

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 966 572**

51 Int. Cl.:

F16C 33/78 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2019** **E 19182591 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.09.2023** **EP 3591245**

54 Título: **Módulo de soporte impermeabilizado**

30 Prioridad:

04.07.2018 DE 102018211020

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

23.04.2024

73 Titular/es:

**AKTIEBOLAGET SKF (100.0%)
415 50 Göteborg, SE**

72 Inventor/es:

**BAUMANN, MICHAEL y
HOFMANN, MATTHIAS**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 966 572 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

Módulo de soporte impermeabilizado

5 La presente invención se refiere a un módulo de soporte impermeabilizado de una instalación mareomotriz con un rotor con palas de rotor dispuestas en un cubo de rotor y con una góndola que sostiene el rotor para la transmisión de un par de accionamiento desde el cubo de rotor a un engranaje o generador en la góndola según el preámbulo de la reivindicación 1.

Un módulo de soporte impermeabilizado genérico se revela en el documento EP 2993 123. El documento JP 2011 220 465 muestra un sistema de obturación en una instalación mareomotriz.

10 En las instalaciones mareomotrices es necesario apoyar el cubo giratorio del rotor con el eje de rotor que le sigue. Las disposiciones de cojinetes empleadas hasta ahora se suministran como piezas individuales y se instalan y montan in situ en la instalación mareomotriz. Los requisitos de fiabilidad, vida útil e intensidad de mantenimiento de estos soportes son elevados, dado que los propios sistemas mareomotrices tienen una larga vida útil. Para cumplir estos requisitos, resulta deseable utilizar el menor número posible de componentes a fin de reducir los posibles fallos de dichos componentes.

15 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una disposición de cojinetes mediante la cual se pueda reducir el número de componentes necesarios en un sistema mareomotriz.

Esta tarea se resuelve por medio de un módulo de soporte impermeabilizado según la reivindicación 1.

20 El módulo de soporte impermeabilizado se puede utilizar en una instalación mareomotriz que presenta un rotor con palas de rotor dispuestas en un cubo de rotor y un eje de rotor que sostiene el rotor. El rotor se ha fijado en una góndola. En especial, este módulo de soporte se puede utilizar para la transmisión de un par de accionamiento desde el cubo de rotor a un engranaje o generador en la góndola. La góndola presenta una carcasa, habiéndose dispuesto en la carcasa el generador y el eje del generador. El cubo de rotor puede estar conectado directamente a un eje de entrada del engranaje, por ejemplo, a través de un eje de rotor, o representarlo. A su vez, un eje de salida del engranaje está conectado al generador o al eje del generador. Alternativamente, el cubo de rotor puede conectarse directamente al generador sin la conexión intermedia de un engranaje.

25 Para transmitir el par de accionamiento desde el cubo de rotor al engranaje o al generador, el módulo de soporte presenta un anillo interior y un anillo exterior, estando uno de estos anillos de rodamiento diseñado como anillo de rodamiento dividido.

30 Para reducir el número de componentes necesarios, el módulo de soporte propuesto presenta solamente un rodamiento. Además, el módulo de soporte se suministra como un sistema completo y se puede montar en el sistema mareomotriz ya ensamblado. De este modo, el montaje se simplifica considerablemente.

35 Uno de los anillos de rodamiento del módulo de soporte está provisto de perforaciones que se extienden axialmente para fijar el anillo de rodamiento directamente en la carcasa de la góndola. Las perforaciones se pueden distribuir por el perímetro alrededor del anillo. Preferiblemente, los orificios están distribuidos uniformemente. El otro anillo del rodamiento está conectado al eje del rotor y/o al cubo del rotor. Gracias a la disposición de los dos anillos de rodamiento se puede proporcionar un módulo de soporte muy compacto, lo que permite reducir la longitud del eje del generador. Esto también da lugar a un diseño más compacto con menor peso de la góndola en la que está dispuesto el eje del rotor y, por lo tanto, a costes más reducidos.

40 El anillo de rodamiento, que está diseñado como un anillo de rodamiento dividido, se tensa previamente mediante un elemento de pretensión. Utilizando el elemento de pretensión, el anillo de rodamiento dividido se puede mantener unido.

45 El módulo de soporte puede insertarse en el sistema mareomotriz como un todo desde el lado del rotor y montarse en el mismo. De este modo se proporciona una solución plug-and-play (conectar y usar) que puede integrarse fácilmente en el sistema mareomotriz. Esto reduce los posibles errores durante la instalación. Además, las pruebas necesarias, como las de estanqueidad, ya se pueden llevar a cabo durante la fabricación.

