

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 747 859**

51 Int. Cl.:

B63H 11/08 (2006.01)

B63H 21/17 (2006.01)

B63H 23/00 (2006.01)

B63H 23/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.01.2016 PCT/EP2016/050432**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.07.2016 WO16113237**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.01.2016 E 16700552 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2019 EP 3245126**

54 Título: **Ayuda de natación y buceo**

30 Prioridad:

16.01.2015 DE 102015000259

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

11.03.2020

73 Titular/es:

**CAYAGO TEC GMBH (100.0%)
Benzstraße 10
32108 Bad Salzuflen, DE**

72 Inventor/es:

WALPURGIS, HANS-PETER

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 747 859 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

Ayuda de natación y buceo

5 La invención se refiere a una ayuda de natación y buceo con un casco de vehículo sobre el que se coloca o establece el usuario, con un canal de flujo dispuesto en el casco de vehículo, en el que está dispuesta una hélice accionada por un motor eléctrico con palas de hélice dirigidas radialmente hacia fuera, colocadas en la parte de base de la hélice, en donde el motor eléctrico presenta un estator de motor dispuesto de forma fija y un rotor giratorio, que está asociado espacialmente con el estator de motor.

10 Ayudas de natación y buceo de este tipo se conocen por el documento DE 10 2004 049 615 B4. Tienen una disposición de asido, en la que un usuario se puede aferrar mientras descansa con una parte parcial de su tronco en el lado superior sobre el casco de vehículo de la embarcación. Dentro del casco de vehículo está dispuesto un canal de flujo, en el que está alojada una hélice. La hélice se acciona por un motor eléctrico que se alimenta con corriente a través de baterías. Para ello la hélice está conectada a través de un árbol de accionamiento al motor eléctrico. El motor eléctrico está sujeto en una carcasa receptora, que está guiada hasta la hélice. El árbol de accionamiento está guiado a través de un casete de obturación desde la carcasa receptora hasta la hélice. La carcasa receptora realizada con ello de forma estanca al agua con el motor eléctrico puede estar dispuesta en un espacio inundado de agua en el casco de vehículo de la ayuda de natación y buceo y así ceder su pérdida de calor al agua que pasa. Para ello está previsto que la hélice, el motor eléctrico y una unidad de control asociada estén diseñados como unidad de accionamiento subacuática y dispuestos en el canal de flujo.

20 Con tal disposición, a las ventajas del modo constructivo compacto y el buen rendimiento logrado gracias la refrigeración se opone la desventaja de que el motor eléctrico está dispuesto en el canal de flujo y, por lo tanto, influye de manera no insignificante en el flujo del agua. Esto es especialmente cierto para motores eléctricos potentes, que aplican un elevado par de fuerzas para una aceleración rápida de la ayuda de natación y buceo y deben transmitirla a la hélice a través del árbol de accionamiento, que presenta un diámetro comparativamente pequeño y, por lo tanto, un brazo de palanca corto en la zona de la transmisión de fuerza. Por lo tanto, el canal de flujo se debe dimensionar lo suficientemente grande como para compensar el sombreado que se provoca por el motor eléctrico. De este modo se influye en el tamaño de la ayuda de natación y buceo.

30 En el documento DE 10 2013 100 544 A1, por lo tanto, se propone una embarcación en la que una hélice está dispuesta en un canal de flujo. En el casco de vehículo de la embarcación está previsto una cámara de inundación, que se llena con agua en el funcionamiento de natación y buceo a través de aberturas de paso de agua. El motor eléctrico y los acumuladores asociados están dispuestos en la cámara de inundación y, por lo tanto, se refrigeran de forma eficiente sin menoscabar el flujo en el canal de flujo. La transmisión de energía del motor eléctrico a la hélice se realiza a través de un árbol de accionamiento guiado en un tubo envolvente, que está guiado fuera desde la cámara de inundación hacia el canal de flujo. El motor eléctrico se saca así de la zona de flujo del canal de flujo, pero aún se refrigera mediante el contacto conductor de calor con el agua en la cámara de inundación.

