito liso 12 dentro de la región ranurada. El espesor reducido de la pared del manguito dentro de la región ranurada en la superficie exterior 14 del manguito liso 12 proporciona una reducción de peso para el sistema de cojinete 10. Se entenderá por los expertos ordinarios en la materia que las dimensiones de las características del manguito liso 12 y, en particular, los espesores de la pared del manguito variarán según se desee para aplicaciones particulares. Además, los ángulos de las porciones estrechadas primera y segunda 68 y 72 pueden variar en función de las diferencias de los espesores de pared entre la porción rebajada central 70 y las mesetas de anillo tórico primera y segunda 62 y 64, aunque esos ángulos serán generalmente superiores a 0° e inferiores a 90° con respecto al eje A. Las características de reducción de peso definidas en la superficie exterior 14 del manguito liso 12 no tienen impacto alguno en el diseño de la superficie interior 16 del manguito liso, que puede mantener una forma sustancialmente cilíndrica.

La región achaflanada 66 está situada en posición inmediatamente adyacente al primer extremo 18 del manguito liso 12, entre el primer extremo 18 del manguito liso 12 y la primera meseta de anillo tórico 62. La región achaflanada 66

es de forma generalmente troncocónica y hace que la superficie exterior 14 del manguito liso 12 forme ángulo desde un diámetro exterior más grande en la primera meseta de anillo tórico 62 hasta un diámetro exterior más pequeño en el primer extremo 18. El ángulo de la región achaflanada 66 con relación al eje A puede variar según se desee para aplicaciones particulares. Como se explica seguidamente con más detalle, el ángulo definido por la región achaflanada 66 ayuda a reducir un riesgo de daño en los anillos tóricos durante el ensamble del sistema de cojinete 10.

El manguito liso 12 puede hacerse de un material metálico y configurarse utilizando técnicas conocidas tales como fresado, torneado y rectificado.

El sistema de cojinete 10 incluye, además, un alojamiento 74, un primer anillo tórico 76 y un segundo anillo tórico 78. Deberá hacerse notar que en la figura 1 se muestran en sección transversal el alojamiento 74 y los anillos tóricos primero y segundo 76 y 78 para revelar el manguito liso 12 y una porción del árbol 60 no mostrados en sección transversal. El alojamiento 74 define generalmente un ánima 80 en la que está posicionado el manguito liso 12. En la realización ilustrada los anillos tóricos primero y segundo 76 y 78 están acoplados con el alojamiento 74 en respectivas gargantas de acoplamiento primera y segunda 82 y 84. El primer anillo tórico 76 descansa contra la primera meseta de anillo tórico 62 del manguito liso 12 y se acopla con ella, y el segundo anillo tórico 78 descansa contra la segunda meseta de anillo tórico 64 del manguito liso 12 y se acopla con ella. Los anillos tóricos primero y segundo 76 y 78 pueden ser de un tipo convencional conocido para uso con sistemas de cojinete liso con película de fluido hidrodinámico.

El sistema de cojinete liso 10 con película de fluido hidrodinámico de la presente invención puede ensamblarse como sigue. Se ensamblan las láminas 28, 30 y 32 dentro del manguito liso 12 y se posicionan los anillos tóricos primero y segundo 76 y 78 en las gargantas de acoplamiento 82 y 84, respectivamente, del alojamiento 74. El manguito liso 12 (con las láminas 28, 30 y 32 ensambladas en el mismo) es insertado después en el ánima 80 del alojamiento 74, dentro de los anillos tóricos primero y segundo 76 y 78. Puede insertarse primero en el ánima 80 el primer extremo 18 del manguito liso 12 de tal manera que la región achaflanada 66 rebasa el segundo anillo tórico 78, seguido por el primer anillo tórico 76. Insertando el manguito liso 12 de esa manera, la región achaflanada 66 y también las porciones estrechadas primera y segunda 68 y 72 ayudan a reducir un riesgo de daño en los anillos tóricos primero y segundo 76 y 78 durante el ensamble al proporcionar unas transiciones relativamente suaves entre las mesetas de anillo tórico primera y segunda 62 y 64 y las regiones adyacentes de la superficie exterior del manguito liso 12 que tienen diámetros exteriores más pequeños. Los anillos tóricos primero y segundo 76 y 78 son susceptibles de cortar y desgarrar durante el ensamble cuando se inserta el manguito liso 12, y la presente invención ayuda a reducir el riesgo de que ocurra tal daño.

