

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 403 329**

51 Int. Cl.:

**B63H 5/125** (2006.01)

**B63H 25/42** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2010** **E 10706995 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2013** **EP 2403751**

54 Título: **Accionamiento de góndola modular para un dispositivo flotante**

30 Prioridad:

**02.03.2009 DE 102009011289**

**30.09.2009 DE 102009043533**

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

**17.05.2013**

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)**

**Wittelsbacherplatz 2**

**80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**SCHRÖDER, DIERK;**

**MÜLLER, CHRISTIAN NORBERT;**

**KRACKHARDT, ERNST-CHRISTOPH;**

**PELLINGHOFF, JAN;**

**WYCISK, MICHAEL y**

**DE RUITER, ROBIN**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 403 329 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**

Accionamiento de góndola modular para un dispositivo flotante

La presente invención hace referencia a un accionamiento de góndola para un dispositivo flotante conforme a la reivindicación 1.

5 La solicitud EP 1 972 545 A1 revela un accionamiento de góndola para una embarcación con una carcasa submarina alrededor de la cual fluye agua, donde dicha carcasa se encuentra dispuesta en un casco de la embarcación, con un propulsor que se encuentra dispuesto por fuera de la carcasa, y con un árbol del propulsor sobre el cual se apoya el propulsor. El árbol del propulsor se encuentra alojado en la carcasa submarina. Dentro de la carcasa se encuentra dispuesta una caja de engranajes en forma de una caja de engranajes planetaria, la cual se encuentra acoplada al árbol del propulsor. El accionamiento del árbol del propulsor, así como del propulsor, a través de la caja de engranajes, se efectúa mediante un dispositivo de motor de accionamiento que, por ejemplo, comprende un motor eléctrico. Este motor eléctrico puede estar dispuesto en el interior de la carcasa o por fuera de la carcasa en el casco de la embarcación. En el caso de una disposición en el casco de la embarcación, el accionamiento del árbol del propulsor, así como del propulsor, se efectúa mediante un árbol vertical que es guiado en la carcasa a través de un vástago, mediante el cual la carcasa submarina se encuentra montada de forma giratoria en el casco de la embarcación.

Por la solicitud WO 00/27696 A1 se conoce un accionamiento de góndola redundante de esta clase con propulsores de contramarcha para el accionamiento de embarcaciones o de otros objetos marítimos, el cual se compone de dos módulos de accionamiento iguales o similares que juntos, "dorso en dorso", se encuentran dispuestos en una carcasa submarina conformada hidrodinámicamente, alrededor de la cual fluye agua, y los cuales rotan en sentido opuesto. Cada módulo se encuentra compuesto por un propulsor, un árbol del propulsor, un motor eléctrico, dos cojinetes de apoyo y un cojinete de empuje o por una combinación de éstos con las placas base correspondientes.

Los accionamientos de góndola de esta clase sirven como accionamiento de propulsión para dispositivos flotantes de mayor tamaño, como por ejemplo embarcaciones y plataformas en alta mar y, frecuentemente, son denominados como accionamientos de góndola separada o de hélices orientables. Por lo general éstos poseen una potencia de 0.5 a 10 MW.

En base a lo mencionado, es objeto de la presente invención el indicar un accionamiento de góndola para un dispositivo flotante, por ejemplo para una embarcación o una plataforma en alta mar, el cual pueda producirse de forma favorable en cuanto a los costes y pueda adaptarse con flexibilidad a diferentes demandas de potencia. El accionamiento de góndola debe además poder ser reparado de forma rápida en caso de presentarse una falla.

Este objeto se alcanzará a través de un accionamiento de góndola conforme a la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se indican a su vez conformaciones ventajosas.

Un accionamiento de góndola conforme a la invención comprende una carcasa submarina alrededor de la cual fluye agua, un módulo de accionamiento con una carcasa del módulo de accionamiento y un árbol dispuesto dentro de ésta, preferentemente también montado dentro de ésta, un módulo de la caja de engranajes con una carcasa del módulo de la caja de engranajes y una caja de engranajes dispuesta dentro de ésta, y un propulsor. El módulo de accionamiento y el módulo de la caja de engranajes se encuentran diseñados respectivamente como componentes separados, los cuales se encuentran conectados el uno al otro de modo tal que la carcasa del módulo de accionamiento y la carcasa del módulo de la caja de engranajes conforman al menos una parte de la carcasa submarina, preferentemente la carcasa submarina en su totalidad, de modo tal que el árbol se encuentra acoplado a la caja de engranajes para accionar el propulsor.

De este modo, el accionamiento de góndola se compone de módulos separados, preferentemente estandarizados que, respectivamente, pueden ser producidos en lugares de fabricación diferentes, verificados en cuanto a su capacidad de funcionamiento y, seguidamente, ensamblados a su vez en un lugar diferente, por ejemplo directamente en un astillero, para formar un accionamiento de góndola. A este respecto es fundamental que los módulos comprendan también respectivamente ya al menos una parte de la carcasa submarina del accionamiento de góndola. De esta forma, el ensamblaje del accionamiento de góndola puede efectuarse de forma particularmente sencilla y favorable en cuanto a los costes. El módulo de accionamiento y el módulo de la caja de engranajes pueden formar los componentes básicos de un sistema de elementos combinables para un accionamiento de góndola, donde de acuerdo con la necesidad de potencia y otras exigencias características del accionamiento de góndola (por ejemplo con relación al grado de efectividad, o a las propiedades hidrodinámicas) puedan ser ensamblados uno o dos módulos de accionamiento con respectivamente uno o dos módulos de accionamiento combinados para formar un accionamiento de góndola.

## ES 2 403 329 T3

5 A través de la caja de engranajes, por tanto, de forma sencilla, puede lograrse una adaptación del número de revoluciones del árbol o de un motor que accione el árbol al número de revoluciones deseado del propulsor. Un sistema de elementos combinables de esta clase brinda posibilidades particularmente positivas para una estandarización y, con ello, para una fabricación de accionamientos de góndola especialmente favorable en cuanto a los costes. En caso de un defecto sólo debe reemplazarse el módulo afectado. De esta manera, una reparación del accionamiento de góndola puede efectuarse de forma rápida y sencilla.

10 En una configuración especialmente sencilla, el accionamiento de góndola puede comprender precisamente sólo un módulo de accionamiento y precisamente sólo un módulo de la caja de engranajes. De forma adicional, el accionamiento de góndola puede comprender aun un elemento de terminación conformado hidrodinámicamente que, junto con la carcasa del módulo de accionamiento y la carcasa del módulo de la caja de engranajes formen la carcasa submarina en su totalidad.

15 En otra configuración, el accionamiento de góndola puede comprender un módulo de la caja de engranajes adicional con una carcasa del módulo de la caja de engranajes y una caja de engranajes dispuesta dentro de ésta, así como un propulsor adicional, donde el módulo de la caja de engranajes adicional se encuentra diseñado igualmente como un componente separado. El módulo de accionamiento y los dos módulos de la caja de engranajes se encuentran conectados uno al otro de modo tal que la carcasa del módulo de accionamiento y la carcasa del módulo de la caja de engranajes conforman la carcasa submarina y el árbol también se encuentra acoplado al módulo de la caja de engranajes para accionar el propulsor adicional.

20 De este modo, el accionamiento de góndola se compone de un módulo de accionamiento y de dos módulos de la caja de engranajes. El módulo de accionamiento impulsa respectivamente un propulsor a través de respectivamente un módulo de la caja de engranajes. Con esto es posible un diseño del accionamiento de góndola con dos propulsores, preferentemente de rotación opuesta, donde se utiliza la torsión generada por el primer propulsor dispuesto en primer lugar en la dirección de la corriente, mejorando con ello el grado de efectividad del accionamiento de góndola.

