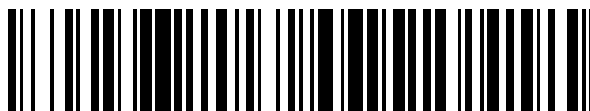


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 668 810**

51 Int. Cl.:

B63H 21/38 (2006.01)
B63H 23/06 (2006.01)
F16H 57/04 (2010.01)
B63H 23/30 (2006.01)
B63H 23/32 (2006.01)
B63H 5/125 (2006.01)
B63H 23/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.09.2011 PCT/EP2011/004480**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **15.03.2012 WO12031741**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.09.2011 E 11755276 (0)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.02.2018 EP 2614000**

54 Título: **Transmisión**

30 Prioridad:

06.09.2010 DE 102010044436

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

22.05.2018

73 Titular/es:

**REINTRIEB GMBH (100.0%)
Siebensterngasse 32-34
1070 Wien, AT**

72 Inventor/es:

LAIS, SIEGFRIED

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 668 810 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

Transmisión.

5 La invención se refiere a una transmisión, en particular para un vehículo acuático, según el preámbulo de la reivindicación 1. También se refiere a un procedimiento para accionar una transmisión de este tipo. La invención se refiere además a una transmisión según el preámbulo de la reivindicación 11.

10 Las transmisiones convencionales utilizan aceite como medio de refrigeración y lubricación. Con el fin de poder garantizar una lubricación o refrigeración suficiente hay que llevar consigo varios miles de litros de aceite los cuales, en el transcurso del proceso de refrigeración o de lubricación, son transportados al interior de la transmisión y son retirados de nuevo de éste. Con el fin de impedir una salida del aceite hacia fuera, al entorno, el sistema de refrigeración y lubricación tiene que estar obturado. Las exigencias impuestas a la estanqueidad de la transmisión y de sus componentes son muy grandes, dado que una salida del aceite podría conducir a un ensuciamiento del agua del entorno. Esto exige construcciones complejas de los componentes individuales de la transmisión y se demuestra como costoso. Además, la obtención y la eliminación del aceite está relacionada con costes elevados. Por último se pierde, para el almacenamiento del aceite, un espacio de almacenamiento valioso en el interior del vehículo acuático.

20 El documento US 2007/253656 A1 se refiere a una disposición de propulsión de buques que comprende un cojinete cardán formado por un anillo de carcasa de cojinete, que presenta un taladro interior, estando por lo menos una parte de esta taladro interior dotado con un revestimiento, que contiene un lubricante seco. El cojinete cardán contiene, además, un elemento de cojinete que comprende un anillo exterior, que está encajado en el taladro interior de la carcasa del cojinete, estando dotada por lo menos una parte de la superficie exterior del anillo exterior con un revestimiento de cromato. El anillo interior comprende además un taladro de rodadura interior, una superficie exterior y dos superficies interiores radiales, las cuales se extienden entre el taladro de rodadura interior y la superficie exterior. Tanto el taladro de rodadura interior como también la superficie exterior y las superficies frontales radiales están dotados con revestimientos que contienen cromato. Con la disposición de propulsión de buques según el documento US 2007/0253656 A1 debe proporcionarse un dispositivo el cual contiene componentes que son relativamente móviles entre sí como, por ejemplo, una disposición de cojinete de cardán, que contiene un anillo de carcasa y un cojinete dispuesto de forma concéntrica en su interior. El dispositivo según el documento US 2007/0253656 A1 debe caracterizarse por una resistencia a la corrosión mejorada con respecto a las condiciones de contorno marinas. Los grupos constructivos de un cojinete cardán deben poder también retirarse y cambiarse de una manera más fácil.

35 El documento DE 875 771 C se refiere a un dispositivo de accionamiento con engranajes de rueda cónica para una hélice de un vehículo acuático con un cojinete de deslizamiento. El árbol de la hélice es apoyado, mediante un cojinete de deslizamiento, en una carcasa. El cojinete y las ruedas del accionamiento de rueda cónica son lubricados mediante agua. El documento DE 875 771 C da a conocer las características del preámbulo de las reivindicaciones 1 y 11.

El problema que se plantea la presente invención es el de proponer un transmisión mejorada, la cual esté formada de manera sencilla y para la cual se reduzcan los costes.

45 El problema se resuelve mediante una primera transmisión según la invención según las características de la reivindicación 1.

Es especialmente ventajoso que en la primera transmisión según la invención, gracias a su resistencia a la corrosión, se pueda recurrir al agua o a una solución acuosa como medio de refrigeración y lubricación.

50 La primera transmisión según la invención representa, por consiguiente, una transmisión lubricada con agua.

El medio de refrigeración y/o de lubricación comprende agua o un sistema acuoso. El sistema acuoso puede estar formado, al mismo tiempo, por una solución acuosa. Gracias a que el medio de refrigeración y lubricación comprende agua o una solución acuosa, se puede prescindir de obturación compleja del dispositivo de refrigeración y lubricación. Además se puede recurrir, en el medio de refrigeración y lubricación, al agua del entorno, que rodea a la primera transmisión. Por ello ya no es necesaria la previsión de un espacio de almacenamiento para el medio de refrigeración y lubricación en el interior del vehículo acuático.

60 En el caso de la primera transmisión se trata, preferentemente, de una que está diseñada para transmitir potencias mayores que 111 kW, preferentemente potencias mayores o iguales a 500 kW, preferentemente potencias mayores o iguales a 1000 kW o, incluso, mayores o iguales a 10.000 kW.

65 La carcasa puede rodear la primera sección de acoplamiento y/o la segunda sección de acoplamiento en su totalidad o únicamente por secciones. En el último caso la carcasa puede estar formada, por ejemplo,

únicamente como marco, bastidor o portador, en particular brazo portador, que soporta el primer cojinete y/o el segundo cojinete.