Además, al tener la región achaflanada 66 situada en posición inmediatamente adyacente al primer extremo 18 del manguito liso 12, pero, en contraste, al tener la segunda meseta de anillo tórico 64 situada en posición inmediatamente adyacente al segundo extremo 20 del manguito liso (es decir, al no tener otra región achaflanada inmediatamente adyacente al segundo extremo 20), se pueden distinguir fácilmente los extremos primero y segundo 18 y 20 del manguito liso 12. Esto es importante debido a que el sistema de cojinete liso 10 con película de fluido hidrodinámico está configurado de tal manera que el árbol 60 gire en una dirección particular con relación a las láminas 28, 30 y 32 y un ensamble inapropiado debido a una inserción del extremo equivocado del manguito liso en el ánima 12 del alojamiento 74 puede trastornar esa relación rotacional preferida. Por tanto, la región achaflanada 66 proporciona una funcionalidad de ensamble a prueba de fallos para ayudar a asegurar un ensamble apropiado del sistema de cojinete 10.

Aunque se ha descrito la presente invención con referencia a realizaciones preferidas, los expertos en la materia reconocerán que pueden hacerse cambios de forma y de detalles sin apartarse del alcance de la invención, el cual queda definido por las reivindicaciones y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de cojinete liso (10) con película de fluido hidrodinámico, que comprende:

un manguito liso (12) que define una superficie de diámetro interior (16), una superficie de diámetro exterior (14), un espesor de pared entre las superficies de diámetro interior y exterior, una primera meseta de anillo tórico (62), una segunda meseta de anillo tórico (64) y unos extremos opuestos primero (18) y segundo (20), en donde el espesor de pared se encuentra reducido en una primera región (68, 70, 72) situada entre los extremos primero y segundo, en donde la primera meseta de anillo tórico (62) está formada en la superficie del diámetro exterior del manguito liso junto con al primer extremo (18), en donde la segunda meseta de anillo tórico (64) está formada en la superficie (14) del diámetro exterior del manguito liso (12) junto al segundo extremo (20), en donde una región achaflanada (66) está formada en la superficie del diámetro exterior del manguito liso entre la primera meseta del anillo tórico (62) y el primer extremo (18) del manguito liso (12), y en donde el espesor de pared del manguito liso (12) ha sido reducido por una garganta formada entre las mesetas de anillo tórico primera (62) y segunda (64) en la superficie del diámetro exterior del manguito liso, comprendiendo la garganta:

una porción central (70);

una primera porción estrechada (68) situada entre la porción central (70) y la primera meseta de anillo tórico (62); y

una segunda porción estrechada (72) situada entre la porción central (70) y la segunda meseta de anillo tórico (64); y

una o más láminas de película de fluido hidrodinámico (28, 30, 32) posicionadas al menos parcialmente dentro del manguito liso (12);

caracterizado porque las porciones estrechadas primera y segunda (68, 72) son de configuración troncocónica.

2. El sistema de la reivindicación 1, en el que la segunda meseta de anillo tórico (64) está formada en la superficie del diámetro exterior del manguito liso en posición inmediatamente adyacente al segundo extremo (20) para garantizar un ensamble a prueba de fallos.

3. El sistema de la reivindicación 1 ó 2, en el que la porción central (70) de la garganta es de configuración sustancialmente cilíndrica.

4. El sistema de cualquier reivindicación anterior y que comprende, además:

un alojamiento (74) que tiene unas ranuras primera (82) y segunda (84) de acoplamiento de anillos tóricos;

un primer anillo tórico (76) acoplado entre la primera garganta (82) de acoplamiento de anillo tórico del alojamiento y la primera meseta de anillo tórico (62) del manguito liso; y

un segundo anillo tórico (78) acoplado entre la segunda garganta (84) de acoplamiento de anillo tórico del alojamiento y la segunda meseta de anillo tórico (64) del manguito liso.

