



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 342 968**

51 Int. Cl.:
F16C 11/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06254162 .8**

96 Fecha de presentación : **08.08.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1801433**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.06.2007**

54 Título: **Apoyo esférico para puerta de compuerta de esclusa y puerta de compuerta de esclusa que lo tiene.**

30 Prioridad: **21.12.2005 US 312643**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.07.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.07.2010

73 Titular/es: **OILES CORPORATION**
6-34 Kounan 1-chome
Minato-ku, Tokyo 108-0075, JP

72 Inventor/es: **Suda, Hiroshi;**
Hirayama, Maki y
Bryant, Vernon Harold

74 Agente: **Mir Plaja, Mireia**

ES 2 342 968 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

Apoyo esférico para puerta de compuerta de esclusa y puerta de compuerta de esclusa que lo tiene.

5 Antecedentes de la invención**Ámbito de la invención**

10 La presente invención se refiere a un apoyo esférico para una puerta de compuerta de esclusa de una compuerta de esclusa para abrir y cerrar una vía navegable en un río, un canal o una vía similar, y a una puerta de compuerta de esclusa que lo tiene.

Descripción de la técnica afín

15 Una puerta de compuerta de esclusa para abrir y cerrar una vía navegable girando en torno a un eje de soporte se propone, por ejemplo, en la JP-A-2002-285533 (documento de patente 1). Tal puerta de compuerta de esclusa es de tipo no motorizado, y está adaptada para ejercer un momento en un cuerpo de puerta en una dirección de cierre de la vía navegable debido a su propio peso, estando el cuerpo de puerta previsto de forma tal que un eje está inclinado hacia el lado de aguas arriba de la vía navegable con respecto a un eje geométrico vertical.

20 Tal puerta de compuerta de esclusa de tipo no motorizado está adaptada para regular el grado de apertura y cierre en correspondencia con la correspondiente magnitud de presión de agua a la que se ve sometido el cuerpo de puerta, siendo deseable abrir y cerrar el cuerpo de puerta suavemente y con precisión. Además, puesto que es aplicada una gran carga al eje de soporte del cuerpo de puerta que se ve sometido a la presión del agua, es difícil mantener por espacio de un largo periodo de tiempo unas condiciones de funcionamiento suave y con precisión en la la apertura y el cierre del cuerpo de puerta. Hay que señalar que el mantenimiento por espacio de un largo periodo de tiempo de unas condiciones de funcionamiento suave y con precisión en la apertura y el cierre del cuerpo de puerta es particularmente deseable para la puerta de compuerta de esclusa de tipo no motorizado anteriormente descrita, pero es también deseable para una puerta de compuerta de esclusa de tipo motorizado que tenga una fuente de potencia para abrir y cerrar el cuerpo de puerta.

30 El documento GB 2 233 385 da a conocer una articulación a rótula esférica que comprende una cabeza de forma esférica y un cojinete lateral cerrado.

35 Breve exposición de la invención

La presente invención ha sido ideada en vista de los aspectos anteriormente descritos, y su objeto es el de aportar un apoyo esférico para una puerta de compuerta de esclusa que sea capaz de mantener por espacio de un largo periodo de tiempo unas condiciones de funcionamiento suave y con precisión en la apertura y el cierre del cuerpo de puerta, y una puerta de compuerta de esclusa que lo tenga.

40 Según un aspecto de la invención, se aporta un apoyo esférico para una puerta de compuerta de esclusa como el que se describe en la reivindicación 1.

45 Según el apoyo esférico para una puerta de compuerta de esclusa según el aspecto anteriormente descrito de la presente invención, puesto que la superficie curvada toroidal tiene el centro de curvatura situado en el círculo que tiene como su centro el punto que está distanciado a la distancia predeterminada del centro esférico de la superficie esférica en la dirección axial que pasa por el centro esférico de la superficie esférica, y que está situado en el plano perpendicular a la dirección axial, y uno de los miembros del grupo que consta de la superficie esférica y la superficie curvada toroidal del cuerpo curvado convexo tiene el radio de curvatura menor que el radio de curvatura del otro de los miembros del grupo que consta de la superficie esférica y la superficie curvada toroidal del asiento curvado cóncavo, la parte en la que la superficie esférica y la superficie curvada toroidal son puestas en contacto deslizante entre sí en un periodo inicial puede quedar limitada a una zona predeterminada excluyendo una superficie superior de cada uno de los miembros del grupo que consta de la superficie esférica y la superficie curvada toroidal. Al mismo tiempo puede también desempeñarse la función de alineación relativa del cuerpo curvado convexo con respecto al asiento curvado cóncavo, haciéndose que sea posible realizar las condiciones de funcionamiento suave y con precisión en la apertura y el cierre de los cuerpos de puerta de la puerta de compuerta de esclusa. Además, incluso en caso de que se haya producido desgaste debido a un largo periodo de uso, es posible permitir que el desgaste se produzca uniformemente dentro de toda la superficie curvada toroidal partiendo de la parte en la que la superficie curvada toroidal es puesta en contacto deslizante con la superficie esférica en el periodo inicial sin hacer que se produzca desgaste local en el asiento curvado cóncavo, haciéndose con ello posible mantener por espacio de un largo periodo de tiempo las condiciones de funcionamiento suave y con precisión en la apertura y el cierre de los cuerpos de puerta.

65 Incluso en caso de que se haya producido desgaste debido a un largo periodo de uso, el desgaste puede ser ocasionado más uniformemente dentro de toda la superficie curvada toroidal del asiento curvado cóncavo al cual es aplicada la carga vertical principalmente debida al propio peso de los cuerpos de puerta.