5 El primer árbol y el segundo árbol así como el primer cojinete y el segundo cojinete pueden estar formados con un material discrecional. Este puede comprender, p. ej., acero fino o un acero convencional, en particular un acero ferrítico.

10 El material resistente a la corrosión o el revestimiento que protege contra la corrosión puede comprender cerámica o, por lo menos, un material cerámico reforzado con fibras o, por lo menos, un material de metal duro resistente a la corrosión o, por lo menos, un acero inoxidable, en particular acero austenítico.

15 Se demuestra como ventajoso que la primera sección de acoplamiento y la segunda sección de acoplamiento comprenden en cada caso, por lo menos, una rueda dentada, formada por o comprendiendo cerámica o, por lo menos, un material cerámico reforzado con fibras o, por lo menos, un material de metal duro resistente a la corrosión o, por lo menos, un acero inoxidable, en particular acero austenítico, o que presente por lo menos en, por lo menos, un flanco de diente, por lo menos, de un diente de la rueda dentada un revestimiento, que esté formado por cerámica o, por lo menos, un material cerámico reforzado con fibras o por, por lo menos, un material de metal duro resistente a la corrosión, en particular acero austenítico. En el caso de los materiales de metal duro especialmente preferidos se trata, por ejemplo, de metales duros de carburo sinterizados.

20 Por aceros inoxidables en el sentido de la presente invención deben entenderse aquellos aceros con una porción de cromo elevada, preferentemente más del 10,5 %. El cromo está disuelto aquí, preferentemente, en el cristal mixto austenítico o ferrítico. Los aceros inoxidables en el sentido de la siguiente invención comprenden también aquellos que contienen, de forma adicional, como componentes de la aleación, níquel, molibdeno, manganeso y/o niobio. Los aceros inoxidables adecuados comprenden, por ejemplo, la aleación X5CrNi18-10 (número de material 1.4301) y X2CrNi18-9 (número de material 1.4307) así como, en particular, también X6CrNiMoTi17-12-2 (número de material 1.4571) y X2CrNiMo17-12-2 (número de material 1.4404). Otros aceros inoxidables comprenden los tipos X30Cr13 y X50CrMoV15 así como X2CrNiMoN22-5-3 (número de material 1.4462), X2CrTi12 (número de material 1.4512), X2CrTiNb18 (número de material 1.4509) y X3CrTi17 (número de material 1.4510). Además se consideran como materiales resistentes a la corrosión para transmisiones según la invención también las aleaciones cromo-níquel, las cuales contienen menos de un 50% de hierro, por ejemplo, las aleaciones del tipo NiCr8020.

35 En una forma de realización se recurre como aceros inoxidables preferidos a aceros austeníticos. En el caso de los aceros austeníticos existen cristales- γ de aleaciones de hierro. Como formadores de austenita adecuados se conocen elementos tales como níquel, cobalto, carbono y manganeso.

40 La rueda dentada puede comprender, en su totalidad, un material resistente a la corrosión o estar revestidos, sin embargo, únicamente los flancos de los dientes con uno de este tipo. Con ello se consigue que, durante el funcionamiento de la primera transmisión los componentes esenciales, expuestos a la corrosión, de la primera transmisión estén protegidos contra corrosión, lo que conduce a una reducción de desgaste de la primera transmisión.

45 En un perfeccionamiento posterior de la idea de la invención mencionada en último lugar está previsto que la primera sección de acoplamiento y/o la segunda sección de acoplamiento comprenden, en cada caso, por lo menos un tornillo sinfin con en cada caso, por lo menos, una rueda helicoidal, formada por o que comprende cerámica o, por lo menos, un material cerámico reforzado con fibras o, por lo menos, un material de metal duro resistente a la corrosión o, por lo menos, un acero inoxidable, en particular acero austenítico, o que presente, por lo menos, en un flanco de diente de una rueda helicoidal, por lo menos, un revestimiento, que esté formado por cerámica o, por lo menos, un material cerámico reforzado con fibras o, por lo menos, un material de metal duro resistente a la corrosión, en particular acero austenítico.

50 Las secciones de acoplamiento pueden estar formadas, fundamentalmente, de manera discrecional, si interactúan de tal manera que un par de torsión pueda transmitir desde el primer árbol al segundo árbol o viceversa. Esto puede tener lugar, fundamentalmente, de forma mecánica o magnética. Las secciones de acoplamiento pueden estar formadas, fundamentalmente, de manera discrecional en el caso de una transmisión mecánica de momentos de giro, mientras formen con la geometría de la otra sección de acoplamiento un destalonamiento durante la transmisión de fuerzas. Las secciones de acoplamiento están formadas, preferentemente, de manera complementarias entre sí.

60 Como perfeccionamiento de la invención resulta ventajoso que el primer cojinete y/o el segundo cojinete comprendan, por lo menos, un acero inoxidable, en particular acero austenítico, el cual está templado o endurecido, en particular mediante nitruración, nitrurado del borde, endurecimiento por deformación en frío, en particular chorro de acero. En otro perfeccionamiento se demuestra como ventajoso que la primera sección de acoplamiento y/o la segunda sección de acoplamiento comprendan, por lo menos, un acero inoxidable, en particular un acero austenítico, el cual esté templado o endurecido, en particular mediante

nitruación, nitruado del borde, endurecimiento por deformación en frío, en particular chorro de bolas de acero. En un caso como este está garantizado que la primera transmisión según la invención se pueda utilizar también para la transmisión de grandes momentos de giro.