50 El rodamiento puede ser un rodamiento de rodillos, especialmente un rodamiento de rodillos cónicos. Preferiblemente, el rodamiento de rodillos cónicos es un rodamiento de rodillos cónicos de dos hileras. Los rodillos del rodamiento pueden estar separados entre sí por una jaula. Si el rodamiento de rodillos cónicos está diseñado en una disposición en O, en el caso del anillo dividido del rodamiento se trata del anillo interior. Si, por el contrario, el rodamiento de rodillos cónicos está diseñado en una disposición en X, el anillo exterior se configura como anillo dividido del rodamiento.

55 La primera y la segunda parte del anillo dividido del rodamiento pueden presentar un orificio de paso a través del cual se puede pasar el elemento de pretensión, especialmente una varilla roscada, para pretensar las partes del anillo del rodamiento entre sí. La varilla roscada puede tener en ambos extremos un elemento de conexión para que sea posible una pretensión escalonada a través del par de apriete de las tuercas. En el caso del elemento de conexión se puede tratar, por ejemplo, de una tuerca o de la cabeza de un tornillo. La varilla roscada se puede apoyar con uno de los

5 extremos o elementos de conexión en la primera parte del anillo del rodamiento y con el otro en la segunda parte del anillo del rodamiento. En este caso, el cubo giratorio puede conectarse directamente a la primera parte del anillo del rodamiento y el eje de entrada de la transmisión o el eje del generador puede conectarse directamente a la segunda parte del anillo del rodamiento. El par de accionamiento se transmite a través del anillo de rodamiento dividido. Con esto, se puede prescindir de un eje de rotor separado.

Alternativamente, se puede disponer entre el cubo de rotor y la primera parte del anillo de rodamiento un elemento intermedio, en el que se apoya la varilla roscada. En este caso, la transmisión del par de accionamiento desde el cubo del rotor al eje del engranaje o del generador se produce a través del elemento intermedio y del anillo de rodamiento dividido.

10 En una variante de realización alternativa, el elemento de pretensión puede ser un anillo de apriete, presentando el anillo de apriete un elemento de aplicación de fuerza para ejercer fuerza sobre la segunda parte del anillo del rodamiento. El eje del rotor puede presentar un elemento de apoyo en el que se apoya la primera parte del anillo del rodamiento. El elemento de apoyo se puede configurar como parte integrante del eje del rotor, por ejemplo, a modo de un saliente. El elemento de aplicación de fuerza se puede configurar, por ejemplo, como un rebaje del anillo de apriete, que se ajusta a la segunda parte del anillo del rodamiento y ejerce una fuerza paralela al eje longitudinal del eje del rotor o del eje del generador sobre la segunda parte del anillo del rodamiento.

Para fijar la posición del anillo de apriete, el anillo de apriete puede apoyarse además en el eje del rotor. Especialmente, el anillo de apriete puede presentar una perforación para unir el anillo de apriete al eje del rotor.

20 El módulo de soporte presenta también un sistema de impermeabilización para sellar el módulo de soporte. El sistema de impermeabilización sirve, por una parte, para sellar el rodamiento contra el agua de mar y, por otra parte, para retener el lubricante en el cojinete. Por lo tanto, el sistema de impermeabilización puede disponerse preferiblemente entre el anillo exterior/anillo interior y el rotor, ya que el agua de mar puede penetrar por el lado del rotor.

25 Para permitir una sustitución sencilla del sistema de impermeabilización, éste está dispuesto de manera que pueda extraerse directamente del anillo exterior y del anillo interior o del eje del rotor. De este modo, el sistema de impermeabilización puede retirarse y sustituirse en caso necesario, incluso después de que el módulo de soporte se haya instalado en el sistema mareomotriz. El sistema de impermeabilización se dispone con preferencia por un lado del anillo exterior orientado hacia el rotor.

30 El sistema de impermeabilización presenta una superficie de tope. Ésta puede estar formada integralmente con el eje del rotor o en un anillo distanciador que está dispuesto en el eje del rotor. Alternativamente, la superficie de tope se puede configurar como parte integrante del elemento intermedio antes descrito o en un anillo distanciador dispuesto en el elemento intermedio.

35 La superficie de tope puede ser de acero inoxidable, especialmente de acero al cromo. Para impermeabilizar el módulo de soporte, se puede prever una junta entre el anillo distanciador y el eje del rotor o el elemento intermedio. Esta impermeabilización puede realizarse, por ejemplo, mediante juntas tóricas dispuestas entre el eje del rotor/el elemento intermedio y el anillo distanciador.