ES 2 342 968 T3

En otro ejemplo preferido del apoyo esférico para una puerta de compuerta de esclusa según la invención, uno de los miembros del grupo que consta del cuerpo curvado convexo y del asiento curvado cóncavo tiene una ranura para aceite lubricante en la cual se dispone aceite lubricante, que es aportado a entre el cuerpo curvado convexo y el asiento curvado cóncavo. Según este ejemplo preferido, es posible reducir la resistencia de rozamiento deslizante entre el cuerpo curvado convexo y el asiento curvado cóncavo.

En un ejemplo más preferido del apoyo esférico para una puerta de compuerta de esclusa según la invención, uno de los miembros del grupo que consta del cuerpo curvado convexo y del asiento curvado cóncavo tiene un lubricante sólido que establece suavemente contacto con la superficie esférica del otro de los miembros del grupo que consta del cuerpo curvado convexo y del asiento curvado cóncavo. Según este ejemplo preferido, es posible reducir la resistencia de rozamiento deslizante entre el cuerpo curvado convexo y el asiento curvado cóncavo.

En un ejemplo aun más preferido del apoyo esférico para una puerta de compuerta de esclusa según la invención, uno de los miembros del grupo que consta del cuerpo curvado convexo y del asiento curvado cóncavo tiene medios de estanqueización dispuestos entre la superficie esférica y la superficie curvada toroidal. Según este ejemplo preferido, es posible impedir la fuga del aceite lubricante por entre la superficie esférica y la superficie curvada toroidal, e impedir la entrada de polvo del exterior al interior del espacio intermedio entre la superficie esférica y la superficie curvada toroidal, haciéndose con ello que sea posible abrir y cerrar los cuerpos de puerta más suavemente y reducir el desgaste de la superficie curvada toroidal debido a un largo periodo de uso.

Una puerta de compuerta de esclusa según la invención comprende el apoyo esférico para una puerta de compuerta de esclusa anteriormente descrito y un cuerpo de puerta que es soportado giratoriamente por una compuerta de esclusa por medio del apoyo esférico para una puerta de compuerta de esclusa.

En la puerta de compuerta de esclusa según la invención, el cuerpo de puerta es soportado por la compuerta de esclusa por medio del apoyo esférico para una puerta de compuerta de esclusa de forma tal que es giratorio en torno a un eje de rotación que está inclinado con respecto a un eje vertical.

Según la invención, es posible contar con un apoyo esférico para una puerta de compuerta de esclusa que es capaz de mantener por espacio de un largo periodo de tiempo las condiciones de funcionamiento suave y con precisión en la apertura y el cierre del cuerpo de puerta, y con una puerta de compuerta de esclusa que lo tiene.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista explicativa en alzado frontal de una realización de la invención;

la Fig. 2(a) es una vista explicativa en planta de la realización que se muestra en la Fig. 1;

la Fig. 2(b) es una vista explicativa lateral de la realización que se muestra en la Fig. 1;

la Fig. 3 es una vista explicativa ampliada, parcialmente en sección, de un apoyo esférico para una puerta de compuerta de esclusa que se muestra en la Fig. 1;

la Fig. 4 es una vista explicativa ampliada en sección de un asiento curvado cóncavo del apoyo esférico para una puerta de compuerta de esclusa que se muestra en la Fig. 3;

la Fig. 5 es una vista explicativa ampliada tomada desde la parte inferior del asiento curvado cóncavo que se muestra en la Fig. 4;

la Fig. 6 es una vista explicativa ampliada en sección de un cuerpo curvado convexo del apoyo esférico para una puerta de compuerta de esclusa que se muestra en la Fig. 3;

la Fig. 7 es una vista explicativa ampliada tomada desde la parte inferior del cuerpo curvado convexo que se muestra en la Fig. 6;

la Fig. 8 es una vista explicativa ampliada, parcialmente en sección, de otra realización del apoyo esférico para una puerta de compuerta de esclusa que se muestra en la Fig. 1; y

la Fig. 9 es una vista explicativa ampliada en sección de principalmente unos medios de estanqueización del apoyo esférico para una puerta de compuerta de esclusa de la otra realización que se muestra en la Fig. 8.

Descripción de las realizaciones preferidas

Se da a continuación una descripción detallada de las realizaciones de la presente invención haciendo referencia a los dibujos acompañantes. Hay que señalar que la invención no queda limitada a estas realizaciones.

En las Figs. 1 a 7, una puerta 1 de compuerta de esclusa de tipo no motorizado según esta realización incluye un par de cuerpos de puerta 2 y 3, un par de apoyos esféricos 6 para una puerta de compuerta de esclusa (llamados a

ES 2 342 968 T3

continuación apoyos esféricos) para soportar giratoriamente las partes de las esquinas inferiores 4 de los cuerpos de puerta 2 y 3, respectivamente, y un par de partes de soporte 7 para soportar giratoriamente las partes de las esquinas superiores 5 de los cuerpos de puerta 2 y 3, respectivamente.

5 La puerta 1 de compuerta de esclusa está instalada en una compuerta de esclusa 10 que corta una vía navegable 9 tal como un canal y un río para efectuar la regulación y cosas similares del nivel de agua mediante la apertura y el cierre de los cuerpos de puerta 2 y 3.

10 Los cuerpos de puerta 2 y 3 están respectivamente dispuestos por medio del apoyo esférico 6 y de las partes de soporte 7 en la compuerta de esclusa 10 que corta la vía navegable 9 que discurre en una dirección X, para así ser respectivamente giratorios en torno a ejes de rotación C que discurren en una dirección axial A que está inclinada en 2 a 3 grados, por ejemplo, hacia un lado de aguas arriba 15 de la vía navegable 9 con respecto a un eje geométrico vertical V. Los cuerpos de puerta 2 y 3 están dispuestos de tal manera que quedan mutuamente enfrentados en una dirección Y perpendicular a la dirección X. Los cuerpos de puerta 2 y 3 forman una puerta giratoria de dos hojas, y 15 las partes de los bordes 11 y 12 de los cuerpos de puerta 2 y 3 situadas en la parte central de la vía navegable 9 están dispuestas de forma tal que quedan en contacto una contra otra al ser cerrada la vía navegable 9 y quedan separadas una de otra al ser abierta la vía navegable 9. Los cuerpos de puerta 2 y 3 están formados de manera mutuamente similar. Se produce en los cuerpos de puerta 2 y 3, que son giratorios en torno a los ejes de rotación C, una fuerza de cierre de puerta que actúa en una dirección R1 de cierre de la vía navegable debido al respectivo peso propio.