5 La geometría de los dientes individuales de las ruedas dentadas de las secciones de acoplamiento se puede elegir, fundamentalmente, de forma discrecional. Por ejemplo es imaginable un dentado poligonal. De todos modos se prefiere adaptar el número de dientes y la geometría de los dientes a la carga en cada caso así como al medio de refrigeración y lubricación. El agua o las soluciones acuosas poseen una viscosidad menor que los
10 aceites y se pueden, condicionadas por ello, distribuir con mayor facilidad sobre una superficie. Además es imaginable que la primera sección de acoplamiento y la segunda sección de acoplamiento presenten, en cada caso, un número de dientes diferente entre sí, de manera que los dientes individuales de las dos secciones de acoplamiento difieran entre sí en cuanto a su geometría. Además pueden diferir entre sí o estar formadas iguales las ruedas dentadas correspondientes de la primera sección de acoplamiento y de la segunda sección de acoplamiento en cuanto al tamaño y al diámetro.

15 Según la invención está previsto que el dispositivo de refrigeración y lubricación presente una unidad de suministro, que comprenda por lo menos una bomba, en la cual se pueda transportar el medio de refrigeración y lubricación a o entre las superficies de contacto de la primera sección de acoplamiento y de la segunda sección de acoplamiento y del primer cojinete y del segundo cojinete para la lubricación hidrostática o hidrodinámica.

20 Fundamentalmente es imaginable aquí, en una forma de realización, que el primer cojinete y/o el segundo cojinete sean lubricados hidrostáticamente. Para ello puede estar previsto, en un caso como este, un control. De todos modos se demuestra como con unos costes favorables que el primer cojinete y el segundo cojinete sean lubricados hidrodinámicamente. En el caso de la lubricación hidrodinámica el medio de refrigeración y lubricación es distribuido sobre la superficie por los componentes que entran en contacto entre sí.

25 Además está previsto que también la primera sección de acoplamiento y la segunda sección de acoplamiento sean lubricadas hidrostáticamente o hidrodinámicamente.

30 Para la refrigeración de la primera transmisión y/o de la segunda transmisión puede tener lugar una refrigeración mediante una conducción térmica. Para ello están conectados los cojinetes con un material con una gran conductibilidad térmica, que retira del calor y lo cede, por ejemplo, al entorno. Para evitar un sobrecalentamiento para velocidades de rotación altas se prefiere, adicionalmente a la introducción a presión del medio de refrigeración y lubricación en el primer cojinete y/o el segundo cojinete, refrigerar por convección. De manera
35 ventajosa se consigue con ello, además de una refrigeración convectiva de los cojinetes, también una lubricación de los mismos.

40 Esto es válido, de igual manera, para la primera sección de acoplamiento y/o la segunda sección de acoplamiento que se puede refrigerar de forma convectiva también mediante suministro de medio de refrigeración o de lubricación.

Fundamentalmente se puede recurrir en el caso del agua o del sistema acuoso también a un agua que se lleva consigo o a una solución acuosa que se lleva consigo. Según la invención está previsto, de todos modos, que el medio de refrigeración y lubricación comprenda agua del entorno, en particular agua de río o agua de mar. Con
45 ello la transmisión tiene a su disposición una reserva casi ilimitada de medio de refrigeración y lubricación.

El medio de refrigeración y lubricación puede comprender agua del entorno no preparada. Se demuestra como ventajoso, sin embargo, que el dispositivo de refrigeración y lubricación comprenda una unidad de preparación con la cual se pueda añadir al medio de refrigeración y lubricación un aditivo el cual comprenda, en particular,
50 anticongelante, glicoles, jabón u otro medio que relaje el medio de refrigeración y lubricación.

Con ello se garantiza que el medio de refrigeración y lubricación llegue cerca de la superficie del primer dispositivo de embrague y/o el segundo dispositivo de embrague así como del primer cojinete y/o del segundo cojinete, en particular también cuando la superficie posee propiedades hidrófobas.

55 Según la invención está previsto que la unidad de preparación del dispositivo de refrigeración y lubricación esté formada de tal manera que con ella el medio de refrigeración y lubricación se pueda filtrar y limpiar con un filtro, en particular se puede desmineralizar y/o desionizar.

60 Con ello se consigue que cuando se recurre al agua del entorno, ésta sea preparada de tal manera que se extraigan por filtración los ensuciamientos que pudieran dañar la transmisión. Además se reduce aún más la capacidad de corrosión de la transmisión y aumentar la duración de vida, cuando se desmineraliza o desioniza el medio de refrigeración y lubricación.

65 La primera transmisión puede estar dispuesta en un lugar discrecional, en particular fuera del agua del entorno. En un caso como este el medio de refrigeración y lubricación es transportado hacia la primera transmisión.

5 En un perfeccionamiento de la primera transmisión según la invención está previsto que el primer cojinete y/o el segundo cojinete esté formado con cerámica o un material cerámico reforzado con fibras o un material de metal duro resistente a la corrosión o, por lo menos, un acero inoxidable, en particular un acero austenítico, o que, por lo menos, la superficie de cojinete correspondiente presente, por lo menos, un revestimiento, el cual esté formado con cerámica o, por lo menos, un material cerámico reforzado con fibras o, por lo menos, un material de metal duro resistente a la corrosión, en particular acero austenítico.

10 El primer cojinete y/o el segundo cojinete pueden estar formados con un material de cojinete discrecional. Se demuestra como ventajoso que el primer cojinete y/o el segundo cojinete comprendan un cojinete de deslizamiento el cual está realizado a partir de plástico, goma, bronce y/o acero.

15 La carcasa puede estar formada fundamentalmente de manera discrecional. La carcasa puede formar, por ejemplo, únicamente un alojamiento para el primer cojinete y/o el segundo cojinete. Además la carcasa puede estar formada de tal manera que limite la primera y la segunda sección de acoplamiento por completo con respecto al entorno.