35 En esta disposición es desventajoso el aumento de peso de la embarcación por el árbol de accionamiento prolongado requerido, lo que menoscaba fuertemente en particular el transporte del equipo deportivo fuera del agua. La elevada inercia de masa del árbol de accionamiento influye en la dinámica del accionamiento, lo que se debe compensar con un motor eléctrico correspondientemente más potente bajo la desventaja de un elevado consumo de energía. Otra desventaja se origina por la perturbación del flujo en el canal de flujo, que reduce la potencia, debido al árbol de accionamiento guiado a través y por la interrupción en la pared realizada por lo demás lisa del canal de flujo en la zona donde el árbol de accionamiento está guiado en el canal de flujo.

El objetivo de la invención es proporcionar una ayuda de natación y buceo, que presente un peso propio bajo con una alta dinámica de conducción.

45 Este objetivo de la invención se consigue mediante las características de la reivindicación 1. Con ello se genera un elevado par de fuerzas que se le transmite a la hélice. Debido al elevado par de fuerzas se pueden lograr cambios rápidos en la velocidad de rotación de la hélice, lo que permite una alta dinámica de conducción de la ayuda de natación y buceo.

50 Conforme a una variante de configuración especialmente preferida de la invención puede estar previsto que los extremos exteriores de al menos una parte de las palas de hélice estén conectados a un anillo de hélice y que el rotor esté dispuesto en el anillo de hélice y/o que los extremos exteriores de al menos una parte de las palas de hélice estén conectados a una carcasa de rotor anular y que el rotor esté dispuesto en la carcasa de rotor. La fuerza motriz se transmite así a través de varias palas de hélice, por lo que se reduce claramente la sollicitación mecánica de las palas de hélice individuales. De este modo es posible transferir fuerzas de accionamiento muy elevadas a la hélice. Las fuerzas centrífugas del rotor se le transmiten al anillo de hélice o la carcasa de rotor. Las fuerzas de tracción que actúan en zonas opuestas del anillo de hélice o la carcasa de rotor se compensan mutuamente, de modo que las palas de hélice no se solicitan a tracción. Esto aumenta la esperanza de vida de las palas de hélice. El anillo de hélice puede representar el fondo interno de la carcasa de rotor. Al usar una carcasa de rotor, el rotor está protegido del agua.

De este modo se puede lograr una fabricación simple y económica porque el anillo de hélice y/o la carcasa de rotor están formados en una pieza en la hélice. La hélice se puede fabricar junto con el anillo de hélice o la carcasa de rotor en una sola etapa de trabajo.

5 Se puede lograr una construcción simple y segura del motor eléctrico, ya que el rotor presenta una pluralidad de imanes permanentes dispuestos en la dirección de giro del rotor y/o que el estator de motor presenta una pluralidad de electroimanes dispuestos circunferencialmente alrededor de la trayectoria circular sobre la que se mueve el rotor. Debido a la estructura del rotor con imanes permanentes, no se le debe transmitir corriente al rotor. De este modo se elimina un suministro de corriente protegida frente al agua en los componentes rotativos. Al utilizar una pluralidad de imanes permanentes y electroimanes se logra un elevado número de pares de polos. De este modo,
10 se obtiene un motor eléctrico con un par de fuerzas elevado.