20 El apoyo esférico 6 incluye un cuerpo curvado convexo 22 y un asiento curvado cóncavo 24 que está en contacto deslizante con el cuerpo curvado convexo 22, y está dispuesto en un lado de aguas abajo 16 de la vía navegable 9 con respecto a la parte de soporte 7 en relación con la dirección X, de tal manera que el eje de rotación C queda inclinado.

25 Como se muestra en las Figs. 3, 6 y 7, por ejemplo, el cuerpo curvado convexo 22, hecho de acero inoxidable, incluye un cuerpo esférico principal 31 que tiene una superficie esférica convexa 21 en su superficie así como una parte cilíndrica hueca de montaje 33 que está fijada a una parte inferior del cuerpo esférico principal 31 y queda montada de forma tal que es inmóvil en una parte inferior 32 de la compuerta de esclusa 10. La superficie esférica 21 tiene un centro esférico O1 situado en un eje geométrico A1 que discurre en la dirección axial A. El diámetro máximo 30 del cuerpo esférico principal 31 puede ser de aproximadamente 60 cm, el diámetro exterior de la parte de montaje 33 puede ser de aproximadamente 50 cm, y el diámetro interior de la parte de montaje 33 puede ser de aproximadamente 30 cm. El eje geométrico A1 coincide con el eje de rotación C.

35 Como se muestra en las Figs. 3 a 5, por ejemplo, el asiento curvado cóncavo 24, hecho de una aleación de cobre, incluye un cuerpo principal 41 del asiento que queda montado de manera que es inmóvil en la parte de la esquina inferior 4 de cada uno de los cuerpos de puerta 2 y 3; una superficie curvada toroidal cóncava 23 que está prevista en una superficie inferior del cuerpo principal 41 del asiento, tiene un radio de curvatura R mayor que un radio de curvatura r de la superficie esférica 21, y tiene un centro de curvatura O2 situado en un círculo que tiene un radio L y tiene como su centro un punto P distanciado a una distancia predeterminada B del centro esférico O1, para así quedar 40 separada de la superficie esférica 21 en la dirección axial A que pasa por el centro esférico O1 de la superficie esférica 21, estando el círculo situado en un plano perpendicular a la dirección axial A; una pluralidad de ranuras 42 para aceite lubricante que están respectivamente definidas por superficies de ranura 46 formadas en la superficie curvada toroidal 23 y en las cuales se dispone aceite (grasa) lubricante que es aportado a entre el cuerpo curvado convexo 22 y el asiento curvado cóncavo 24; y una pluralidad de lubricantes sólidos 43 que están respectivamente fijados a partes 45 que constituyen cavidades formadas en la superficie curvada toroidal 23, estableciendo dichos lubricantes sólidos suavemente contacto con la superficie esférica 21 del cuerpo curvado convexo 22. El diámetro exterior en la superficie inferior del cuerpo principal 41 del asiento puede ser de aproximadamente 70 cm, y el diámetro interior en la superficie inferior del cuerpo principal 41 del asiento puede ser de aproximadamente 61 cm. Hay que señalar que en la Fig. 4 se omite la pluralidad de lubricantes sólidos 43 que se muestra en la Fig. 5.

50 La superficie curvada toroidal 23 está formada para establecer contacto deslizante con la superficie esférica 21 en un periodo inicial en una parte F que interseca las líneas m que pasan por el centro de curvatura O2 de esa superficie curvada toroidal 23 y están inclinadas a los de una gama predeterminada de ángulos, es decir, a los de una gama de ángulos que va desde 30 grados hasta 45 grados en esta realización, con respecto al eje geométrico A1 que discurre en la dirección axial. La superficie curvada toroidal 23 puede ser diseñada y fabricada para establecer contacto deslizante 55 con la superficie esférica 21 en un periodo inicial en la parte F que interseca las líneas m que pasan por el centro de curvatura O2 y están inclinadas a un ángulo de p. ej. 30 grados, 40 grados o 45 grados con respecto al eje geométrico A1. Si se diseña y fabrica así la superficie curvada toroidal 23, el desgaste de la superficie curvada toroidal 23 debido a un largo periodo de uso puede ser ocasionado gradual y uniformemente en las direcciones ascendente y descendente 60 partiendo de la parte F de esa superficie curvada toroidal 23, siendo ello preferible. Hay que señalar que la curvatura de la superficie curvada toroidal 23 es la máxima en una parte T en la que está presente un punto de intersección I que se muestra en la Fig. 4 y corresponde a la intersección con el eje geométrico A1.

65 Las de la pluralidad de ranuras 42 para el aceite lubricante discurren radialmente a lo largo de la superficie curvada toroidal 23 desde la parte T de la superficie curvada toroidal 23 que interseca al eje geométrico A1 hacia la superficie inferior del cuerpo principal 41 del asiento. Las mutuamente adyacentes de las ranuras 42 para el aceite lubricante están en esta realización respectivamente dispuestas a intervalos angulares de 60 grados en el plano que se muestra en la Fig. 5. En esta realización, en calidad de tal pluralidad de ranuras 42 para el aceite lubricante están formadas seis ranuras

para el aceite lubricante. Ambos bordes de la superficie de ranura 46 están provistos de achaflanado (incluyendo un achaflanado de superficie curvada). Como resultado de ello, el aceite lubricante que se dispone en las ranuras 42 para el aceite lubricante puede ser uniformemente aportado a entre la superficie curvada toroidal 23 y la superficie esférica 21 en virtud del movimiento deslizante relativo del cuerpo curvado convexo 22 y del asiento curvado cóncavo 24.