20 La carcasa puede estar formada, además, por un material discrecional. Sin embargo se prefiere que la carcasa esté formada con un plástico, un plástico reforzado con fibras o un plástico con un inserto de acero. En un caso como este la carcasa está formada con resistencia a la corrosión y resistente.

25 En el caso de la transmisión puede tratarse, fundamentalmente, de una transmisión acodada o de una transmisión de distribución, en la cual el par de torsión es desviado un ángulo determinado o el par de torsión es transmitido a dos o más árboles. Además la primera transmisión puede estar dispuesta en una hélice de timón, un Z-Drive o un Azimuth-Thruster.

30 Cuando la primera transmisión comprende una transmisión de distribución se demuestra como ventajoso que estén previstos, por lo menos, un primer árbol y, por lo menos, dos segundos árboles, que están dispuestos en particular simétricamente con respecto al primer árbol y que encierran, en cada caso con el primer árbol – respecto a sus ejes de giro – un ángulo de 0 a 90°, preferentemente de 0 a 60°, preferentemente de 0 a 45°.

35 Además es imaginable que tanto el primer árbol como también los dos segundos árboles sean ajustables con respecto a su paso entre sí así como también con respecto a la superficie del agua, en particular también durante el funcionamiento de la primera transmisión.

40 Cuando la primera transmisión comprende una transmisión acodada, se demuestra como ventajoso que presente, por lo menos, un primer árbol y, por lo menos, dos segundos árboles que encierran entre sí, con respecto a sus ejes de rotación, un ángulo de 0 a 90°, preferentemente de 0 a 60°, preferentemente de 0 a 45°.

45 Además puede estar previsto que en el dispositivo de refrigeración y lubricación esté dispuesto un elemento de corrosión, que comprenda un material metálico, cuya tendencia a la corrosión es, por lo menos, mayor que la tendencia a la corrosión de, por lo menos, una sección de la primera sección de acoplamiento del primer árbol y de la segunda sección de acoplamiento del segundo árbol y/o del primer cojinete y del segundo cojinete.

50 En un caso como este el primer cojinete y/o el segundo cojinete así como la primera sección de embrague y también la segunda sección de acoplamiento pueden comprender un acero, en particular ferrítico. Mediante el elemento de corrosión se reduce la capacidad de corrosión de las piezas de acoplamiento.

55 El problema es resuelto, además, mediante una segunda transmisión según la invención, en particular para un vehículo acuático, según la reivindicación 11.

60 La segunda transmisión según la invención se puede combinar con todas las características de la primera transmisión según la invención en la medida en que los elementos afectados estén previstos en la segunda transmisión según la invención.

65 El dispositivo de energía está formado, preferentemente, mediante una máquina eléctrica, que está dispuesta sobre el primer árbol. Presenta un estator y un rotor. El rotor está formado por una sección del primer árbol, estando dispuesto el estator preferentemente con resistencia a la torsión en la carcasa.

70 Para la refrigeración del dispositivo de energía se conduce medio de refrigeración y medio de lubricación entre el rotor y el estator.

75 El problema se resuelve, además, mediante un procedimiento según la invención para accionar la primera transmisión según una de las reivindicaciones anteriores, con las etapas:

- proporcionar una transmisión según la invención,

- aspirar un medio de refrigeración y lubricación, formado mediante agua o una solución acuosa, desde el entorno,
- 5 - filtrar y limpiar el medio de refrigeración y lubricación,
- cargar el medio de refrigeración y lubricación con presión mediante una bomba,
- 10 - suministrar el medio de refrigeración y lubricación a través de una unidad de suministro al primer árbol y al segundo árbol y a un primer cojinete y a un segundo cojinete,
- descargar el medio de refrigeración y medio de lubricación de vuelta al entorno.

15 La transmisión lubricada con agua según la invención hace posible un funcionamiento más económico que las transmisiones lubricadas con aceite conocidas con anterioridad. Esto se consigue, por un lado, gracias a que se prescinde de llevar costoso aceite. Por otro lado, se gana espacio para carga útil dentro del vehículo acuático, que tenía que preverse con anterioridad para el almacenamiento de aceite. La transmisión según la invención permite, además, una forma constructiva que no tiene que cumplir las altas exigencias en cuanto a la estanqueidad de una transmisión que se hace funcionar con aceite, dado que una salida del agua utilizada como
20 medio de refrigeración y medio de lubricación no da lugar a ninguna contaminación del entorno.

Otras características, detalles y ventajas de la invención resultan de las reivindicaciones adjuntas y de la representación dibujada y de la descripción que viene a continuación de una forma de realización de la invención.

25 En el dibujo se muestra, en:

la Figura 1, una representación esquemática de una primera forma de realización de la primera transmisión según la invención;

30 la Figura 2, una representación esquemática de una primera forma de realización de la segunda transmisión según la invención.

35 La Figura 1 muestra una transmisión, dotada globalmente con el signo de referencia 2, la cual está dispuesta en un vehículo acuático 4. El vehículo acuático 4 está representado, únicamente de manera esquemática y únicamente en una zona, en la cual está dispuesta la transmisión 2.

40 La primera transmisión 2 comprende un primer árbol 6 que se puede conectar con un dispositivo de energía 8. El dispositivo de energía 8 puede comprender, al mismo tiempo, una máquina de combustión interna o una máquina eléctrica, pudiendo ser accionada esta última como motor o también como generador. El primer árbol 6 está apoyado, de manera giratoria, en un primer cojinete 10. El primer árbol 6 presenta, en un extremo, una primera sección de acoplamiento 12 que comprende una rueda dentada, en el ejemplo de realización mostrado en la figura.