25 En otra configuración alternativa, el accionamiento de góndola puede comprender un módulo de accionamiento adicional con una carcasa del módulo de accionamiento adicional y un árbol dispuesto dentro de ésta, un módulo de la caja de engranajes adicional con una carcasa del módulo de la caja de engranajes adicional y una caja de engranajes dispuesto dentro de ésta, y un propulsor adicional. El módulo de accionamiento adicional y el módulo de la caja de engranajes adicional se encuentran diseñados del mismo modo, respectivamente, como componentes separados. Los dos módulos de accionamientos uno con el otro, y el módulo de accionamiento adicional con el módulo de la caja de engranajes adicional se encuentran conectados el uno al otro de modo tal, que la carcasa del módulo de accionamiento y la carcasa del módulo de la caja de engranajes conforman la carcasa submarina, y el árbol del módulo de accionamiento adicional se encuentra acoplado a la caja de engranajes del módulo de la caja de engranajes adicional para accionar el propulsor adicional. Respectivamente una disposición compuesta por un módulo de accionamiento, un módulo de la caja de engranajes y un propulsor, puede encontrarse dispuesta dorso en dorso formando una disposición adicional compuesta por un módulo de accionamiento, un módulo de la caja de engranajes y un propulsor, donde los módulos conforman la carcasa submarina en su totalidad. También de esta manera es posible una conformación del accionamiento de góndola que mejore el grado de efectividad, con dos propulsores, preferentemente con propulsores de rotación opuesta.

40 En otra configuración, el accionamiento de góndola puede comprender un módulo de la caja de engranajes adicional con una carcasa del módulo de la caja de engranajes y una caja de engranajes dispuesta dentro de ésta, así como un propulsor adicional, donde el módulo de la caja de engranajes adicional se encuentra diseñado igualmente como un componente separado. El módulo de accionamiento y los dos módulos de la caja de engranajes se encuentran conectados el uno al otro de modo tal, que la carcasa del módulo de accionamiento y la carcasa de la caja de engranajes conforman la carcasa submarina y el árbol adicional se encuentra acoplado a la caja de engranajes del módulo de la caja de engranajes adicional para accionar el propulsor adicional. De este modo es posible una conformación que mejore el grado de efectividad del accionamiento de góndola con dos propulsores que pueden ser impulsados de forma independiente uno con respecto al otro, tratándose preferentemente de propulsores de rotación opuesta.

50 Un montaje y desmontaje particularmente sencillo del accionamiento de góndola arriba mencionado, tratándose de una fabricación o de un recambio de módulos individuales es posible gracias a que el árbol del módulo de accionamiento se encuentra conectado a la caja de engranajes del módulo de la caja de engranajes a través de una conexión de enchufe, preferentemente desconectable.

55 El accionamiento de lo(s) árbol(es) dispuesto(s) en el módulo de accionamiento se efectúa preferentemente a través de un motor eléctrico.

Este motor eléctrico puede encontrarse dispuesto en la carcasa del módulo de accionamiento. Asimismo, es posible que el motor eléctrico se encuentre dispuesto en un vástago, a través del cual la carcasa submarina se encuentre

5 conectada de forma giratoria al dispositivo flotante, donde el motor eléctrico impulse el árbol a través de un engranaje cónico que se encuentra dispuesto en la carcasa del módulo de accionamiento. Sin embargo, es también posible que el motor eléctrico se encuentre dispuesto en el interior del dispositivo flotante, donde el árbol impulse a través de un árbol vertical que se extiende por el vástago y un engranaje cónico que se encuentra dispuesto en la carcasa del módulo de accionamiento. En principio es también posible en este caso impulsar el árbol directamente a través de una máquina de combustión interna que se encuentre dispuesta en el interior del dispositivo flotante, en lugar de hacerlo a través de un motor eléctrico.

10 En una disposición del motor eléctrico en la carcasa del módulo de accionamiento, conforme a un diseño particularmente ventajoso, el módulo de la caja de engranajes sirve también para soportar el motor en la dirección del eje de rotación del árbol.

En tanto el accionamiento de góndola presente un elemento de terminación como el mencionado anteriormente, ventajosamente, éste sirve también para soportar el motor en la dirección del eje de rotación del árbol.

Asimismo, la carcasa del módulo de accionamiento puede servir además para soportar el motor en la dirección de rotación del árbol.

15 Conforme a un diseño especialmente constructivo, el árbol en el módulo de accionamiento se encuentra alojado sólo en el motor eléctrico. Por tanto, por fuera del motor eléctrico no debe proporcionarse en el módulo de accionamiento ningún alojamiento adicional.

20 En el caso de un accionamiento con un motor eléctrico, éste comprende, de forma preferente, un rotor que se encuentra acoplado al árbol, un estator y una carcasa del motor, en la cual se encuentran dispuestos el rotor y el estator. El motor eléctrico posee su propia carcasa que es diferente a la carcasa submarina del accionamiento de góndola. El motor eléctrico forma de este modo un componente autónomo que puede ser producido en un lugar de fabricación diferente al lugar de fabricación del módulo de accionamiento o del vástago, verificado y, seguidamente, ser montado en el lugar de fabricación del módulo de accionamiento o del vástago en el módulo de accionamiento o en el vástago. De este modo pueden reducirse los costes de fabricación y el tiempo de montaje del accionamiento de góndola.

Preferentemente se emplea un motor encapsulado con una refrigeración por agua y con un número de revoluciones nominal que es mayor al número de revoluciones nominal del propulsor. De esta manera, en un accionamiento de góndola pueden utilizarse motores eléctricos estándares económicos convencionales que se caracterizan por una elevada fiabilidad y por gastos de mantenimiento reducidos.

30 Conforme a un diseño particularmente sencillo en cuanto al aspecto constructivo, la carcasa del módulo de accionamiento se encuentra diseñada de forma tubular. Debido a que la carcasa del módulo de accionamiento y la carcasa del módulo de la caja de engranajes se encuentran compuestas por plástico reforzado con vidrio o plástico reforzado con fibra de carbono resultan ventajas en cuanto al peso y a los costes.

35 A continuación, la invención y otros diseños ventajosos de la invención, conforme a las características de las reivindicaciones independientes, se explican en detalle en las figuras a través de ejemplos de ejecución. Las figuras muestran:

FIG 1 la construcción principal de un accionamiento de góndola de varios módulos conforme a la invención,

FIG 2 una sección parcial de una conexión entre un módulo de accionamiento y un módulo de la caja de engranajes,

FIG 3 un diseño preferente para una brida de conexión de la carcasa del módulo de accionamiento,

40 FIG 4 la construcción de un motor eléctrico de las figuras 1 y 2,

FIG 5 un accionamiento de góndola con un módulo de accionamiento con un motor eléctrico y con un módulo de la caja de engranajes,

FIG 6 un accionamiento de góndola con un módulo de accionamiento con un motor eléctrico y con dos módulos de la caja de engranajes,

45 FIG 7 un accionamiento de góndola con dos módulos de accionamiento, respectivamente con un motor eléctrico y con dos módulos de la caja de engranajes,

FIG 8 un accionamiento de góndola con un módulo de accionamiento con dos motores eléctricos y con dos módulos de la caja de engranajes,

FIG 9 un accionamiento de góndola con un módulo de accionamiento, un módulo de la caja de engranajes y un motor eléctrico dispuesto en un vástago,

5 FIG 10 un accionamiento de góndola con un módulo de accionamiento, dos módulos de la caja de engranajes y un motor eléctrico dispuesto en un vástago.

La figura 1 muestra los componentes principales de un sistema de elementos combinables, en base al cual pueden fabricarse de forma conveniente en cuanto a los costes accionamientos de góndola de potencias y características hidrodinámicas diferentes para dispositivos flotantes, por ejemplo para embarcaciones y plataformas en alta mar. Los componentes principales comprenden un módulo de accionamiento 3, un módulo de la caja de engranajes 6, un elemento de terminación conformado hidrodinámicamente en forma de una tapa 12 y un vástago 13. Los componentes se encuentran diseñados respectivamente como unidades constructivas separadas que pueden ser combinadas unas con otras. Tal como se muestra en las figuras 5 a 10, uno o dos módulos de accionamiento 3 pueden combinarse con uno o dos módulos de la caja de engranajes 6. La generación del torque puede tener lugar a través de uno o dos motores eléctricos 11 que se encuentren dispuestos en un módulo de accionamiento 3, en el vástago 13 o en el interior del dispositivo flotante.