Ventajosamente está previsto que en la dirección de flujo del agua después de la hélice esté dispuesto un estator de flujo con palas de estator, que el estator de flujo esté fijado directa o indirectamente a la pared del canal de flujo a través de las palas de estator y/o que una carcasa de estator para la recepción del estator de motor está conectada directa o indirectamente con los extremos exteriores de al menos una parte las palas de estator. Las
15 palas de estator están orientadas de manera que se realiza una conversión del movimiento de rotación del agua en un movimiento lineal. De este modo se puede obtener la energía almacenada en la rotación del agua para el accionamiento de la ayuda de natación y buceo. Gracias a la fijación del estator de flujo al canal de flujo, este está posicionado de forma estacionaria en el canal de flujo. A este respecto, tampoco cambia su posición en el caso de elevadas velocidades de flujo del agua en el canal de flujo. El estator está dispuesto preferentemente circunferencialmente a una trayectoria circular sobre la que se mueve el rotor. A este respecto, el estator se debe
20 disponer de forma estacionaria. Ambos requisitos se pueden satisfacer fácilmente mediante una carcasa de estator conectada al estator de flujo.

Se puede lograr una fabricación simple y económica porque la carcasa de estator de motor eléctrico está formada en una pieza en el estator de flujo. El estator de flujo y la carcasa de estator de motor eléctrico se pueden fabricar
25 así en una etapa de trabajo.

Para lograr un accionamiento deseado de la ayuda de natación y buceo, se debe acelerar un volumen correspondiente de agua a una velocidad suficiente. Para ello se requiere una sección transversal de flujo suficientemente grande. Con el fin de lograr una sección transversal de flujo suficientemente grande, puede estar previsto que el rotor y/o el estator de motor estén dispuestos en una escotadura lateral del canal de flujo. El motor
30 eléctrico está dispuesto por consiguiente fuera del flujo principal del agua guiada en el canal de flujo. Por lo tanto, en comparación con una estructura en la que el motor eléctrico está dispuesto dentro del canal de flujo, se puede reducir la sección transversal del canal de flujo. Dado que el canal de flujo ocupa una fracción esencial del casco de vehículo, toda la ayuda de natación y buceo se puede construir de forma más compacta con una potencia de accionamiento no disminuida.

35 Se puede lograr un alojamiento simple y solicitable de la hélice porque la hélice está fijada axialmente a un árbol dispuesto dentro del canal de flujo, montado de forma giratoria.

Según una realización preferida de la invención, puede estar previsto que el árbol esté realizado como un árbol hueco y/o que el árbol esté hecho de un plástico reforzado con fibras de carbono. Gracias a la realización del árbol como un árbol hueco se puede lograr una reducción de peso sin pérdidas de estabilidad y pérdidas de rigidez
40 esenciales del árbol. Los plásticos reforzados con fibra de carbono (PRFC) presentan una densidad claramente menor en comparación respecto a los árboles de metal con una rigidez simultáneamente muy elevada. Por lo tanto, se puede usar un árbol más ligero hecho de PRFC para el alojamiento giratorio de la hélice y para la transmisión de una fuerza de empuje desde la hélice al casco de vehículo de la ayuda de natación y buceo. La ayuda de natación y buceo se puede llevar más fácilmente fuera del agua. La menor inercia del árbol del motor provocada
45 por la masa más baja conduce a una elevada dinámica de la ayuda de natación y buceo con la misma potencia proporcionada por el motor eléctrico, lo que es una ventaja esencial para el uso de la ayuda de natación y buceo como equipo deportivo acuático. Esto es especialmente válido dado que la potencia instalable del motor eléctrico utilizado y la capacidad de almacenamiento del acumulador de energía asociado están limitadas estrechamente en un equipo deportivo acuático portátil.

50 Preferiblemente puede estar previsto que en la dirección de flujo del agua que fluye en el canal de flujo frente a la hélice esté dispuesto un dispositivo de centrado con una base y puntales de centrado colocados en él y que el dispositivo de centrado esté fijado directa o indirectamente a la pared del canal de flujo a través de los puntales de centrado. La hélice se puede fijar de forma giratoria en el dispositivo centrado sujeto de forma estacionaria. Los puntales de centrado tienen una forma tan aerodinámica que le oponen una pequeña resistencia al flujo del agua
55 que pasa.