45 La primera transmisión 2 presenta, además, un segundo árbol 14 que está conectado con una máquina rotativa 18 formada como hélice. El segundo árbol 14 está apoyado, de manera giratoria, en un segundo cojinete 16 y presenta, en su extremo libre, una segunda sección de acoplamiento 20, la cual está formada por una rueda dentada. La rueda dentada de la primera sección de acoplamiento 12 y la rueda dentada de la segunda sección de acoplamiento 20 están formadas, al mismo tiempo, de manera complementaria de forma que los dientes de la primera sección de acoplamiento 12 pueden engranar con los dientes de la segunda sección de acoplamiento
50 20.

55 La primera sección de acoplamiento 12 y la segunda sección de acoplamiento 20 están dispuestas, en el ejemplo de realización representado en la figura, esencialmente formando un ángulo recto entre sí, de manera que un par de torsión puede ser transferido desde el dispositivo de energía 8, a través del primer árbol 6, mediante la primera sección de acoplamiento 12 a la segunda sección de acoplamiento 20 del segundo árbol 14 y con ello a la máquina rotativa 18 formada como hélice.

60 La primera transmisión 2 comprende, además, una carcasa 22 la cual apantalla, en el ejemplo de realización mostrado, la primera sección de acoplamiento 12 y la segunda sección de acoplamiento 20 con respecto al agua del entorno 24. En la carcasa 22 están apoyados el primer cojinete 10 y el segundo cojinete 16. Para suministrar y volver a descargar el medio de refrigeración y medio de lubricación a las secciones de acoplamiento 12, 20 está previsto un dispositivo de refrigeración y lubricación 28 dentro del vehículo acuático. El medio de refrigeración y lubricación comprende agua del entorno 24. Por lo menos la primera sección de acoplamiento 12
65 y/o la segunda sección de acoplamiento 20 del segundo árbol 14 y/o el primer cojinete 16 y/o el segundo cojinete

16 están formados de un material resistente a la corrosión o presentan una sección con un revestimiento que protege contra la corrosión.

A continuación se entra con mayor detalle en los componentes individuales de la primera transmisión 2:

En el ejemplo mostrado en la Figura 1 comprenden la primera sección de acoplamiento 12 y la segunda sección de acoplamiento 20, en cada caso, una rueda dentada la cual o bien está formada por un material resistente a la corrosión o puede presentar, sin embargo, un revestimiento que protege contra la corrosión. En este caso el material o el revestimiento puede comprender cerámica y/o un material cerámico reforzado con fibras y/o un material de metal duro y/o, por lo menos, un acero inoxidable.

Alternativamente pueden estar previstas, en lugar de ruedas dentadas, también tornillos sinfín que, en casos como éste, están formadas con un material resistente a la corrosión o presentan un revestimiento, como se ha mencionado más arriba.

Mediante el dispositivo de refrigeración y lubricación 28 se suministra medio de refrigeración y lubricación a la primera sección de acoplamiento 12 así como a la segunda sección de acoplamiento 20. En el ejemplo de realización mostrado en la Figura 1 están la primera sección de acoplamiento 12 así como la segunda sección de acoplamiento 20 rodeadas por completo por el medio de refrigeración y lubricación. Con ello se transmite calor al medio de refrigeración y lubricación y se retira a través de éste. Además se forma, entre la primera sección de acoplamiento 12 y la segunda sección de acoplamiento 20, durante el funcionamiento de la primera transmisión 2, una película portadora hidrodinámica.

El primer cojinete 10 que soporta el primer árbol 6 de manera giratoria y el segundo cojinete 16 que soporta el segundo árbol 14 de manera giratoria comprenden, asimismo, o bien en su totalidad, un material resistente a la corrosión o, sin embargo, por lo menos un revestimiento de este tipo en sus superficies de cojinete de deslizamiento. El material resistente a la corrosión puede estar realizado, al mismo tiempo, a partir de acero resistente a la corrosión. Este está preferentemente templado o endurecido siendo adecuados para ello, fundamentalmente, el nitrurado del borde y el endurecimiento por deformación en frío así como el chorro de bolas de acero.

El dispositivo de refrigeración y lubricación 28 está conectado de tal manera tanto con el primer cojinete 10 como también con el segundo cojinete 16 que el medio de refrigeración y lubricación se puede presionar al interior de las superficies de cojinete de deslizamiento. Con ello se consigue una lubricación hidrodinámica. De todos modos es también imaginable prever un gran número de conexiones entre los dispositivos de refrigeración y lubricación 28 y el primer cojinete 10 así como el segundo cojinete 16, que se puede controlar mediante un control, de manera que se puede formar una película portadora hidrostática.

El dispositivo de refrigeración y lubricación 28 presenta, además, un punto de aspiración 30, el cual absorbe agua del entorno 24. El agua del entorno 24 es suministrada entonces a un filtro 32 y es limpiada en éste. La limpieza del agua del entorno 24 puede comprender, al mismo tiempo, también una desmineralización así como una desionización del agua del entorno 24. Para aspirar el agua del entorno 24 y suministrarla al primer cojinete 10, al segundo cojinete 16 así como a la primera sección de acoplamiento 12 y a la segunda sección de acoplamiento 20 a través de unos conductos 36 está prevista una bomba 34, la cual está dispuesta corriente abajo del filtro 32.

En la primera transmisión 2 con la máquina rotativa 18 mostrado en la Figura 1 es imaginable asimismo tanto una utilización como motor como también como generador.

Una ventaja especial de la primera transmisión 2 según la invención es que no hay que prever ningún medio de refrigeración y lubricación adicional en el vehículo acuático 4. Gracias a que se puede recurrir a agua del entorno 24 son muy pequeñas las exigencias de estanqueidad impuestas a la carcasa 22 de la transmisión 2, con lo cual la primera transmisión 2 se puede fabricar de forma sencilla y económica.