El módulo de accionamiento 3 comprende una carcasa del módulo de accionamiento 4 tubular y un árbol dispuesto y alojado en ésta. El módulo de accionamiento 3 puede impulsar un motor eléctrico 11 que se encuentra dispuesto en la carcasa del módulo de accionamiento 4, para accionar el árbol 5 ó, de forma alternativa, un engranaje cónico que es impulsado por un motor que se encuentra dispuesto en el vástago 13 o en el interior del dispositivo flotante, para accionar el árbol 5. El módulo de accionamiento 3, además, puede comprender aun un árbol adicional 5' allí alojado y un motor eléctrico adicional 11' para accionar el árbol adicional 5'.

El vástago 13 se encuentra fijado a la carcasa del módulo de accionamiento 4 tubular. La carcasa del módulo de accionamiento 4 tubular presenta un paso 25 para cable y conductos que se encuentran cerrados como un compartimiento estanqueizado con respecto al vástago 13 (por ejemplo a través de una junta Brattberg). El módulo de la caja de engranajes 6 comprende una carcasa de la caja de engranajes 7 y una caja de engranajes 8 dispuesta dentro de ésta (por ejemplo una caja de engranajes planetaria).

Tal como se representa en una sección parcial esquemática en la figura 2, la carcasa del módulo de accionamiento 4, en su extremo que se orienta al módulo de la caja de engranajes 6, presenta una brida 17 soldada, y la carcasa del módulo de la caja de engranajes 7, en su extremo que se orienta al módulo de accionamiento 4, una brida 31. La carcasa del módulo de la caja de engranajes 7 puede estar diseñada como una carcasa de fundición o componerse de varias secciones tubulares unidas por soldadura. Un árbol de la caja de engranajes 33 se encuentra alojado en la brida 31 mediante un cojinete 34. Las juntas 35 sirven para sellar el cojinete 34 con respecto a una salida de líquido de la caja de engranajes 36.

La conexión entre un módulo de accionamiento 13 y un módulo de la caja de engranajes 6 se efectúa, en primer lugar, a través de la fijación de la brida 31 de la carcasa del módulo de la caja de engranajes 7 a la brida 17 de la carcasa del módulo de accionamiento 4, mediante tornillos 32. La brida 31 de la carcasa del módulo de la caja de engranajes 7 sirve también para soportar el motor 11 en la dirección del eje de rotación de los árboles 5, 33. Una cavidad 37 conformada en la carcasa del módulo de la caja de engranajes 7 para introducir y fijar los tornillos 32, después de realizado el montaje, puede ser cerrada a través de una tapa 38 adecuada como un compartimiento estanqueizado.

En segundo lugar, la conexión entre un módulo de accionamiento 3 y un módulo de la caja de engranajes 6 se efectúa debido a que el árbol 5 del motor 11 se encuentra acoplado al árbol 33 de la caja de engranajes 8. Para ello, ambos árboles 5, 33 pueden ser conectados el uno al otro de forma separable mediante una conexión de enchufe 40. El árbol del motor 5 presenta para ello una abertura en forma de un manguito 41 en el cual puede ser introducido el árbol de la caja de engranajes 33. Una chaveta 42 sirve para lograr una unión positiva y resistente a la torsión en la dirección de rotación de los árboles 5, 33. De forma alternativa puede realizarse una unión continua también a través de perfilados adecuados unos a otros en el lado externo del árbol de la caja de engranajes 33 y en el lado interno del manguito 41 (por ejemplo en forma de un perfil de lados múltiples).

En principio, la abertura en forma de un manguito o de otra forma de construcción apropiada para la transmisión de torques, puede encontrarse también en la caja de engranajes 8 (por ejemplo en el árbol de la caja de engranajes 33), donde de este modo el árbol 5 puede introducirse en la abertura de la caja de engranajes.

Tal como se muestra en la figura 3, la brida 17 de la carcasa del módulo de accionamiento 4 presenta ventajosamente un perfil interno 45, el cual se encuentra adaptado de forma tal al perfil externo del motor 11 que la brida 17 soporta el motor 11 en la dirección de rotación del árbol del motor 5.

5 El árbol 5 se encuentra alojado en el módulo de accionamiento 3 sólo en el motor eléctrico 11, mediante el cojinete 26. No se encuentra presente un alojamiento adicional del árbol 5 en el módulo de accionamiento 3 por fuera del motor eléctrico 11.

10 El motor eléctrico 11 - tal como se representa de forma simplificada en la figura 4 - consiste en un motor eléctrico estándar encapsulado con una refrigeración por agua y con un número de revoluciones nominal que es mayor al número de revoluciones nominal del propulsor. El motor eléctrico 11 comprende un rotor 20 que se encuentra acoplado al árbol 5, un estator 21 y una carcasa del motor 23 propia, en la cual se encuentran dispuestos el rotor 20 y el estator 21. El árbol 5 se encuentra alojado en el motor eléctrico 11 a través de un cojinete 26 que se encuentra dispuesto en la carcasa del motor 23. A los fines de simplificar la representación no se encuentran representados otros componentes del motor 11, como por ejemplo juntas, líneas para el suministro y el transporte de agua refrigerante, cables de conexión eléctrica, etc. Es posible una eficiencia particularmente elevada y un tamaño de construcción reducido debido a que el motor eléctrico 11 se encuentra diseñado como un motor eléctrico que es excitado de forma permanente.

20 Conforme a un diseño mostrado en la figura 5, el accionamiento de góndola 1, respectivamente, comprende precisamente un módulo de accionamiento 4 de esta clase y un módulo de la caja de engranajes 6 que, tal como se describió anteriormente, se encuentran conectados el uno al otro de modo tal, que la carcasa del módulo de accionamiento 4 y la carcasa del módulo de la caja de engranajes 7 forman una parte de la carcasa submarina 2 y el árbol 5 se encuentra acoplado a la caja de engranajes 8 para accionar el propulsor 9. Asimismo, el accionamiento de góndola 2 comprende un elemento de terminación en forma de una tapa de terminación 12. En un extremo del módulo de accionamiento 3 se encuentra dispuesto el módulo de la caja de accionamiento 6 y en el otro extremo del módulo de accionamiento 3 se encuentra dispuesta la tapa de terminación 12. La conexión entre el módulo de accionamiento 3 y la tapa de terminación 12 tiene lugar a través de una brida 24 de la tapa de terminación 12, la cual se encuentra fijada a una contrabrida correspondiente en la carcasa del módulo de accionamiento 4, a través de tornillos.

30 La carcasa del módulo de accionamiento 4, la carcasa de la caja de engranajes 7 y la tapa de terminación 12 forman en su totalidad la carcasa submarina 2 en forma de góndola, alrededor de la cual fluye agua, del accionamiento de góndola 1. La carcasa de la caja de engranajes 7 y la tapa de terminación 12 sirven para soportar el motor 11 en dirección del eje de rotación del árbol 5. La tapa de terminación, de forma alternativa, puede formar parte también del módulo de accionamiento. El módulo de accionamiento 3 comprende un motor eléctrico 11 conforme a la figura 3, el cual se encuentra dispuesto en la carcasa del módulo de accionamiento 4 e impulsa el árbol 5.

35 La carcasa de la caja de engranajes 7 se encuentra conectada a la carcasa del módulo de accionamiento 4 a través de la brida 17, hermetizando la carcasa del módulo de accionamiento 4 en su lado frontal, de manera que en el interior de la carcasa del módulo de accionamiento 4 se origina un espacio libre de agua. Al mismo tiempo, la brida 31 de la carcasa del módulo de la caja de engranajes 7 sirve para sostener y soportar el motor 11. La caja de engranajes 8, en su lado que se encuentra situado de forma opuesta al lado del árbol secundario del motor 11, presenta una posibilidad de fijación para el propulsor 9 (por ejemplo a través de una brida). La carcasa de la caja de engranajes 7 se encuentra llena completamente con aceite 36. De forma preferente ésta consiste en una caja de engranajes encapsulada que, del lado del motor y del lado del agua, se encuentra provista de juntas. Debido a que las juntas siempre son lubricadas con aceite es posible una vida útil mejorada. La caja de engranajes 8, de forma preferente, se encuentra conectada al dispositivo flotante a través de una conexión tubular, de manera que son regulados el nivel de aceite y la temperatura del aceite (mediante un intercambiador de calor y una bomba) y la calidad del aceite es medida.