40 Según la invención, el sistema de impermeabilización tiene una pluralidad de unidades de impermeabilización. Cada unidad de impermeabilización comprende un anillo de soporte de impermeabilización y un elemento de impermeabilización con una falda de obturación. Los elementos de impermeabilización están dispuestos en la superficie de tope, rozando la respectiva falda de obturación la superficie de tope de forma impermeabilizante, sosteniéndolos respectivamente un anillo de soporte de impermeabilización. Los distintos anillos de soporte de impermeabilización están dispuestos uno al lado del otro en dirección axial de la superficie de tope. En este caso, siempre se pueden fijar entre sí dos anillos de soporte de impermeabilización con elementos de fijación, por ejemplo, mediante una unión roscada. Los elementos de fijación se pueden desplazar perimetralmente unos respecto a otros en su orientación axial.

45 Las faldas de obturación pueden fabricarse de un material de caucho o poliuretano. El material utilizado es preferiblemente autolubricante y adecuado para su uso en agua de mar. En el caso de las faldas de obturación fabricadas con un material de poliuretano (plástico), la autolubricación la proporcionan lubricantes sólidos (carbono) que se insertan en el plástico durante el proceso de fabricación.

50 Los anillos de soporte de impermeabilización se pueden fabricar de acero inoxidable, acero estructural o hierro fundido. Además, la superficie de los anillos de soporte de impermeabilización puede protegerse con una capa anticorrosiva. La capa anticorrosiva puede ser, por ejemplo, de zinc y aplicarse como pintura o como capa galvanizada por inmersión en caliente. Al emplear aceros no protegidos contra la corrosión, puede utilizarse un ánodo sacrificial para evitar o al menos retrasar la corrosión.

55 El sistema de impermeabilización puede presentar hacia el anillo exterior una unidad de impermeabilización dispuesta directamente en el anillo exterior. En comparación con las otras unidades de impermeabilización, esta unidad de impermeabilización puede ser mayor en la dirección radial y corresponder en sus dimensiones al anillo exterior.

De acuerdo con una forma de realización, el sistema de impermeabilización presenta por el lado axialmente opuesto del sistema de impermeabilización una unidad de impermeabilización que actúa a modo de cubierta de impermeabilización. La cubierta de impermeabilización cierra el sistema de impermeabilización frente al rotor. Las

demás unidades de impermeabilización están dispuestas entre la cubierta de impermeabilización y la unidad de impermeabilización del anillo exterior.

Gracias a esta disposición, en la que las unidades de impermeabilización están dispuestas axialmente unas junto a otras, las unidades de impermeabilización se pueden cambiar fácilmente. Con esta finalidad, sólo es necesario retirar la cubierta de impermeabilización y, a continuación, se puede sustituir la primera unidad de impermeabilización. Si se tienen que sustituir más unidades de impermeabilización, se pueden cambiar la primera unidad de impermeabilización y las unidades de impermeabilización que siguen a la primera unidad de impermeabilización.

Según la invención, los anillos de soporte de impermeabilización o las faldas de obturación tienen diferentes anchuras. Esto significa que, cuando se sustituyen varias unidades de impermeabilización, éstas se pueden volver a instalar en un orden diferente, por lo que los anillos de soporte de impermeabilización o las faldas de obturación se encuentran tras la reinstalación en pistas de rodadura distintas a las anteriores. De este modo, el desgaste de la superficie de tope puede distribuirse de manera más uniforme. El desgaste de la superficie de tope puede producirse debido a la presión de las faldas de obturación contra la superficie de tope. En función de la presión del agua y de los intervalos de mantenimiento previstos, se prevén varias unidades de impermeabilización. Las unidades de impermeabilización exteriores se utilizan para sellar el rodamiento contra la entrada de agua de mar. La unidad de impermeabilización más externa, es decir, la cubierta de impermeabilización es la primera en proporcionar la impermeabilización. Cuando la unidad de impermeabilización más exterior o su falda de obturación se desgastan, es decir, cuando ya no pueden retener el agua de mar, las siguientes faldas de obturación se encargan de la impermeabilización contra el agua de mar entrante. De este modo, se utiliza un sistema de impermeabilización que, además de una falda de obturación, presenta más faldas de obturación de reserva. Adicionalmente se pueden disponer unidades de impermeabilización o faldas de obturación en los anillos del rodamiento para retener un lubricante en el rodamiento.

De acuerdo con otro aspecto, se propone una instalación mareomotriz con un rotor con palas de rotor dispuestas en un cubo de rotor y con un eje de rotor que sostiene el rotor, pudiéndose transmitir un par de accionamiento desde el cubo de rotor al engranaje o al generador por medio de un módulo de soporte impermeabilizado como el que se ha descrito anteriormente.