La Figura 2 muestra una segunda transmisión 2 según la invención, en la cual el dispositivo de energía 8 está dispuesto en el primer árbol 6. En el caso del dispositivo de energía 8 se trata, en el ejemplo de realización representado, de una máquina eléctrica, que comprende un estator 40 y un rotor 42. El rotor 42 está formado por una sección en el primer árbol 6. El estator 40 está conectado con resistencia a la torsión con la carcasa 22.

El primer árbol 6 está conectado, con su otro extremo, con la máquina rotativa 18.

El funcionamiento de la segunda transmisión según la invención corresponde, esencialmente, al funcionamiento de la primera transmisión según la invención. De todos modos la energía generada por el dispositivo de energía no es transmitida, mediante secciones de acoplamiento, desde el primer árbol 6 al segundo árbol 14, sino que lo es directamente a la máquina rotativa 18.

Para la refrigeración del primer árbol 6, del dispositivo de energía 8 y del primer cojinete 10 se aspira medio de refrigeración y lubricación, desde el entorno, mediante la bomba 34. Al mismo tiempo se limpia el medio de refrigeración y lubricación mediante el filtro 32 y se suministra a través de unos conductos 36.

5 Al mismo tiempo fluye el medio de refrigeración y lubricación a través del primer cojinete 10. A continuación es conducido entre el estator 40 y el rotor 42 en la dirección hacia la máquina rotativa 18, donde es conducido de nuevo de vuelta al entorno.

10 Las características de la invención que se dan a conocer en la descripción anterior, en las reivindicaciones así como en los dibujos pueden ser esenciales, tanto individualmente como también en cualquier combinación discrecional, para la realización de la invención en sus diferentes formas de realización.

REIVINDICACIONES

1. Transmisión (2), en particular para un vehículo acuático (4),

5 con por lo menos un primer árbol (6) dispuesto de manera giratoria en un primer cojinete (10), que se puede conectar o está conectado con un dispositivo de energía (8), en particular una máquina hidráulica, una máquina de combustión interna o máquina eléctrica, que se puede hacer funcionar con motor o generador y que presenta una primera sección de acoplamiento (12) en un extremo,

10 con por lo menos segundo un árbol (14) dispuesto de manera giratoria en un segundo cojinete (16), que se puede conectar o está conectado con una máquina rotativa (18) y que presenta en un segundo extremo una segunda sección de acoplamiento (20), que se puede disponer o que está dispuesta con por lo menos una primera sección de acoplamiento (12) de dicho por lo menos primer árbol (6) de tal manera que se puede transmitir un par de torsión del primer árbol (6) a un segundo árbol (14) o viceversa,

15 con una carcasa (22), que soporta por lo menos el primer cojinete (10) del primer árbol (6) y/o por lo menos el segundo cojinete (16) del segundo árbol (14) y que rodea por lo menos parcialmente las secciones de acoplamiento (12, 20),

20 con un dispositivo de refrigeración y lubricación (28) para suministrar y volver a descargar el medio de refrigeración y lubricación a las secciones de acoplamiento (12, 20) y a los cojinetes (10, 16) y al primer árbol (6) y al segundo árbol, comprendiendo el medio de refrigeración y el medio de lubricación agua del entorno (24),

25 caracterizada por que

el primer árbol (6) y el segundo árbol así como la primera sección de acoplamiento (12) del primer árbol (6) y la segunda sección de acoplamiento (20) del segundo árbol (14) así como el primer cojinete (10) y el segundo cojinete (16) están formados, en cada caso, por lo menos en una sección realizada a partir de por lo menos un material resistente a la corrosión, o comprenden dicho material,

30 presentando el dispositivo de refrigeración y lubricación (28) una unidad de suministro (36), que comprende por lo menos una bomba (34), con la cual se puede transportar el medio de refrigeración y lubricación (26) a o entre las superficies de contacto de la primera sección de acoplamiento (12) y de la segunda sección de acoplamiento (20) y a las superficies de cojinete de deslizamiento del primer cojinete (10) y del segundo cojinete (16) para la lubricación hidrostática o hidrodinámica,

35 presentando el dispositivo de refrigeración y lubricación un punto de aspiración (30), que aspira agua del entorno (24), pudiendo suministrarse el agua del entorno (24) a un filtro (32) y pudiendo limpiarse en éste y estando la bomba (34) prevista para aspirar el agua del entorno (24) y suministrarla al primer cojinete (10), al segundo cojinete (16), así como a la primera sección de acoplamiento (12) y a la segunda sección de acoplamiento (20) a través de unos conductos (36).

40 2. Transmisión (2) según la reivindicación 1, caracterizada por que el material resistente a la corrosión comprende cerámica o por lo menos, un material cerámico reforzado con fibras, o comprende por lo menos un acero inoxidable, en particular acero austenítico.

45 3. Transmisión (2) según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que la primera sección de acoplamiento (12) y la segunda sección de acoplamiento (20) comprenden, en cada caso, por lo menos una rueda dentada, formada con o que comprende cerámica o por lo menos un material cerámico reforzado con fibras o por lo menos un acero inoxidable, en particular acero austenítico.

50 4. Transmisión (2) según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el primer árbol (6) y el segundo árbol y/o el primer cojinete (10) y el segundo cojinete (16) presentan, en cada caso, por lo menos en una sección, por lo menos un revestimiento que protege contra la corrosión, que comprende cerámica o por lo menos un material cerámico reforzado con fibras, o por lo menos un acero inoxidable, en particular austenítico.

55 5. Transmisión (2) según la reivindicación 1, 2 o 4, caracterizada por que la primera sección de acoplamiento (12) y la segunda sección de acoplamiento (20) comprenden, en cada caso, por lo menos un tornillo sinfín, en cada caso, con por lo menos una rueda helicoidal, presentando el tornillo sinfín por lo menos en por lo menos un flanco de diente, por lo menos, una rueda helicoidal, por lo menos, un revestimiento que está formado a partir de cerámica o de por lo menos un material cerámico reforzado con fibras, o a partir de por lo menos un acero inoxidable, en particular acero austenítico.