5 Como se muestra en la Fig. 5, por ejemplo, los de la pluralidad de lubricantes sólidos 43 están dispuestos en números plurales al menos en la parte F de la superficie curvada toroidal 23 que interseca las líneas m y entre las adyacentes de las de la pluralidad de ranuras 42 para el aceite lubricante, y están adaptados para reducir la resistencia de rozamiento deslizante entre la superficie esférica 21 y la superficie curvada toroidal 23 estableciendo suavemente
10 contacto con la superficie esférica 21. Los lubricantes sólidos 43 pueden también estar dispuestos en partes de la superficie curvada toroidal 23 distintas de la parte F. En esta realización, los lubricantes sólidos 43 están dispuestos en toda la superficie curvada toroidal 23, estando dispuestos entre las adyacentes de las de la pluralidad de ranuras 42 para el aceite lubricante.

15 La parte de soporte 7 está dispuesta en el lado de aguas arriba 15 de la vía navegable 9 con respecto al apoyo esférico 6 en relación con la dirección X, de forma tal que el eje de rotación C queda inclinado. La parte de soporte 7 puede tener un apoyo esférico formado de la misma manera como el apoyo esférico 6, o bien puede tener un eje de soporte rotativo.

20 En la puerta 1 de compuerta de esclusa anteriormente descrita, si los cuerpos de puerta 2 y 3 son sometidos a presión de agua dirigida del lado de aguas arriba 15 al lado de aguas abajo 16 de la vía navegable 9, es aplicada a los cuerpos de puerta 2 y 3 una fuerza de apertura de puerta que actúa en una dirección R2 de apertura de la vía navegable y opone resistencia a la fuerza de cierre de puerta en la dirección R1 de cierre de la vía navegable debida al propio peso de los cuerpos de puerta 2 y 3. Si esta fuerza de apertura de puerta supera la fuerza de cierre de puerta, los cuerpos
25 de puerta 2 y 3 son respectivamente girados en la dirección R2 de apertura de la vía navegable, para con ello abrir la vía navegable 9. Por otro lado, si al estar la vía navegable 9 abierta en tal estado la fuerza de apertura de puerta debida a la presión de agua recibida por los cuerpos de puerta 2 y 3 es menor que la fuerza de cierre de puerta, los cuerpos de puerta 2 y 3 son respectivamente girados en la dirección R1 de cierre de la vía navegable, para con ello cerrar la vía navegable 9. En la rotación de los cuerpos de puerta 2 y 3 en la dirección R1 de cierre de la vía navegable
30 y en la dirección R2 de apertura de la vía navegable, la superficie curvada toroidal 23 del asiento curvado cóncavo 24 se desliza relativamente con respecto a la superficie esférica 21 del cuerpo curvado convexo 22. Así, la puerta 1 de compuerta de esclusa está adaptada para regular el nivel de agua en el lado de aguas arriba 15 y el nivel de agua en el lado de aguas abajo 16.

35 Según la puerta 1 de compuerta de esclusa según esta realización, el apoyo esférico 6 tiene el cuerpo curvado convexo 22 con la superficie esférica 21 y el asiento curvado cóncavo 24 con la superficie curvada toroidal 23 que establece contacto deslizante con la superficie esférica 21 del cuerpo curvado convexo 22. La superficie curvada toroidal 23 tiene el centro de curvatura O2 situado en un círculo que tiene como su centro el punto P distanciado a la distancia predeterminada B del centro esférico O1 en la dirección axial que pasa por el centro esférico O1 de la
40 superficie esférica 21, estando dicho círculo situado en un plano perpendicular a la dirección axial A, y la superficie esférica 21 del cuerpo curvado convexo 22 tiene el radio de curvatura r menor que el radio de curvatura R de la superficie curvada toroidal 23 del asiento curvado cóncavo 24. Por consiguiente, como se muestra en la Fig. 5, por ejemplo, la parte F en la que la superficie esférica 21 y la superficie curvada toroidal 23 son puestas en contacto deslizante entre sí en el periodo inicial puede quedar limitada a una zona predeterminada D con exclusión de una
45 superficie superior (parte T) de cada uno de los miembros del grupo que consta de la superficie esférica 21 y la superficie curvada toroidal 23. Al mismo tiempo también puede ser desempeñada la función de alineación relativa del cuerpo curvado convexo 22 con respecto al asiento curvado cóncavo 24, haciéndose que sea posible realizar las condiciones de funcionamiento suave y con precisión en la apertura y el cierre de los cuerpos de puerta 2 y 3 de la puerta 1 de compuerta de esclusa. Por añadidura, incluso en caso de que se haya producido desgaste debido a un largo
50 periodo de uso, es posible permitir que el desgaste se produzca uniformemente en toda la superficie curvada toroidal 23 partiendo de la parte F en la que la superficie curvada toroidal 23 es puesta en contacto deslizante con la superficie esférica 21 en el periodo inicial sin hacer que se produzca desgaste local en el asiento curvado cóncavo 24. Así, es posible mantener por espacio de un largo periodo de tiempo las condiciones de funcionamiento suave y con precisión en la apertura y el cierre de los cuerpos de puerta 2 y 3.

55 Según la puerta 1 de compuerta de esclusa, la superficie curvada toroidal 23 del apoyo esférico 6 está formada para establecer contacto deslizante con la superficie esférica 21 en la parte F que interseca las líneas m que pasan por el centro de curvatura O2 de esa superficie curvada toroidal 23 y están inclinadas a los de una predeterminada gama de ángulos con respecto al eje geométrico A1 que discurre en la dirección axial. Puesto que la gama predeterminada de
60 ángulos es de 30 grados a 45 grados, incluso en caso de que se haya producido desgaste debido a un largo periodo de uso, puede hacerse que el desgaste se produzca más uniformemente en toda la superficie curvada toroidal 23 del asiento curvado cóncavo 24 al cual es aplicada la carga vertical debida principalmente al peso propio de los cuerpos de puerta 2 y 3.