Otras ventajas y formas de realización ventajosas se indican en la descripción, los dibujos y las reivindicaciones. Especialmente las combinaciones de características indicadas en la descripción y en los dibujos son de carácter puramente ejemplar, por lo que las características se pueden prever individualmente o en otras combinaciones.

La invención se describe a continuación más detalladamente a la vista de los ejemplos de realización mostrados en los dibujos. Los ejemplos de realización y las combinaciones mostradas en los ejemplos de realización son puramente ejemplares y no pretenden definir el ámbito de protección de la invención. Éste queda definido únicamente por las reivindicaciones adjuntas.

Se muestra en la:

Figura 1: un corte de un módulo de soporte impermeabilizado para una instalación mareomotriz según una primera forma de realización;

Figura 2: un corte de un módulo de soporte impermeabilizado para una instalación mareomotriz según una segunda forma de realización;

Figura 3: un corte de un módulo de soporte impermeabilizado para una instalación mareomotriz según una tercera forma de realización.

A continuación, los elementos idénticos o funcionalmente equivalentes se identifican con los mismos números de referencia.

La figura 1 muestra un módulo de soporte impermeabilizado 1. El módulo de soporte 1 sirve para transmitir un par de accionamiento desde un cubo de rotor (no mostrado) de un rotor de una instalación mareomotriz a un engranaje o generador (no mostrado) en una góndola de la instalación mareomotriz. La transmisión del par de accionamiento se produce en las figuras mostradas desde la izquierda (lado del rotor) a la derecha (lado del generador) a través de un eje del rotor 2, que transmite un giro del cubo de rotor al siguiente engranaje o generador. Especialmente, el módulo de soporte 1 puede alojarse en una carcasa 4 de la góndola. La carcasa 4 protege el rodamiento y proporciona rigidez mecánica contra la deformación del rodamiento.

El módulo de soporte 1 presenta un anillo interior 6 y un anillo exterior 8, entre los cuales se disponen los elementos rodantes 10. En el caso de la variante de realización ilustrada se trata de un rodamiento de rodillos de dos hileras en disposición de O, en la que el anillo interior se ha configurado a modo de anillo dividido con una primera parte de anillo 6-1 y una segunda parte de anillo 6-2. Como una forma de realización alternativa no mostrada, el rodamiento de rodillos cónicos de doble hilera también se puede configurar como una disposición en X con un anillo exterior dividido.

El anillo exterior 8 presenta una perforación de paso 12, en la que se puede insertar un elemento de fijación para conectar el anillo exterior 8 a la carcasa 4. En la forma de realización mostrada en la figura 1 se prevé en la perforación de paso 12, como elemento de fijación, una varilla roscada 14 que se enrosca con uno de sus extremos en la carcasa 4. Sobre el extremo opuesto se enrosca una tuerca 16, a través de la cual el elemento de fijación se apoya en el anillo

exterior 8. Como es lógico, el anillo exterior 8 también se puede conectar a la carcasa 4 mediante pernos que se enroscan en la carcasa 4.

5 A fin de cerrar la carcasa 4 en la zona del anillo exterior 8, se prevé una cubierta 18 que está conectada a la carcasa 4 a través de un elemento de fijación y que cubre el anillo exterior 8. Como se muestra en la figura 1, el elemento de fijación puede ser un perno 20, que desde la cubierta 18 se enrosca en la carcasa 4. El elemento de fijación se apoya en la cubierta 18 por medio de una tuerca o de una cabeza de perno 22 que puede estar sumergida en una cavidad 24 de la cubierta 18.

10 Para asegurar y pretensar el anillo interior dividido 6, se prevé un elemento de pretensión. En la forma de realización mostrada en la figura 1, el elemento de pretensión está diseñado como un anillo de apriete 26. Éste presenta una perforación de paso 28 para fijar el anillo de apriete 26 en el eje 2. En el orificio pasante 28 del anillo de apriete 26 se inserta un perno 30 que con uno de sus extremos se enrosca en el eje de rotor 2. El otro extremo del perno 30 se apoya a través de una tuerca o de una cabeza de perno 32 en el anillo de apriete 26.

15 Para pretensar el anillo interior 6, el anillo de apriete 26 presenta un elemento de aplicación de fuerza 34 que sobresale en una dirección del anillo interior 6 del anillo de apriete 26 y que, por lo tanto, puede ejercer una fuerza sobre la segunda parte del anillo de rodamiento 6-2 en una dirección paralela al eje longitudinal del eje 2. La primera parte de anillo de rodamiento 6-1, en cambio, se apoya en un elemento de apoyo 36. Este elemento de apoyo 36 puede estar formado a modo de saliente del eje 2 y se puede definir generalmente como un resalte del eje.