60 6. Transmisión (2) según una o varias reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la primera sección de acoplamiento (12) y la segunda sección de acoplamiento (20) y el primer cojinete (10) y el segundo cojinete (16)

comprenden un acero inoxidable, en particular acero austenítico, que está templado o endurecido, en particular mediante nitruración, nitrurado del borde o endurecimiento por deformación en frío, en particular chorro de bolas de acero.

5 7. Transmisión (2) según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el primer cojinete (10) y/o el segundo cojinete (16) comprende un cojinete de deslizamiento que está realizado a partir de plástico, goma, bronce o acero inoxidable, en particular acero austenítico.

10 8. Transmisión (2) según una o varias reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la carcasa (22) está formada por un plástico, un plástico reforzado con fibras y/o un plástico con un inserto de acero.

15 9. Transmisión (2) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que en el dispositivo de refrigeración y lubricación (28) está dispuesto un elemento de corrosión, que comprende un material metálico, cuya tendencia a la corrosión es por lo menos mayor que la tendencia a la corrosión de por lo menos una sección del primer árbol (6) y del segundo árbol y del primer cojinete (10) y del segundo cojinete (16).

10. Transmisión (2) según la reivindicación 9, caracterizada por que el elemento de corrosión comprende un material ferrítico.

20 11. Transmisión (2), en particular para un vehículo acuático (4),

25 con por lo menos un primer árbol (6), dispuesto de manera giratoria en un primer cojinete (10), que se puede conectar o está conectado, por un lado, con un dispositivo de energía (8), en particular una máquina hidráulica, una máquina de combustión interna o máquina eléctrica, que se puede hacer funcionar con motor o generador y que, por otro lado, se puede conectar o está conectado con una máquina rotativa (18),

con una carcasa (22), que soporta por lo menos el primer cojinete (10) del primer árbol (6) y que lo rodea por lo menos parcialmente,

30 con un dispositivo de refrigeración y lubricación (28) para suministrar y volver a descargar el medio de refrigeración y lubricación del primer cojinete (10) y al primer árbol (6), comprendiendo el medio de refrigeración y lubricación agua del entorno,

35 caracterizada por que

el primer árbol (6) y el primer cojinete (10) están formados, en cada caso, por lo menos en una sección a partir de por lo menos un material resistente a la corrosión, o comprenden dicho material,

40 presentando el dispositivo de refrigeración y lubricación (28) una unidad de suministro (36), que comprende por lo menos una bomba (34), con la cual se puede transportar el medio de refrigeración y lubricación (26) a las superficies de cojinete de deslizamiento del primer cojinete (10) para la lubricación hidrostática o hidrodinámica,

45 presentando el dispositivo de refrigeración y lubricación un punto de aspiración (30), que aspira agua del entorno (24), pudiendo suministrarse el agua del entorno (24) a un filtro (32) y pudiendo limpiarse en éste y estando prevista una bomba (34) para aspirar el agua del entorno (24) y suministrarla al primer cojinete (10) mediante un conducto (36).

50 12. Procedimiento para accionar una transmisión (2) según una de las reivindicaciones 1 a 10, con las etapas siguientes:

aspirar el medio de refrigeración y lubricación formado mediante agua del entorno (24), desde el entorno,

filtrar y limpiar el medio de refrigeración y lubricación,

55 cargar el medio de refrigeración y lubricación con presión mediante la bomba,

suministrar el medio de refrigeración y lubricación a través de una unidad de suministro al primer árbol (6) y al segundo árbol (14) y al primer cojinete (10) y al segundo cojinete (16), y

60 descargar el medio de refrigeración y lubricación de vuelta al entorno.