65 Según la puerta 1 de compuerta de esclusa, puesto que el asiento curvado cóncavo 24 tiene las ranuras 42 para el aceite lubricante donde se dispone el aceite lubricante que es aportado a entre el cuerpo curvado convexo 22 y el asiento curvado cóncavo 24, es posible reducir la resistencia de rozamiento deslizante entre el cuerpo curvado convexo 22 y el asiento curvado cóncavo 24.

ES 2 342 968 T3

Según la puerta 1 de compuerta de esclusa, puesto que el asiento curvado cóncavo 24 tiene los lubricantes sólidos 43 que establecen suavemente contacto con el cuerpo curvado convexo 22, es posible reducir la resistencia de rozamiento deslizante entre el cuerpo curvado convexo 22 y el asiento curvado cóncavo 24.

5 Hay que señalar que el apoyo esférico 6 puede incluir, en lugar del cuerpo curvado convexo 22 y del asiento curvado cóncavo 24, un cuerpo curvado convexo que tenga una superficie curvada toroidal convexa, y un asiento curvado cóncavo que tenga la superficie esférica cóncava que establezca contacto deslizante con la superficie curvada toroidal del cuerpo curvado convexo, donde la superficie curvada toroidal puede tener un centro de curvatura situado en un círculo que tenga como su centro un punto distanciado a una distancia predeterminada de un centro esférico de la superficie esférica en una dirección axial que pase por el centro esférico de la superficie esférica, estando dicho círculo situado en un plano perpendicular a la dirección axial, y la superficie curvada toroidal de dicho cuerpo curvado convexo puede tener un radio de curvatura menor que un radio de curvatura de la superficie esférica del asiento curvado cóncavo. Además, en caso de que el asiento curvado cóncavo 24 no tenga las ranuras 42 para el aceite lubricante ni los lubricantes sólidos 43, el cuerpo curvado convexo 22 puede tener las ranuras 42 para el aceite lubricante en las que se dispone el aceite lubricante, que es aportado a entre el cuerpo curvado convexo 22 y el asiento curvado cóncavo 24, así como los lubricantes sólidos 43 que establecen suavemente contacto con el asiento curvado cóncavo 24. Un apoyo esférico 6 de este tipo también presenta efectos considerablemente similares a los descritos anteriormente.

20 Como se muestra en las Figs. 8 y 9, por ejemplo, el apoyo esférico 6 puede incluir, en lugar del asiento curvado cóncavo 24, un asiento curvado cóncavo 72 que tenga unos medios de estanqueización 71 dispuestos entre la superficie esférica 21 y la superficie curvada toroidal 23.

Los medios de estanqueización 71 incluyen un elemento 74 que constituye una junta anular de estanqueidad y está montado en el cuerpo principal 41 del asiento y fijado al mismo en una parte inferior de la superficie curvada toroidal 23 y establece suavemente contacto con la superficie esférica 21 en su lado de la periferia interior 73; un anillo elástico 75 que está montado en torno a la periferia exterior del elemento 74 que constituye una junta de estanqueidad, empujando dicho anillo elástico elásticamente al elemento 74 que constituye una junta de estanqueidad hacia la superficie esférica 21; un elemento 78 que constituye una junta anular de estanqueidad y está montado en el cuerpo principal 41 del asiento y fijado al mismo estando dispuesto debajo del elemento 74 que constituye una junta de estanqueidad, teniendo dicho elemento 78 en su lado de la periferia interior 76 un saliente anular 77 que establece suavemente contacto con la superficie esférica 21; y un elemento anular 85 que está interpuesto entre el elemento 74 que constituye una junta anular y el elemento 78 que constituye una junta anular, teniendo dicho elemento anular 85 un saliente 80 que sobresale hacia abajo para así orientar hacia abajo a un extremo distal 79 del saliente anular 77 del elemento 78 que constituye una junta de estanqueidad. Los medios de estanqueización 71 están adaptados para resguardar del exterior al espacio intermedio entre la superficie esférica 21 y la superficie curvada toroidal 23, haciéndolo primariamente por medio de los elementos 74 y 78 que constituyen sendas juntas de estanqueidad. Los medios de estanqueización 71 tienen una estructura de doble junta de estanqueidad al usar los elementos 74 y 78 que constituyen sendas juntas de estanqueidad. Según tales medios de estanqueización 71, es posible impedir la fuga del aceite lubricante por entre la superficie esférica 21 y la superficie curvada toroidal 23, e impedir la entrada de polvo del exterior al interior del espacio intermedio entre la superficie esférica 21 y la superficie curvada toroidal 23, haciéndose con ello que sea posible abrir y cerrar más suavemente los cuerpos de puerta 2 y 3 y reducir el desgaste de la superficie curvada toroidal 23 debido a un largo periodo de uso. Además, la puerta 1 de compuerta de esclusa puede incluir, en lugar del cuerpo curvado convexo 22, un cuerpo curvado convexo (no ilustrado) que tenga unos medios de estanqueización dispuestos entre la superficie esférica 21 y la superficie curvada toroidal 23. Asimismo según unos medios de estanqueización de este tipo, es posible impedir la fuga del aceite lubricante por entre la superficie esférica 21 y la superficie curvada toroidal 23 y la entrada de polvo del exterior al interior del espacio intermedio entre la superficie esférica 21 y la superficie curvada toroidal 23, haciéndose con ello que sea posible abrir y cerrar más suavemente los cuerpos de puerta 2 y 3 y reducir el desgaste de la superficie curvada toroidal 23 debido a un largo periodo de uso.