20 El eje del rotor 2 está conectado al cubo del rotor a través de un perno 37. De este modo, el par de accionamiento puede transmitirse desde el cubo del rotor directamente al eje del rotor 2 y, por consiguiente, al siguiente engranaje o generador.

25 Para impermeabilizar el módulo de soporte 1, el módulo de soporte 1 presenta un sistema de impermeabilización 38. El sistema de impermeabilización 38 está provisto de una pluralidad de unidades de impermeabilización. Cada una de las unidades de impermeabilización tiene un anillo de soporte de impermeabilización 40 y una falda de obturación 42 dispuesta en el mismo. Una de las unidades de impermeabilización está conectada directamente a la cubierta 18 de la carcasa 4 con su anillo de soporte de impermeabilización 40-1. Para ello, un elemento de fijación 44, por ejemplo, un tornillo, se enrosca en la cubierta 18 a través del anillo de soporte de impermeabilización 40-1 desde el lado de la unidad de impermeabilización. Esta unidad de impermeabilización sirve, por lo tanto, para fijar el sistema de impermeabilización 38 en la carcasa 4. De este modo, el sistema de impermeabilización 38 se puede desmontar de la carcasa 4 y sustituir con facilidad.

30 Para la impermeabilización frente al exterior se utiliza una cubierta de impermeabilización 46. Entre esta cubierta de impermeabilización 46 y la unidad de impermeabilización con el anillo de soporte de impermeabilización 40-1 se dispone una pluralidad de unidades de impermeabilización con sus anillos de soporte de impermeabilización 40-2, 40-3, 40-4, etc. Cada uno de estos anillos de soporte de impermeabilización 40 presenta un elemento de impermeabilización 42 con una falda de obturación. Los anillos de soporte de impermeabilización 40 están unidos entre sí mediante elementos de fijación 48. Siempre se unen entre sí dos anillos de soporte de impermeabilización 40. Los elementos de fijación 48 están desplazados entre sí en dirección axial.

35 Durante el funcionamiento, las faldas de obturación de los elementos de impermeabilización 42 chocan con una superficie de tope 50. La superficie de tope 50 puede formar parte integrante del eje 2 o, como se muestra en la figura 1, puede estar formada en un anillo distanciador 52 dispuesto en el eje 2. Para impermeabilizar el módulo de soporte 1, se puede prever una junta entre el anillo distanciador 52 y el eje 2. Esta junta puede consistir, por ejemplo, en anillos en O 54.

40 Si una de las faldas de obturación está desgastada, el elemento de impermeabilización 42 asociado puede sustituirse fácilmente. Para ello, se retira en primer lugar la cubierta de impermeabilización 46. Acto seguido, la unidad de impermeabilización adyacente con su anillo de soporte de impermeabilización 40 y el elemento de impermeabilización 42 se pueden retirar y sustituir como una unidad.

45 Los elementos de impermeabilización 42 sirven como conexión en serie para mantener el agua de mar fuera del rodamiento. El elemento de impermeabilización 42-4 debe soportar la mayor presión y, por lo tanto, se desgasta primero. Si el elemento de impermeabilización 42-4 ya no puede soportar la presión del agua de mar, el siguiente elemento de impermeabilización 42-3 asume esta función. El elemento de impermeabilización 42-4 sigue actuando como filtro de impurezas de mayor tamaño. En el elemento de impermeabilización 38 se puede disponer un sensor (no mostrado), por ejemplo, un sensor de humedad o un sensor de presión, que puede emitir una señal cuando el agua de mar alcanza los elementos de impermeabilización 42-3, 42-2 o 42-1. Tan pronto como se emita dicha señal, puede iniciarse una sustitución de los elementos de impermeabilización 42. Además, en los anillos de rodamiento 4, 6 se pueden prever elementos de impermeabilización 43-1, 43-2 que sirven para retener el lubricante en el rodamiento.

50 La figura 2 muestra un módulo de soporte 1 según una segunda variante de realización, en la que las formas de realización de las figuras 1 y 2 se diferencian únicamente en la fijación del anillo exterior 8 en la carcasa 4.

El anillo exterior 8 presenta, como en la figura 1, una perforación de paso 12 en la que se puede insertar un elemento de fijación para unir el anillo exterior 8 a la carcasa 4. A diferencia de la forma de realización mostrada en la figura 1, en la figura 2 se prevé una varilla roscada o un perno 14 como elemento de fijación que atraviesa la perforación de

paso y se enrosca con uno de los extremos en la carcasa 4 y que pasa con el otro extremo opuesto a través de la cubierta 18 y se apoya por medio de la tuerca o la cabeza de perno 16 en el anillo de soporte de impermeabilización 40-1.