Preferentemente, la caja de engranajes 8 consiste en una caja de engranajes planetaria de velocidades múltiples. A través de la selección adecuada de la rueda planetaria, la rueda principal y la corona puede realizarse una caja de engranajes con distintas transmisiones a través de un recambio sencillo de las ruedas dentadas. La caja de engranajes 8, de forma preferente, presenta una relación de reducción de 10:1 a 25:1.

50 El vástago 13, preferentemente, se encuentra formado por dos mitades 14, 15. Las dos mitades pueden consistir en chapas metálicas que se encuentren unidas por soldadura y que posteriormente sean soldadas a la carcasa del módulo de accionamiento 4. No obstante, de manera ventajosa, las dos mitades se componen de piezas de plástico reforzado con vidrio o de plástico reforzado con fibra de carbono, las que posteriormente son unidas a la carcasa del módulo de accionamiento 4.

55 El accionamiento de góndola 1 puede encontrarse fijado de forma giratoria a un dispositivo flotante 16, por ejemplo al casco de un barco o en una plataforma en alta mar, a través de un cojinete 19. La transmisión de la corriente eléctrica hacia el motor eléctrico 11 puede efectuarse mediante anillos colectores. Para evitar una transmisión

costosa de los anillos colectores, la rotabilidad del accionamiento de góndola 1 puede limitarse además en ambas direcciones. A modo de ejemplo puede efectuarse una limitación en 270° en cada dirección. Los cables y conductos a ser guiados en el vástago 13 pueden ser enrollados de forma apropiada, de manera que puedan seguir la rotación. Para la rotación del accionamiento de góndola 1, por ejemplo, puede emplearse un motor eléctrico estándar de rotación elevada provisto de un accionamiento helicoidal. De manera ventajosa, este motor eléctrico proviene de la misma serie de productos que el motor eléctrico 11 del accionamiento de góndola 1, aunque presenta una potencia más reducida.

El vástago 13 puede ser cerrado en su extremo superior con una brida. A través de esta brida, el vástago 13 puede ser estanqueizado hacia la parte superior, de manera que sea posible un montaje desde la parte inferior sin realizar una maniobra de atraque. Si la brida se encuentra sujeta a un dispositivo de rotación para el accionamiento de góndola 1 se abre una brida interna menor, de manera que es posible acceder a los cables y a los conductos o mangueras que son guiados en el vástago 13.

El accionamiento de góndola 1 puede ser introducido y extendido en/desde el dispositivo flotante 16.

El alojamiento del árbol 5 en el módulo de accionamiento 3 tiene lugar a través de un cojinete, el cual no se encuentra representado en detalle, en el motor eléctrico 11, correspondiente a la representación en la figura 2 y en la figura 4. No se encuentra presente un alojamiento del árbol 5 en el módulo de accionamiento 3 por fuera del motor eléctrico 11.

Un accionamiento de góndola 1 mostrado en la figura 6, a diferencia del accionamiento de góndola mostrado en la figura 5, en lugar de la tapa de terminación 12, comprende un módulo de la caja de engranajes adicional 6' con una carcasa del módulo de la caja de engranajes y una caja de engranajes 8 que se encuentra dispuesta dentro de ésta, así como un propulsor adicional 9'. De este modo, en ambos extremos del módulo de accionamiento 3 se encuentra dispuesto respectivamente un módulo de la caja de engranajes 6, 6'. El módulo de accionamiento 3 y los dos módulos de la caja de engranajes 6, 6' se encuentran conectados el uno al otro de modo tal, que la carcasa del módulo de accionamiento 4 y la carcasa del módulo de la caja de engranajes 7 conforman la carcasa submarina 2 en su totalidad. El árbol 5 se encuentra acoplado a la caja de engranajes 8 del módulo de la caja de engranajes adicional 6' a través de una conexión de enchufe, para accionar el propulsor adicional 9'. El motor eléctrico 11 impulsa así ambos propulsores 9, 9', preferentemente de rotación opuesta, a través del árbol 5 y de la caja de engranajes 8. El alojamiento del árbol 5 en el módulo de accionamiento 3 tiene lugar a través de cojinetes que no se encuentran representados en detalle, en el motor eléctrico 11, de forma correspondiente a la representación en la figura 2 y en la figura 4.

Un accionamiento de góndola 1 mostrado en la figura 7, a diferencia del accionamiento de góndola mostrado en la figura 5, en lugar de la tapa de terminación 12, comprende un módulo de accionamiento adicional 3' con una carcasa del módulo de accionamiento 4 y un árbol 5 dispuesto dentro de ésta, un módulo de la caja de engranajes adicional 6' con una carcasa del módulo de la caja de engranajes 7 y una caja de engranajes 8 dispuesta dentro de ésta, así como un propulsor 9' adicional. Ambos módulos de accionamiento 3, 3' se encuentran dispuestos dorso en dorso y en su lado que se encuentra orientado al respectivo módulo de accionamiento adicional se encuentra dispuesto respectivamente un módulo de la caja de engranajes 6, 6'. Los dos módulos de accionamiento 3, 3' el uno con el otro, el módulo de accionamiento 3 con el módulo de la caja de engranajes 6 y el módulo de accionamiento adicional 3' con el módulo de la caja de engranajes adicional 6' se encuentran conectados unos a otros de modo tal, que la carcasa del módulo de accionamiento 4 y la carcasa del módulo de la caja de engranajes 7 forman la carcasa submarina 2, y el árbol 5 del módulo de accionamiento 3, a través de una conexión de enchufe, se encuentra acoplado a la caja de engranajes 8 para accionar el propulsor 9, y el árbol 5 del módulo de accionamiento adicional 3', mediante una conexión de enchufe, se encuentra acoplado a la caja de engranajes 8 del módulo de la caja de engranajes adicional 6' para accionar el propulsor adicional 9'. Cada uno de los módulos de accionamiento 3, 3' presenta un motor eléctrico 11 que se encuentra dispuesto en el interior de su respectiva carcasa del módulo de accionamiento y el cual, a través del árbol 5 del módulo de accionamiento 3, 3' impulsa respectivamente un propulsor 9, 9'. El alojamiento de los árboles 5 en los módulos de accionamiento 3, 3' tiene lugar a través de cojinetes que no se encuentran representados en detalle, en el respectivo motor eléctrico 11 del módulo de accionamiento 3, 3', de forma correspondiente a la representación en la figura 2 y en la figura 4.

En el caso del accionamiento de góndola 1 mostrado en la figura 8, a diferencia del accionamiento de góndola 1 mostrado en la figura 5, el módulo de accionamiento 3 comprende aun un árbol adicional 5' y un motor eléctrico 11 adicional para accionar el árbol 5' que adicionalmente se encuentra dispuesto en la carcasa del módulo de accionamiento 4 del módulo de accionamiento 3. En lugar de la tapa de terminación 12, el accionamiento de góndola 1 comprende un módulo de la caja de engranajes adicional 6' con una carcasa del módulo de la caja de engranajes 7, una caja de engranajes 8 dispuesta dentro de ésta y un propulsor adicional 9'. Ambos motores 11, 11' se encuentran dispuestos dorso en dorso en la carcasa del módulo de accionamiento 4, de manera que se soportan de forma recíproca. El módulo de accionamiento 3 y los dos módulos de la caja de engranajes 6, 6' se encuentran conectados el uno al otro de modo tal, que la carcasa del módulo de accionamiento 4 y la carcasa del módulo de la caja de engranajes 7 conforman la carcasa submarina 2 y el árbol adicional 5', impulsado por el motor eléctrico

5 adicional 11', se encuentra acoplado a la caja de engranajes 8 del módulo de la caja de engranajes adicional 6' a través de una conexión de enchufe, impulsando así el propulsor adicional 9'. Ambos propulsores 9, 9' pueden ser impulsados de este modo por los dos motores eléctricos 11, 11' de forma independiente uno del otro, en especial en forma de una rotación opuesta. El alojamiento de los árboles 5 en el módulo de accionamiento 3 tiene lugar a través de cojinetes que no se encuentran representados en detalle, en el respectivo motor eléctrico 11 del módulo de accionamiento 3, de forma correspondiente a la representación en la figura 2 y en la figura 4.