5. El sistema (10) de cualquier reivindicación anterior y que comprende, además, un árbol rotativo (60), en donde el manguito liso (12) está posicionado alrededor del árbol y en donde las una o más láminas de película de fluido hidrodinámico (28, 30, 32) están dispuestas entre el manguito liso y el árbol.

6. El sistema (10) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el manguito liso (12) está conformado como un cuerpo unitario adaptado para ser posicionado alrededor de un árbol, comprendiendo el sistema, además:

un alojamiento (74) que tiene unas ranuras primera (82) y segunda (84) de acoplamiento de anillos tóricos;

un primer anillo tórico (87) acoplado entre la primera garganta (82) de acoplamiento de anillo tórico del alojamiento y la primera meseta de anillo tórico (62) del manguito liso;

un segundo anillo tórico (78) acoplado entre la segunda garganta (84) de acoplamiento de anillo tórico del alojamiento y la segunda meseta de anillo tórico (64) del manguito liso; y

en el que la región achaflanada (66) reduce un riesgo de daño en los anillos tóricos primero y segundo durante el ensamble del sistema.

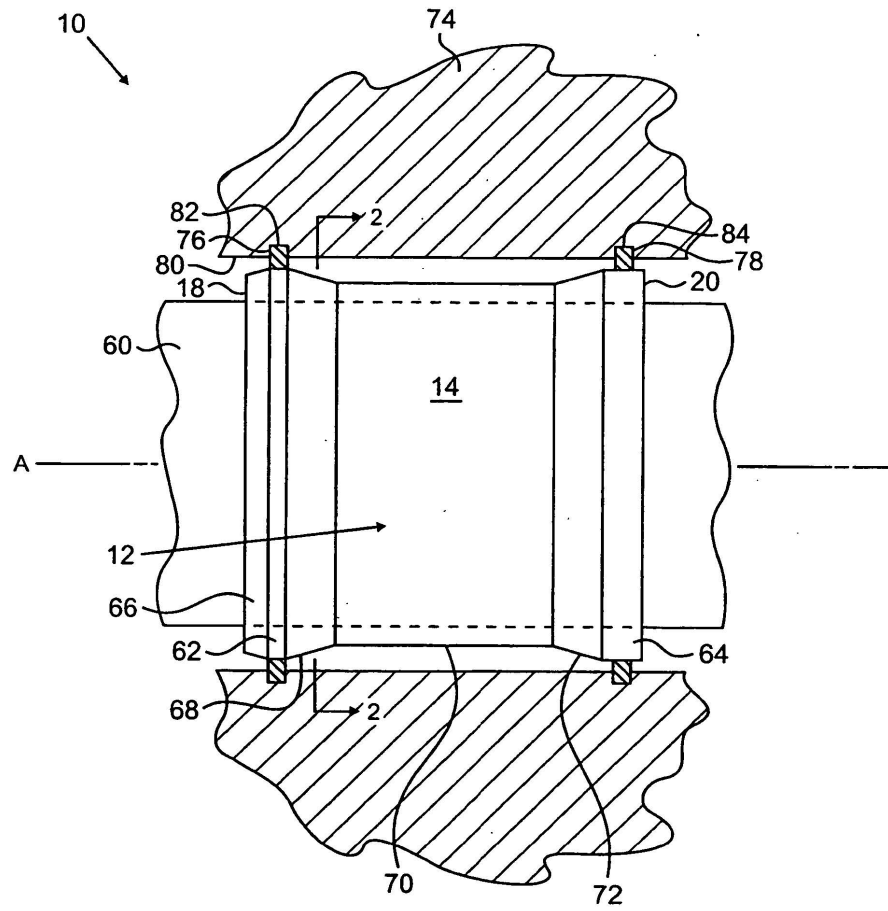


FIG. 1