Además, la puerta 1 de compuerta de esclusa puede incluir un par de amortiguadores (no ilustrados) que tengan cada uno uno de sus extremos respectivamente unido al correspondiente de los cuerpos de puerta 2 y 3 y tengan cada uno el otro de sus extremos respectivamente unido a la correspondiente de las paredes laterales 81 y 82 de la compuerta de esclusa 10. La puerta 1 de compuerta de esclusa puede incluir adicionalmente un par de contrapesos (no ilustrados) que se instalan cada uno por medio de un cable o cosa similar para así aplicar a los cuerpos de puerta 2 y 3 una fuerza de apertura de puerta que oponga resistencia a la fuerza de cierre de puerta. En caso de que estén previstos los amortiguadores, es posible producir una fuerza resistente que aumenta o disminuye en correspondencia con la velocidad de rotación de los cuerpos de puerta 2 y 3, haciéndose con ello que sea posible evitar una inesperada rotación rápida de los cuerpos de puerta 2 y 3. En caso de que estén previstos los contrapesos, es posible impedir una inesperada rotación rápida de los cuerpos de puerta 2 y 3 en la dirección R1 de cierre de la vía navegable.

Además, a pesar de que la puerta 1 de compuerta de esclusa en las realizaciones anteriormente descritas es del tipo no motorizado, la puerta de compuerta de esclusa puede ser de un tipo motorizado en el cual los de un par de cuerpos de puerta son respectivamente abiertos y cerrados mediante el funcionamiento de unidades de potencia tales como cilindros hidráulicos. Por ejemplo, la puerta de compuerta de esclusa de tipo motorizado anteriormente descrita instalada en el Canal de Panamá o en sitios similares por los que atraviesan buques puede disponerse para abrir la vía navegable 9 girando a los del par de cuerpos de puerta hacia el lado de aguas arriba 15 mediante el funcionamiento de

ES 2 342 968 T3

las unidades de potencia en caso de estar igualados entre sí los niveles del agua en el lado de aguas arriba 15 y en el lado de aguas abajo 16, y para cerrar la vía navegable 9 en los otros casos.

5 Referencias citadas en la descripción

10 *Esta lista de referencias que cita el solicitante se aporta solamente en calidad de información para el lector y no forma parte del documento de patente europea. A pesar de que se ha procedido con gran esmero al compilar las referencias, no puede excluirse la posibilidad de que se hayan producido errores u omisiones, y la OEP se exime de toda responsabilidad a este respecto.*

Documentos de patente citados en la descripción

- 15 • JP 2002285533 A [0002]
- GB 2233385 A [0004]

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Apoyo esférico (6) para una puerta (1) de compuerta de esclusa, interpuesto entre un cuerpo de puerta (2, 3) y una compuerta de esclusa (10) de forma tal que el cuerpo de puerta (2, 3) es soportado giratoriamente en torno a un eje de rotación por la compuerta de esclusa (10), comprendiendo dicho apoyo esférico (6):

un cuerpo curvado convexo (22) que está hecho de acero inoxidable y tiene una superficie esférica (21), y

10 un asiento curvado cóncavo (24) que está hecho de aleación de cobre y está dispuesto encima del cuerpo curvado convexo (22), teniendo dicho asiento curvado cóncavo (24) una superficie curvada toroidal (23) que establece contacto deslizante con dicha superficie esférica (21) de dicho cuerpo curvado convexo (22),

15 teniendo dicha superficie curvada toroidal (23) un centro de curvatura situado en un círculo que tiene como su centro un punto distanciado a una distancia predeterminada de un centro esférico de la superficie esférica (21) en una dirección axial que pasa el centro esférico de la superficie esférica (21), estando dicho círculo situado en un plano perpendicular a la dirección axial,

20 teniendo dicha superficie curvada esférica (21) de dicho cuerpo curvado convexo (22) un radio de curvatura que es menor que un radio de curvatura de dicha superficie curvada toroidal (23) del asiento curvado cóncavo (24),

25 estando dicha superficie curvada toroidal (23) formada para establecer contacto deslizante con dicha superficie esférica (21) en una parte que interseca unas líneas que pasan por el centro de curvatura de la superficie curvada toroidal (23) y están inclinadas a los de una gama de ángulos que es de 30 grados a 45 grados con respecto a un eje geométrico que discurre en la dirección axial.

30 2. Apoyo esférico (6) para una puerta (1) de compuerta de esclusa según la reivindicación 1, donde uno de los miembros del grupo que consta de dicho cuerpo curvado convexo (22) y dicho asiento curvado cóncavo (24) tiene una ranura (42) para aceite lubricante en la cual se dispone aceite lubricante, que es aportado a entre dicho cuerpo curvado convexo (22) y dicho asiento curvado cóncavo (24).

35 3. Apoyo esférico (6) para una puerta (1) de compuerta de esclusa según la reivindicación 1 o 2, donde uno de los miembros del grupo que consta de dicho cuerpo curvado convexo (22) y dicho asiento curvado cóncavo (24) tiene un lubricante sólido (43) que establece suavemente contacto con el otro de los miembros del grupo que consta de dicho cuerpo curvado convexo (22) y dicho asiento curvado cóncavo (24).

40 4. Apoyo esférico (6) para una puerta (1) de compuerta de esclusa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde uno de los miembros del grupo que consta de dicho cuerpo curvado convexo (22) y dicho asiento curvado cóncavo (24) tiene unos medios de estanqueización (71) dispuestos entre la superficie esférica (21) y la superficie curvada toroidal (23).

5. Puerta (1) de compuerta de esclusa que comprende:

45 el apoyo esférico (6) para una puerta (1) de compuerta de esclusa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4; y

un cuerpo de puerta (2, 3) que es soportado giratoriamente por una compuerta de esclusa (10) por medio del apoyo esférico (6) para una puerta (1) de compuerta de esclusa.