10 En el caso del accionamiento de góndola 1 mostrado en la figura 9, a diferencia del accionamiento de góndola mostrado en la figura 5, el motor eléctrico 11 se encuentra dispuesto en el vástago 13 y, en lugar del motor eléctrico 11, un engranaje cónico 18 se encuentra dispuesto en la carcasa del módulo de accionamiento 4. El motor eléctrico 11 se encuentra fijado al vástago 13 a través de una brida 17. El engranaje cónico 18, en primer lugar, se encuentra conectado al árbol 5 y, en segundo lugar, a un árbol secundario 22 del motor eléctrico 11. De este modo, el motor eléctrico 11 impulsa el propulsor 9 a través del árbol secundario 22, del engranaje cónico 18, del árbol 5 y de la caja de engranajes 8. El árbol 5 y el engranaje cónico 18 se encuentran alojados en la carcasa del módulo de accionamiento 4 a través de cojinetes 27. Una conexión resistente a la torsión del árbol 5 con el árbol de la caja de engranajes 33 y del árbol secundario 22 con el engranaje cónico 18, tiene lugar respectivamente a través de una conexión de enchufe.

20 Un accionamiento de góndola 1 mostrado en la figura 10 corresponde al accionamiento de góndola mostrado en la figura 5, con la diferencia de que el motor eléctrico 11 se encuentra dispuesto en el vástago 13 y, en lugar del motor eléctrico 11, un engranaje cónico 18 se encuentra dispuesto en la carcasa del módulo de accionamiento 4. El motor eléctrico 11 se encuentra fijado al vástago 13 a través de una brida 17. El engranaje cónico 18, en primer lugar, se encuentra conectado al árbol 5 y, en segundo lugar, a un árbol secundario 22 del motor eléctrico 11. De este modo, el motor eléctrico 11 impulsa ambos propulsores 9, 9' a través del árbol secundario 22, del engranaje cónico 18, del árbol 5 y de la caja de engranajes 8. El árbol 5 y el engranaje cónico 18 se encuentran alojados en la carcasa del módulo de accionamiento 4 a través de cojinetes 27. Una conexión resistente a la torsión del árbol 5 con el árbol de la caja de engranajes 33 y del árbol secundario 22 con el engranaje cónico 18, tiene lugar respectivamente a través de una conexión de enchufe.

30 Tal como se observa a través de las diferentes conformaciones del accionamiento de góndola acorde a las figuras 5 a 10, la presente invención posibilita un accionamiento de góndola modular que puede ser armado en base a componentes estándar existentes, de forma favorable en cuantos a los costes, el cual puede ser manejado y mantenido de forma sencilla y, recurriendo a una técnica robusta y comprobada, se caracteriza por una elevada fiabilidad. A través de la modularidad puede cumplirse de forma flexible con diferentes exigencias relativas a la potencia de propulsión y a la hidrodinámica. De este modo, en base a los mismos componentes puede realizarse un accionamiento de góndola rotativo o no rotativo. El accionamiento de góndola puede conformarse con uno o con dos motores o propulsores. A su vez, el accionamiento puede encontrarse dispuesto en el dispositivo flotante de forma tal que pueda extenderse o que no pueda extenderse. En caso de un defecto sólo debe reemplazarse el módulo afectado. De esta manera, una reparación del accionamiento de góndola puede efectuarse de forma rápida y sencilla.



**REIVINDICACIONES**

1. Accionamiento de góndola (1) para un dispositivo flotante, el cual presenta una carcasa submarina (2) en forma de góndola alrededor de la cual fluye agua y con
- 5 - un módulo de accionamiento (3) que presenta una carcasa del módulo de accionamiento (4) y un árbol (5) dispuesto dentro de ésta,
- un módulo de la caja de engranajes (6) que presenta una carcasa del módulo de la caja de engranajes (7) y una caja de engranajes (8) dispuesta dentro de ésta,
- 10 - un propulsor (9), donde el módulo de accionamiento (3) y el módulo de la caja de engranajes (6) se encuentran diseñados respectivamente como componentes separados que se encuentran conectados el uno al otro de modo tal, que
- la carcasa del módulo de accionamiento (4) y la carcasa del módulo de la caja de engranajes (7) conforman al menos una parte de la carcasa submarina (2), preferentemente toda la carcasa submarina (2), y
- el árbol (5) se encuentra acoplado a la caja de engranajes (8) para accionar el propulsor (9).
- 15 2. Accionamiento de góndola (1) conforme a la reivindicación 1, caracterizado porque comprende precisamente sólo un módulo de accionamiento (3) y precisamente sólo un módulo de la caja de engranajes (6).
3. Accionamiento de góndola (1) conforme a la reivindicación 2, caracterizado por un elemento de terminación (12) formado hidrodinámicamente, el cual conforma la carcasa submarina junto con la carcasa del módulo de accionamiento (4) y la carcasa del módulo de la caja de engranajes (7).
4. Accionamiento de góndola (1) conforme a la reivindicación 1, caracterizado por
- 20 - un módulo de la caja de engranajes adicional (6') que presenta una carcasa del módulo de la caja de engranajes (7) y una caja de engranajes (8) dispuesta dentro de ésta, y
- un propulsor adicional (9'), donde el módulo de la caja de engranajes adicional (6') se encuentra diseñado igualmente como un componente separado, y donde el módulo de accionamiento (3) y ambos módulos de la caja de engranajes (6, 6') se encuentran conectados el uno al otro de modo tal que
- 25 - la carcasa del módulo de accionamiento (4) y la carcasa del módulo de la caja de engranajes (7) conforman la carcasa submarina (2), y
- el árbol (5) se encuentra acoplado a la caja de engranajes (8) del módulo de la caja de engranajes adicional (6') para accionar el propulsor adicional (9').
5. Accionamiento de góndola (1) conforme a la reivindicación 1, caracterizado por
- 30 - un módulo de accionamiento adicional (3') con una carcasa del módulo de accionamiento (4) y un árbol (5) dispuesto dentro de ésta,
- un módulo de la caja de engranajes adicional (6') que presenta una carcasa del módulo de la caja de engranajes (7) y una caja de engranajes (8) dispuesta dentro de ésta, y
- 35 - un propulsor adicional (9'), donde el módulo de accionamiento adicional (3') y el módulo de la caja de engranajes adicional (6') se encuentran diseñados igualmente como componentes separados, y donde ambos módulos de accionamiento (3, 3') uno con otro, y el módulo de accionamiento adicional (3') con el módulo de la caja de engranajes adicional (6') se encuentran conectados el uno al otro de modo tal que,
- la carcasa del módulo de accionamiento (4) y la carcasa del módulo de la caja de engranajes (7) conforman la carcasa submarina (2), y
- 40 - el árbol (5) del módulo de accionamiento adicional (3') se encuentra acoplado a la caja de engranajes (8) del módulo de la caja de engranajes adicional (6') para accionar el propulsor adicional (9').
6. Accionamiento de góndola (1) conforme a la reivindicación 1, caracterizado por