5 Por consiguiente, se puede prescindir de un segundo elemento de fijación, como el que se ha realizado en la figura 1 mediante el perno 20 y la tuerca o la cabeza de perno 22. En su caso, también se puede prescindir de los elementos de fijación 44 de la figura 1.

10 Especialmente, el módulo de soporte 1, como se muestra en la figura 2, se puede montar en la carcasa 4 en su conjunto. Las distintas piezas, especialmente el sistema de impermeabilización 38 o el anillo de soporte de impermeabilización 40-1, la cubierta 18 y el anillo exterior 8, ya se pueden atornillar de antemano y formar una unidad constructiva pretensada e impermeabilizada. Por lo tanto, esta unidad constructiva representa un módulo de soporte 1 listo para su montaje en la instalación mareomotriz.

La figura 3 muestra un módulo de soporte 1 según una tercera variante de realización, en la que las formas de realización de las figuras 2 y 3 se diferencian en el tipo de elemento de pretensión del anillo interior 6 y en la disposición del anillo interior 6.

15 En esta variante de realización, el anillo interior 6 presenta una perforación de paso 56. En lugar de conectar el cubo de rotor al generador a través de un eje de rotor 2, aquí se prevé un elemento intermedio opcional 57 dotado de una perforación de paso 58. La perforación de paso 58 del elemento intermedio 57 está orientado hacia la perforación de paso 56 del anillo interior 6. El elemento de pretensado para pretensar las partes de anillo 6-1 y 6-2 del anillo interior 6 consiste, en este caso, en una varilla roscada o en un perno 60 que pasa a través de las perforaciones de paso 56, 20 58.

En uno de los extremos, la varilla roscada 60 se apoya por medio de una tuerca 62 en la segunda parte de anillo 6-2. Mediante la tuerca 62 se realiza el elemento de aplicación de fuerza 34 de las figuras 1 y 2. En el extremo opuesto, la varilla roscada 60 se apoya por medio de una tuerca 64 en el elemento intermedio 57. De este modo, la varilla roscada 60 queda sujeta por las dos tuercas 62, 64, una de las cuales puede estar diseñada como la cabeza de un perno. El 25 anillo interior 6 se apoya en una superficie de tope del elemento intermedio 57 que forma el elemento de apoyo 36.

Por consiguiente, en esta forma de realización se puede prescindir del uso de un anillo de apriete 26, tal como se muestra en las figuras 1 y 2. Además, el par de accionamiento se transmite desde el cubo de rotor al generador a través del elemento intermedio 57 y del anillo interior 6. Por lo tanto, se puede prescindir de un eje de rotor 2 separado. El elemento de conexión 60 también se puede alargar, con lo que el cubo de rotor se puede conectar completamente al siguiente engranaje o generador. 30

En resumen, con el módulo de soporte impermeabilizado propuesto se proporciona un conjunto de construcción de soporte compacto. Por medio de este conjunto se puede reducir especialmente la longitud del eje de rotor y, por lo tanto, el tamaño o el peso de la góndola para ahorrar costes. Además, el módulo de soporte ya puede someterse a las pruebas necesarias, como las de estanqueidad, antes de su instalación en el lugar de destino, lo que simplifica el 35 montaje y las labores de después del montaje.

Lista de referencias

	1	Módulo de soporte
	2	Eje del rotor
40	4	Carcasa
	6	Anillo interior
	8	Anillo exterior
10		Elemento rodante
	12	Perforación de paso
45	14	Perno
	16	Tuerca
	18	Cubierta
	20	Perno
	22	Tuerca
50	24	Cavidad
	26	Anillo de apriete
	28	Perforación de paso

ES 2 966 572 T3

	30	Perno
	32	Tuerca
	34	Elemento de aplicación de fuerza
	36	Elemento de apoyo
5	37	Perno
	38	Sistema de impermeabilización
	40	Anillo de soporte de impermeabilización
	42	Elemento de impermeabilización
	43	Elemento de impermeabilización
10	44	Elementos de fijación
	46	Cubierta de impermeabilización
	48	Elemento de fijación
	50	Superficie de tope
	52	Anillo distanciador
15	54	Anillo en O
	56	Perforación de paso
	57	Elemento intermedio
	58	Perforación de paso
	60	Perno
20	62	Tuerca
	64	Tuerca