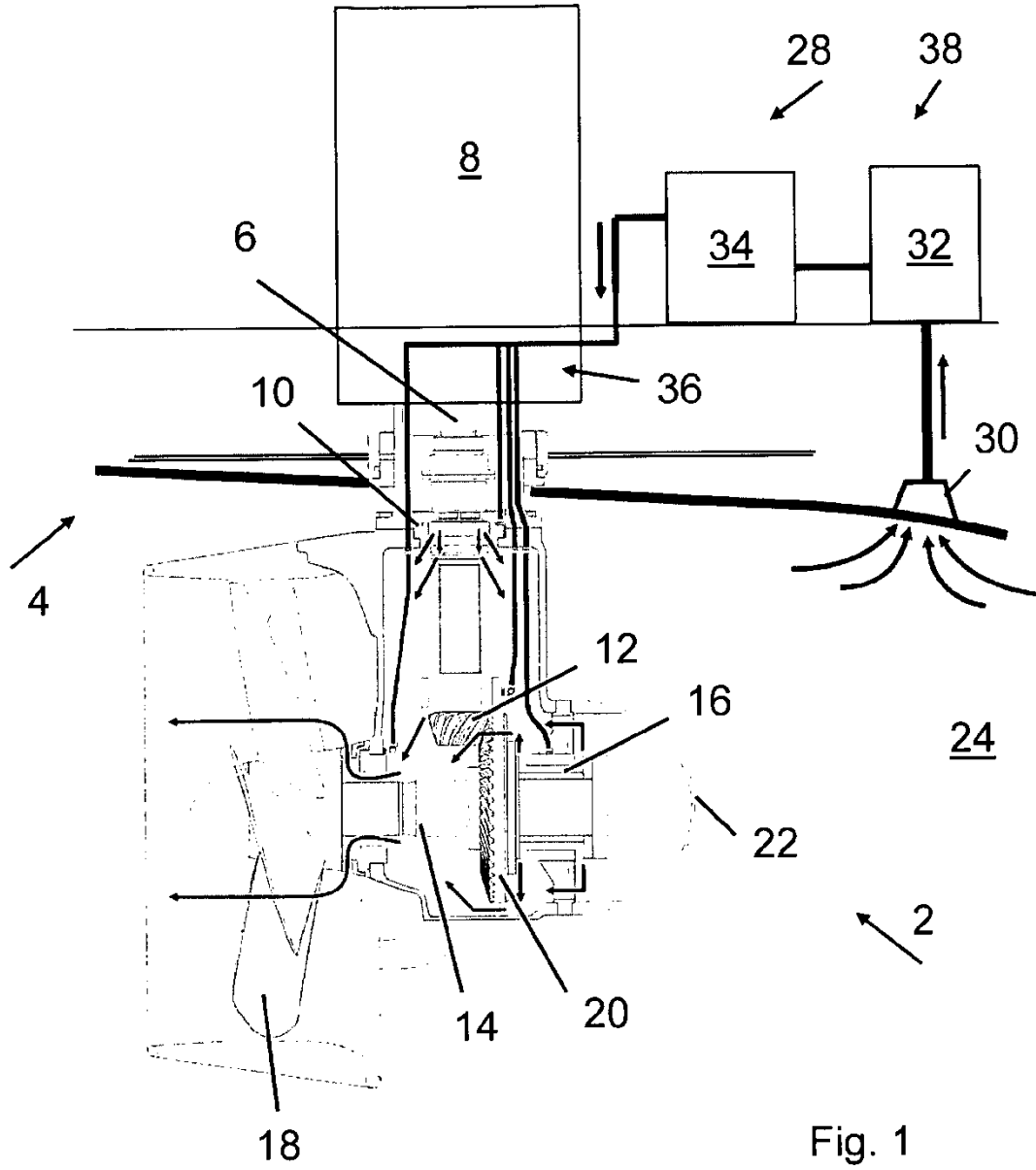


Fig. 1

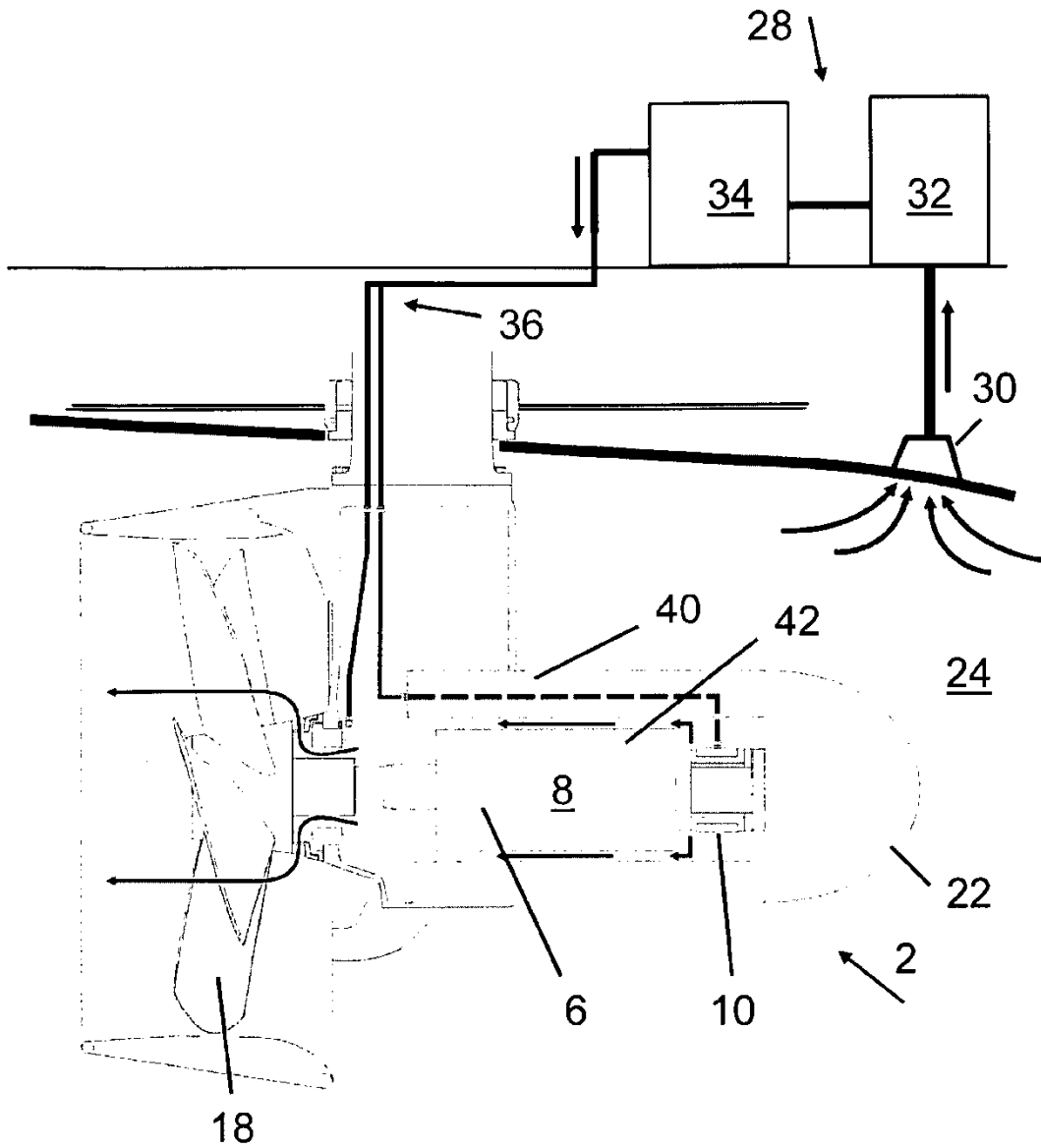


Fig. 2