## ES 2 403 329 T3

- un árbol adicional (5') que se encuentra dispuesto en la carcasa del módulo de accionamiento (4) del módulo de accionamiento (3),
  - un módulo de la caja de engranajes adicional (6') que presenta una carcasa del módulo de la caja de engranajes (7) y una caja de engranajes (8) dispuesta dentro de ésta, y
- 5
- un propulsor adicional (9'), donde el módulo de la caja de engranajes adicional (6') se encuentra diseñado igualmente como un componente separado, y donde el módulo de accionamiento (3) y ambos módulos de la caja de engranajes (6, 6') se encuentran conectados el uno al otro de modo tal que
  - la carcasa del módulo de accionamiento (4) y la carcasa del módulo de la caja de engranajes (7) conforman la carcasa submarina (2), y
- 10
- el árbol adicional (5') se encuentra acoplado a la caja de engranajes (8) del módulo de la caja de engranajes adicional (6') para accionar el propulsor adicional (9').
7. Accionamiento de góndola (1) conforme a una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el árbol (5 ó 5') se encuentra conectado a la caja de engranajes (8) a través de una conexión de enchufe (40).
8. Accionamiento de góndola (1) conforme a una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por un motor eléctrico (11) para el accionamiento del árbol (5, 5').
- 15
9. Accionamiento de góndola (1) conforme a la reivindicación 8, caracterizado porque el motor eléctrico (11) se encuentra dispuesto en la carcasa del módulo de accionamiento (4).
10. Accionamiento de góndola (1) conforme a la reivindicación 9, caracterizado porque el módulo de la caja de engranajes (7) sirve para soportar el motor (11) en la dirección del eje de rotación del árbol (5, 5').
- 20
11. Accionamiento de góndola (1) conforme a la reivindicación 9, con relación a la reivindicación 3, caracterizado porque el elemento de terminación (12) sirve para soportar el motor (11) en la dirección del eje de rotación del árbol (5, 5').
12. Accionamiento de góndola (1) conforme a una de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado porque la carcasa del módulo de accionamiento (4) sirve para soportar el motor (11) en la dirección de rotación del árbol (5, 5').
- 25
13. Accionamiento de góndola (1) conforme a una de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado porque el árbol (5, 5') en el módulo de accionamiento (3, 3') se encuentra alojado sólo en el motor eléctrico (11).
14. Accionamiento de góndola (1) conforme a la reivindicación 7, caracterizado porque el al menos un motor eléctrico (11) se encuentra dispuesto en un vástago (13) a través del cual la carcasa submarina (2) se encuentra fijada al dispositivo flotante, donde el motor eléctrico acciona el árbol (5 ó 5') a través de un engranaje cónico (18) que se encuentra dispuesto en la carcasa del módulo de accionamiento (4).
- 30
15. Accionamiento de góndola (1) conforme a la reivindicación 7, caracterizado porque el motor eléctrico (11) se encuentra dispuesto en el interior del dispositivo flotante y el árbol (5, 5') proporciona impulso a través de un árbol vertical que se extiende a través de un vástago (13) mediante el cual la carcasa submarina (2) se encuentra fijada al dispositivo flotante, a través de un engranaje cónico que se encuentra dispuesto en la carcasa del módulo de accionamiento (4).
- 35
16. Accionamiento de góndola (1) conforme a una de las reivindicaciones 7 a 15, caracterizado porque el motor eléctrico (11) comprende un rotor (20) que se encuentra acoplado al árbol (5), un estator (21) y una carcasa del motor (23), en la cual se encuentran dispuestos el rotor (20) y el estator (21).
- 40
17. Accionamiento de góndola (1) conforme a una de las reivindicaciones 7 a 16, caracterizado porque el motor eléctrico (11) es un motor encapsulado con una refrigeración por agua y con un número de revoluciones nominal que es mayor al número de revoluciones nominal del propulsor (9).