50

55

60

65

FIG. 1

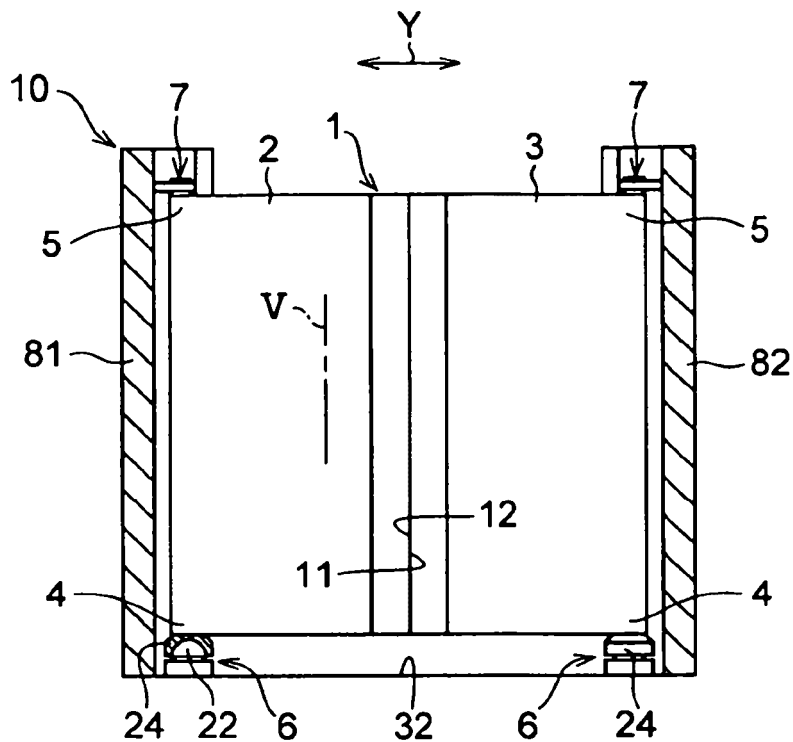


FIG. 2

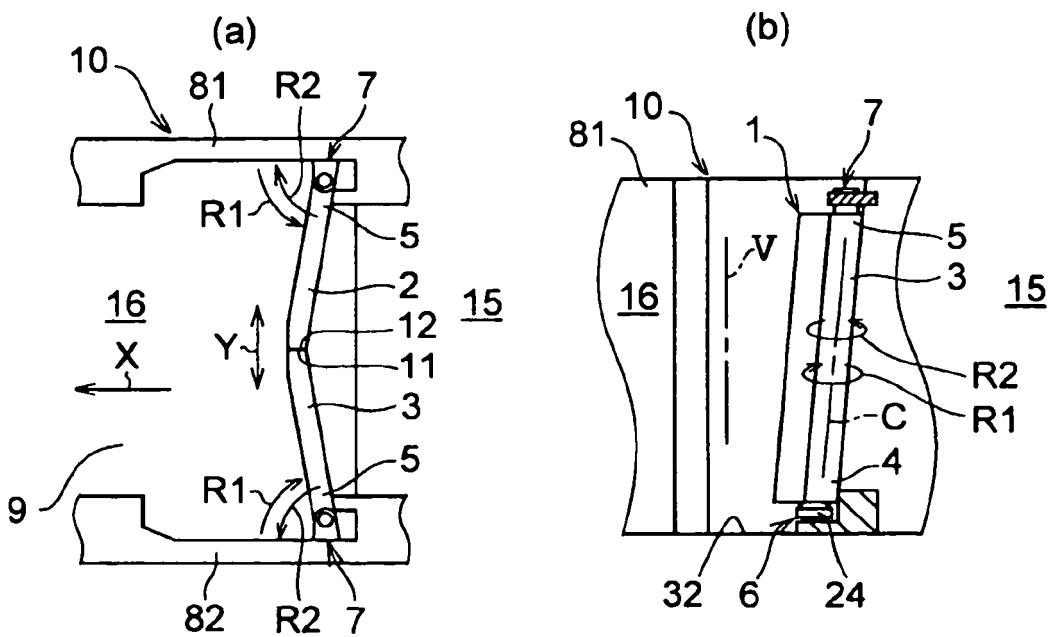


FIG. 6