REIVINDICACIONES

- 5 1. Módulo de soporte impermeabilizado (1) para una instalación mareomotriz con un rotor con palas dispuestas en un cubo de rotor y con un eje de rotor que sostiene el rotor para la transmisión de un par de accionamiento desde el cubo de rotor a un engranaje o generador en una góndola, presentando la góndola una carcasa (4) y presentando el módulo de soporte (1) dos anillos de rodamiento (6, 8), siendo al menos uno de los anillos de rodamiento (6, 8) un anillo de rodamiento dividido con una primera parte de anillo de rodamiento (6-1) y una segunda parte de anillo de rodamiento (6-2),
10 caracterizado por que
uno de los anillos de rodamiento (8) presenta perforaciones que se extienden axialmente (12) para fijar el anillo de rodamiento (8) directamente en la carcasa de la góndola (4), por que el otro anillo de rodamiento (6) puede conectarse a un eje de rotor (2) y/o al cubo de rotor y por que el anillo de rodamiento dividido (6) se pretensa mediante un elemento de pretensión (26, 60),
15 presentando el módulo de soporte (1) además un sistema de impermeabilización (38) para la impermeabilización del módulo de soporte (1), comprendiendo el sistema de impermeabilización (38) una superficie de tope (50) y una pluralidad de unidades de impermeabilización, estando cada unidad de impermeabilización provista de un elemento de impermeabilización (42) con una falda de obturación dispuesta en la superficie de tope (50) y sostenida respectivamente por un anillo de soporte de impermeabilización (40),
20 caracterizado por que
los anillos de soporte de impermeabilización y/o las faldas de obturación presentan distintas anchuras.
- 25 2. Módulo de soporte impermeabilizado según la reivindicación 1, siendo el módulo de soporte (1) un rodamiento de rodillos cónicos, especialmente un rodamiento de rodillos cónicos de dos hileras.
- 30 3. Módulo de soporte impermeabilizado según la reivindicación 2, habiéndose diseñado el rodamiento de rodillos cónicos en una disposición en O y el anillo dividido del rodamiento a modo de anillo interior (6) o el rodamiento de rodillos cónicos en una disposición en X y siendo el anillo dividido del rodamiento el anillo exterior (8).
- 35 4. Módulo de soporte impermeabilizado según una de las reivindicaciones anteriores, presentando la primera y la segunda parte del anillo de rodamiento (6-1, 6-2) una perforación de paso (56) a través de la cual se puede pasar el elemento de pretensado (60), en especial una varilla roscada, para pretensar las partes del anillo de rodamiento (6-1, 6-2) una respecto a otra.
- 40 5. Módulo de soporte impermeabilizado según la reivindicación 4, previéndose un elemento intermedio (57) entre el cubo de rotor y el anillo de rodamiento dividido (6), apoyándose el elemento de pretensión (60) con uno de los extremos en el elemento intermedio (57) y con el otro extremo en la segunda parte del anillo de rodamiento (6-2).
- 45 6. Módulo de soporte impermeabilizado según una de las reivindicaciones 1 a 3, siendo el elemento de pretensión un anillo de apriete (26), presentando el anillo de apriete (26) un elemento de aplicación de fuerza (34) para ejercer fuerza sobre la segunda parte del anillo del rodamiento (6-2) y presentando el eje de rotor (2) un elemento de apoyo (36) en el que se puede apoyar la primera parte del anillo del rodamiento (6-1).
- 50 7. Módulo de soporte impermeabilizado según la reivindicación 6, presentando el anillo de apriete (26) una perforación (28) para unir el anillo de apriete (26) al eje de rotor (2).
8. Instalación mareomotriz con un rotor con palas de rotor dispuestas en un cubo del rotor y con un eje de rotor que sostiene el rotor, así como con una góndola con un generador, pudiéndose transmitir un par de accionamiento desde el cubo de rotor a un engranaje o al generador por medio de un módulo de soporte impermeabilizado (1) según una de las reivindicaciones anteriores.