FIG 1

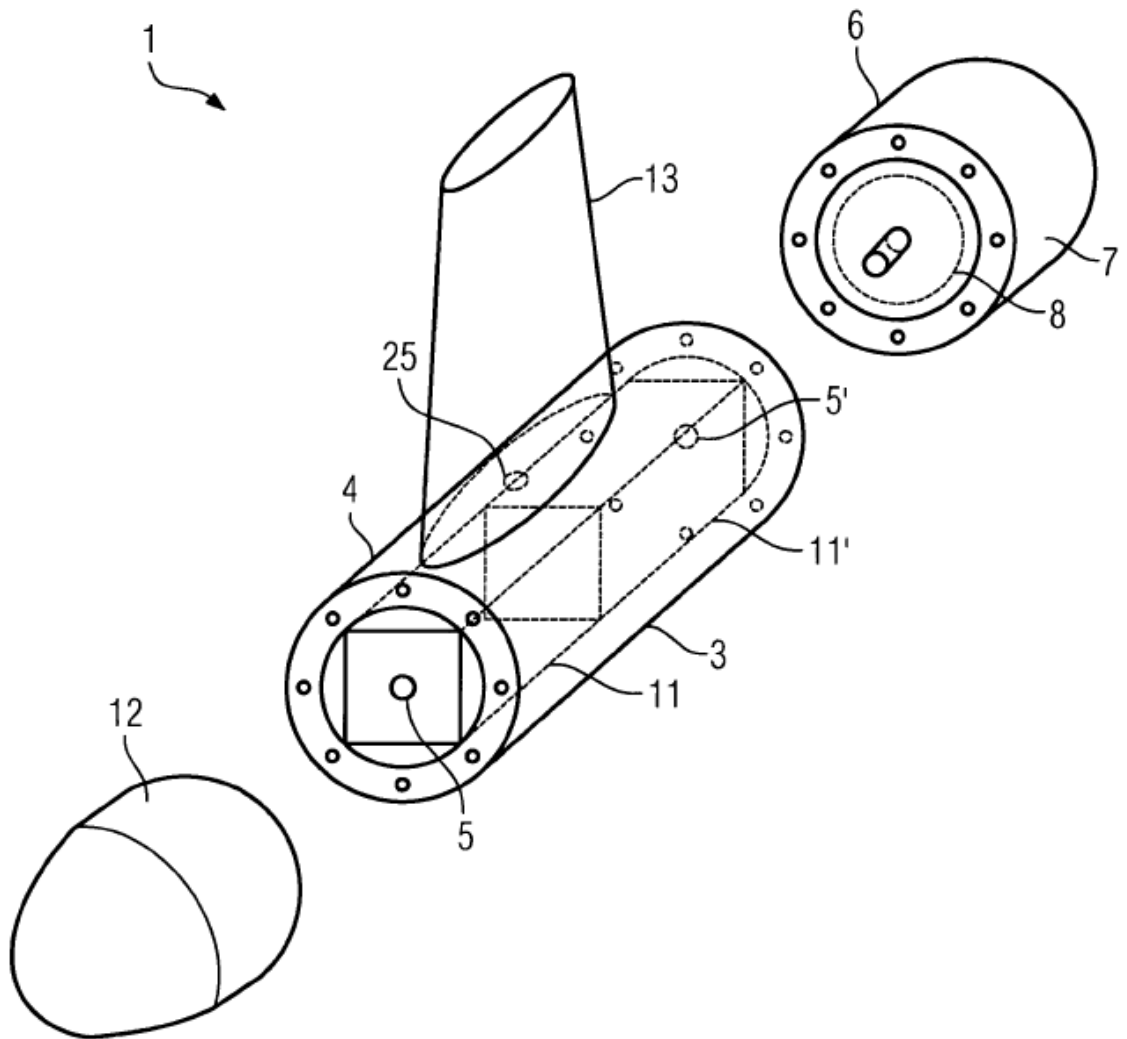


FIG 2

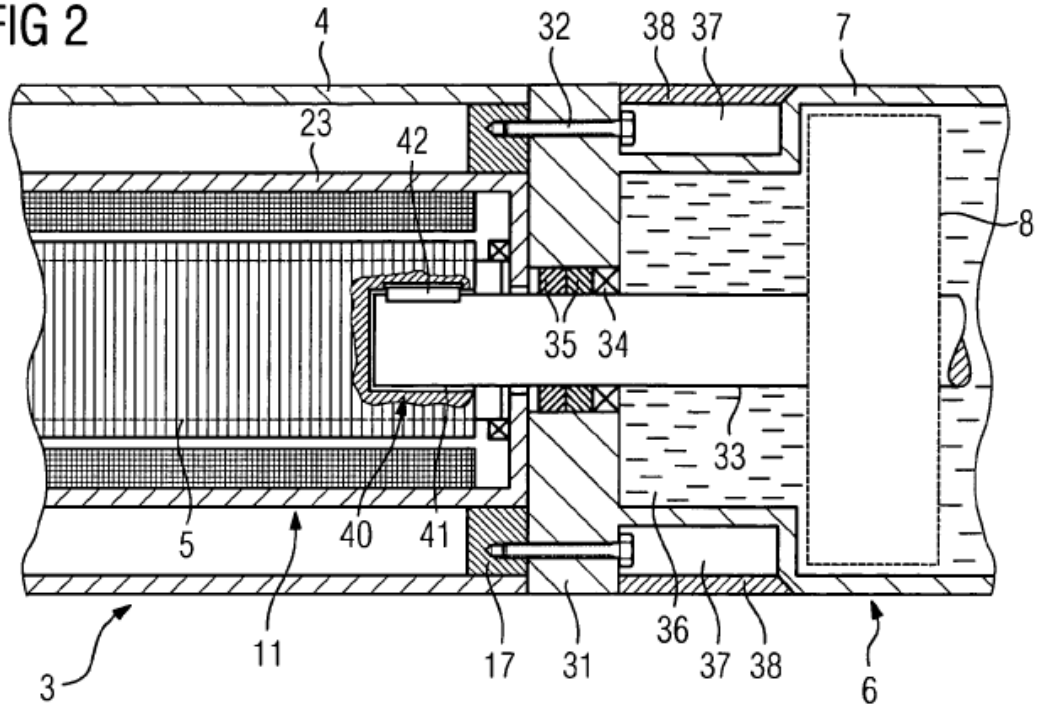


FIG 3

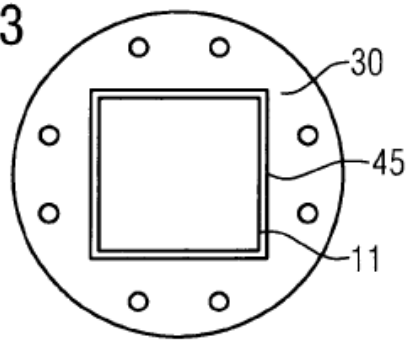
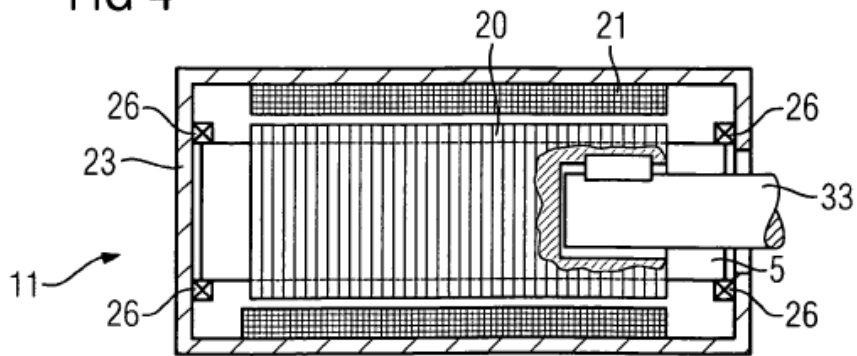


FIG 4



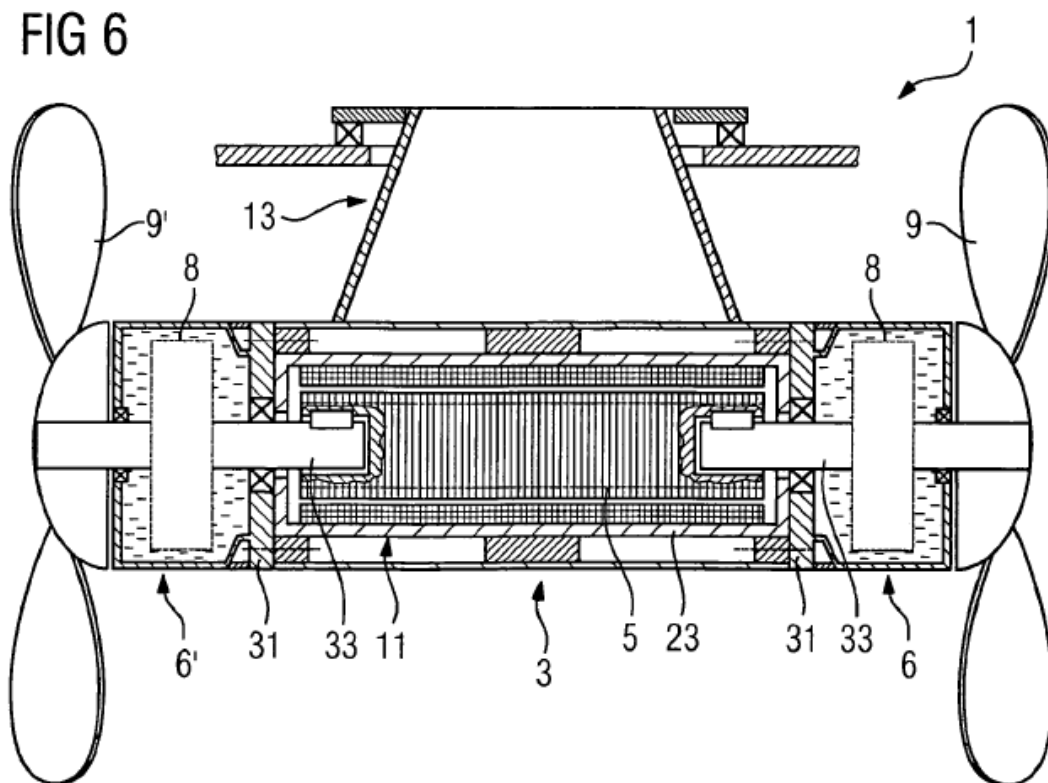
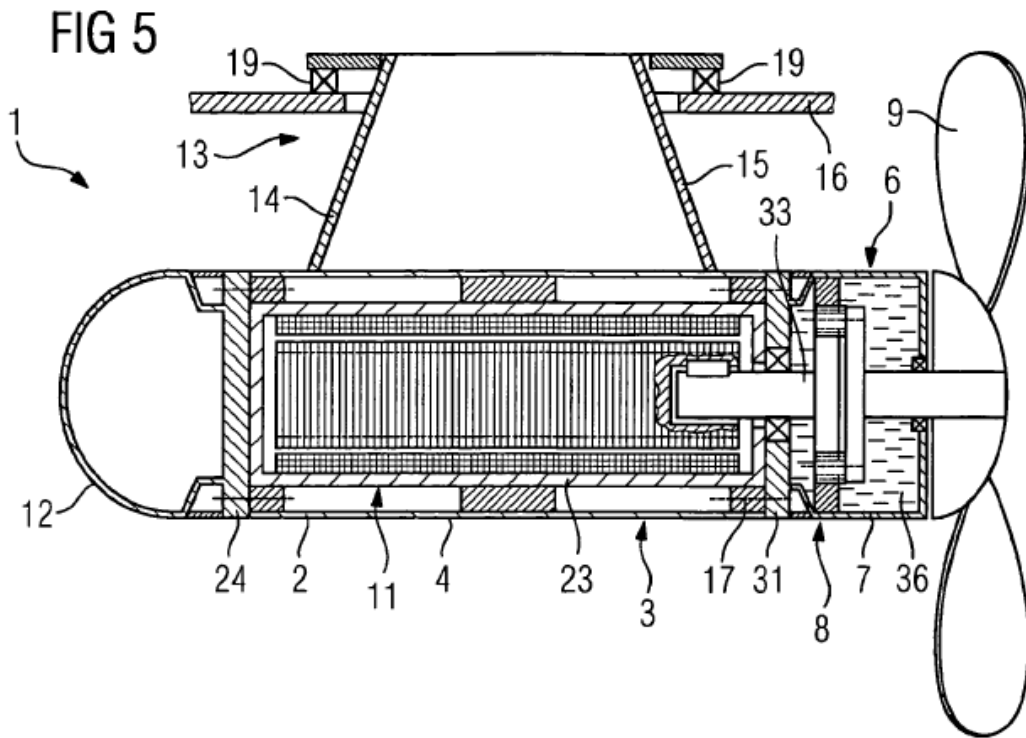