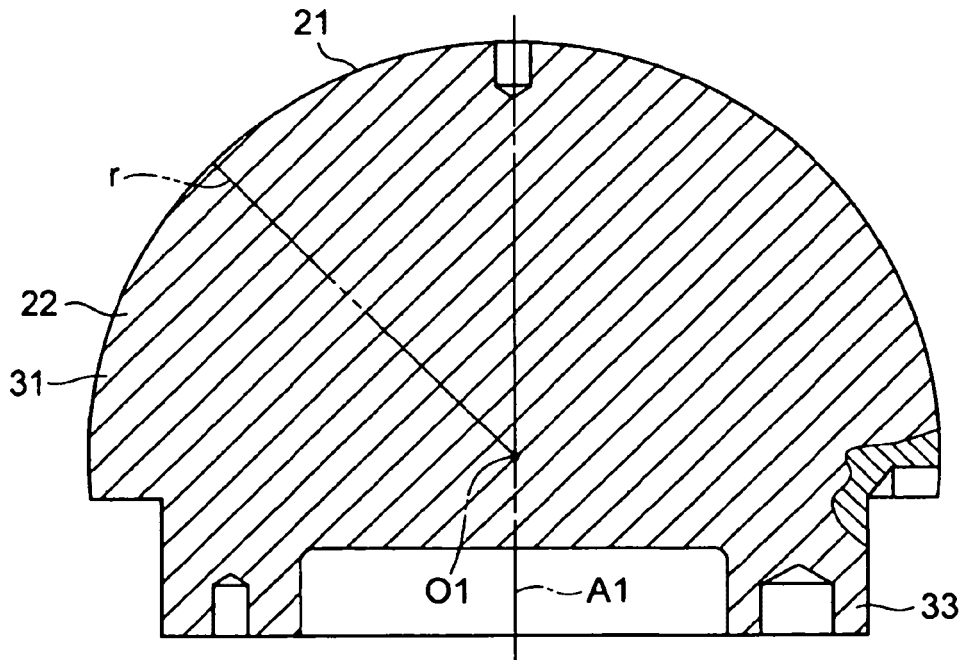


FIG. 7

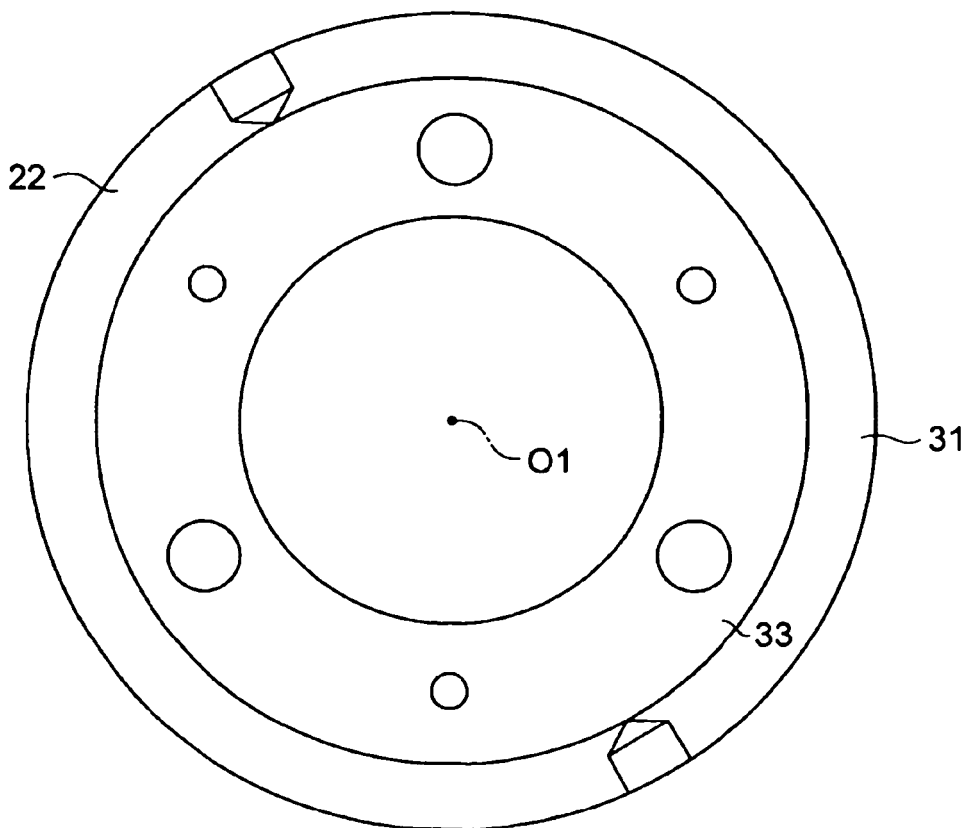


FIG. 8

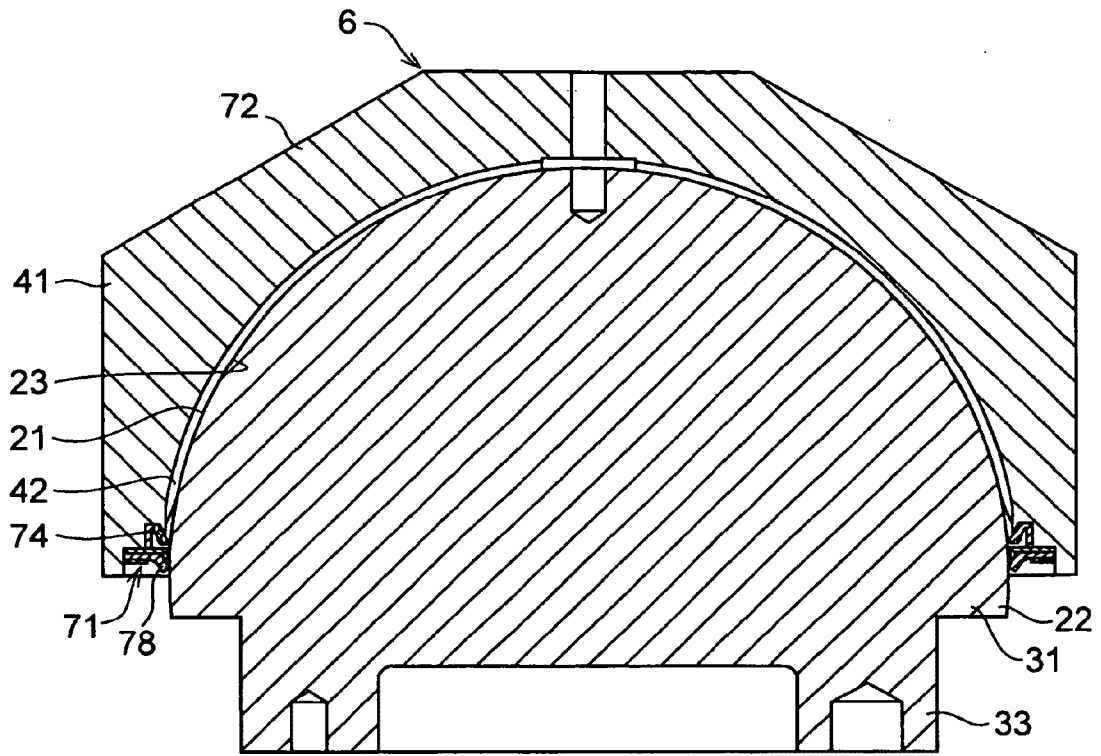


FIG. 9