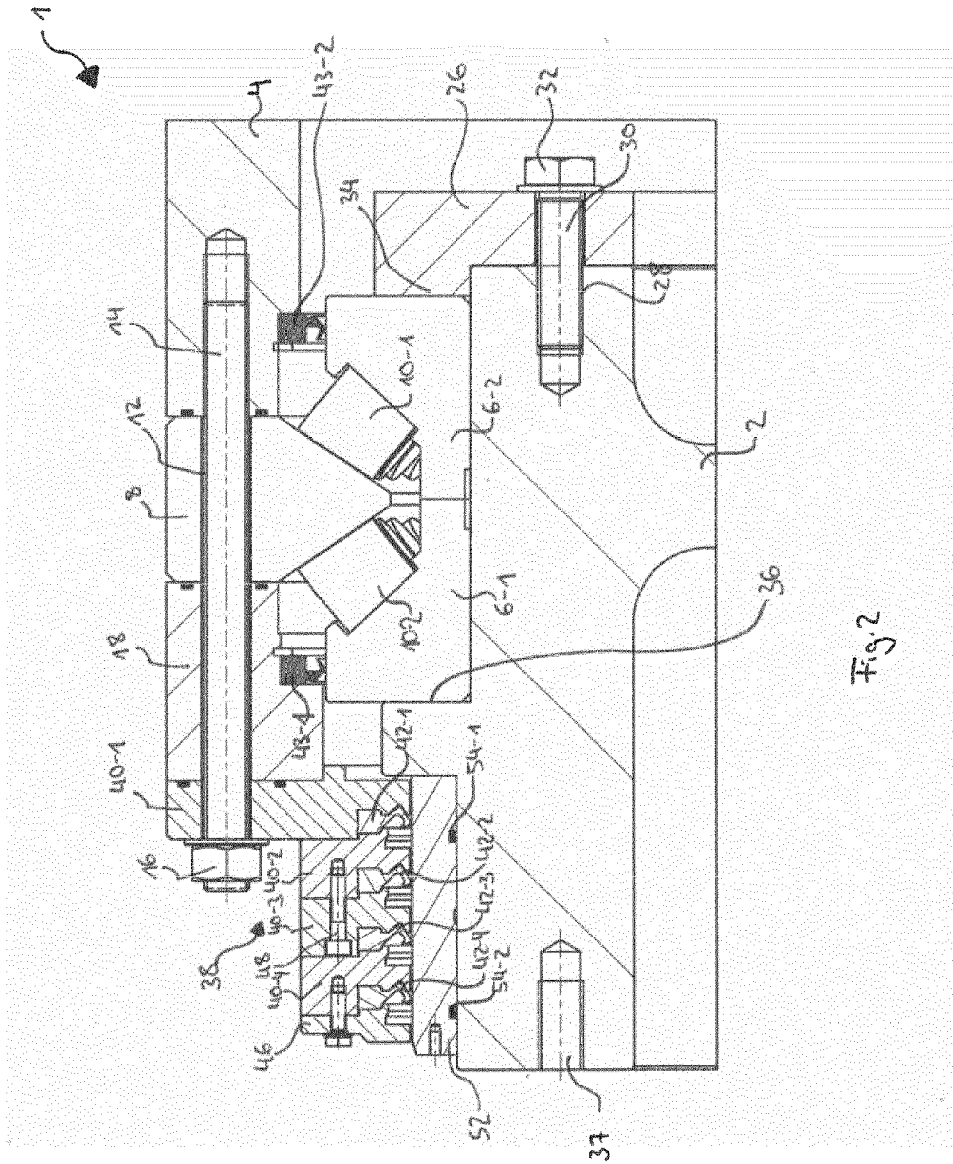


Fig. 2

A

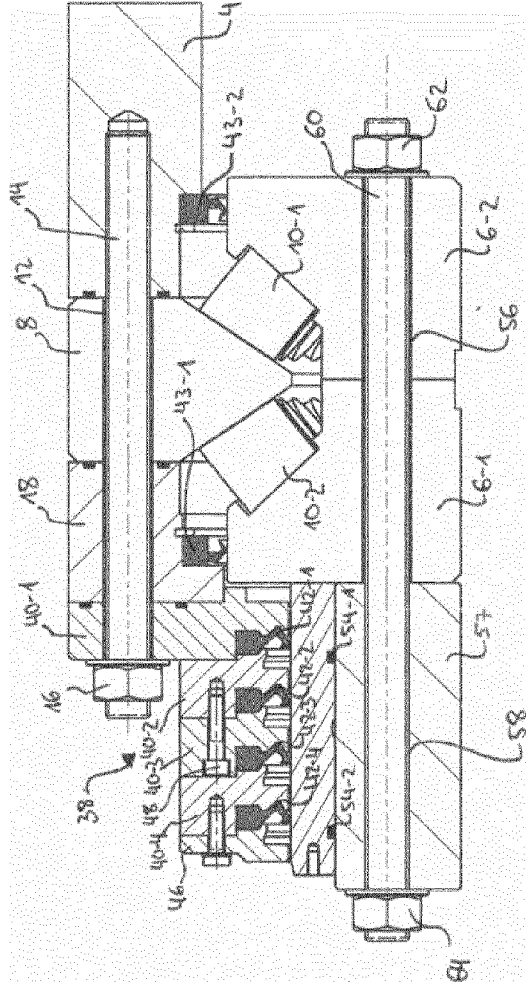


Fig. 3