FIG 7

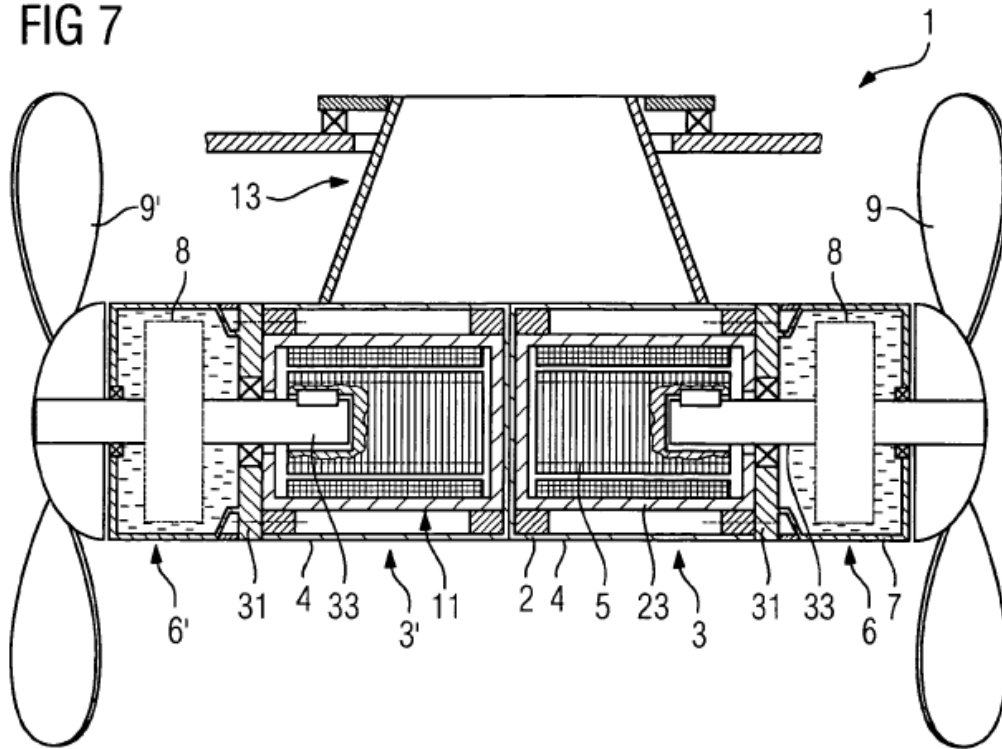


FIG 8

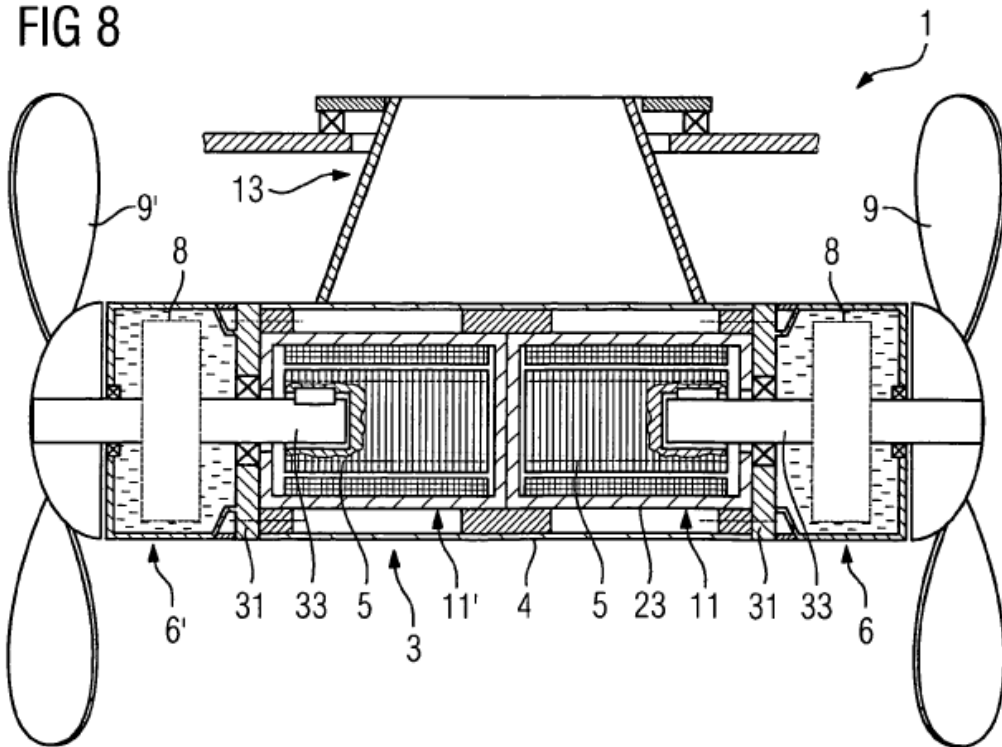


FIG 9

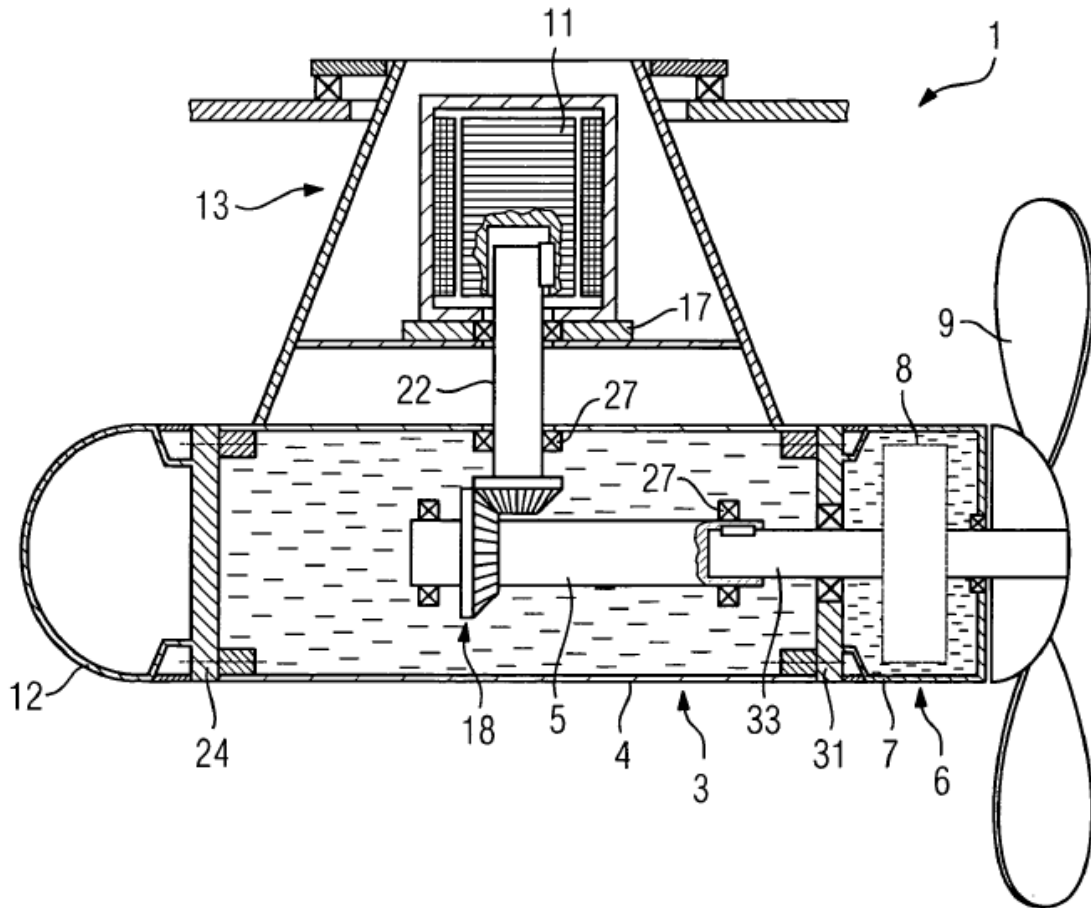


FIG 10