Sobre la hélice actúan fuerzas elevadas, que también actúan sobre la hélice transversalmente al eje de giro debido al agua que fluye turbulentamente en el canal de flujo. Para poder absorber estas fuerzas de forma segura y permitir un giro suave de la hélice, puede estar previsto que en el dispositivo de centrado y en el estator de flujo esté dispuesto respectivamente un cojinete, en el que está montado el árbol. Debido al alojamiento en ambos lados se

puede evitar una oscilación y flexión del árbol. De este modo, la posición radial de la hélice está fijada de forma segura. Esto hace posible prever solo un pequeño espacio entre el rotor y el estator colocado radialmente fuera del rotor. Gracias a esta medida se obtiene un motor eléctrico con un elevado rendimiento. Las colisiones entre el rotor y el estator o entre la carcasa de rotor y la carcasa de estator se pueden evitar de forma segura.

5 Para poder montar el árbol permanentemente de forma suave puede estar previsto que dentro de la base del dispositivo de centrado esté configurada una primera carcasa de cojinete, que en la primera carcasa de cojinete esté sujeto el cojinete delantero y que la primera carcasa de cojinete esté cerrada de forma estanca al agua con una tapa de afluencia desmontable respecto al canal de flujo. El cojinete delantero está protegido así de la humedad. En caso de mantenimiento requerido, se puede llegar fácilmente al cojinete delantero quitando la tapa de afluencia.

10 Un alojamiento permanentemente suave del árbol se puede lograr además por que dentro de la base de estator del estator de flujo está configurada otra carcasa de cojinete, por que en la otra carcasa de cojinete está sujeto el cojinete trasero y por que la otra carcasa de cojinete está cerrada de forma estanca al agua con un anillo de retención de cojinete desmontable. El cojinete trasero está protegido así de la humedad. En caso de mantenimiento requerido, se puede llegar fácilmente al cojinete trasero quitando el anillo de retención de cojinete.

15 La ayuda de natación y buceo sirve como dispositivo deportivo acuático. Para ello debe estar construido de modo que un usuario no se pueda lesionar en el dispositivo. Para evitar que un usuario pueda asir en la hélice en funcionamiento, puede estar previsto que la protección de intervención esté dispuesta con puntales de protección de intervención formados en ella, que los puntales de protección de intervención estén fijados directa o indirectamente a la pared del canal de flujo y que preferiblemente un cuerpo base de la protección de intervención esté conectado al estator de flujo. A este respecto, los puntales de protección de intervención están realizados de modo que influyan en el flujo de agua lo menos posible, pero eviten la intervención en el canal de flujo. Si el cuerpo base de la protección de intervención está conectado al estator de flujo, este también se puede apoyar adicionalmente contra el canal de flujo. Esto conduce a una estabilización adicional de la posición del cojinete trasero del árbol y, por lo tanto, de la posición radial de la hélice.

20 Según una variante de realización especialmente preferida de la invención, puede estar previsto que se forme una unidad de accionamiento subacuática al menos a partir del motor eléctrico con la carcasa de rotor y la carcasa de estator, el dispositivo de centrado, la tapa de afluencia, el estator de flujo y la hélice con el árbol y los cojinetes. La unidad de accionamiento subacuática se puede instalar como un módulo premontado en el canal de flujo. De este modo el montaje de la ayuda de natación y buceo se simplifica claramente, por lo que se reducen los costes de fabricación.

25 La invención se explica más en detalle a continuación mediante un ejemplo de realización representado en los dibujos. Muestran:

- Figura 1 en vista lateral en perspectiva desde detrás una ayuda de natación y buceo,
- 35 Figura 2 la ayuda de natación y buceo mostrada en la figura 1 en una vista en perspectiva desde abajo,
- Figura 3 en una representación en sección lateral la ayuda de natación y buceo en la zona de un canal de flujo representado abierto,
- Figura 4 en una representación en sección lateral la ayuda de natación y buceo con una unidad de conducción subacuática también representada en sección,
- 40 Figura 5 un fragmento de la representación en sección mostrada en la figura 4 en la zona de una hélice,
- Figura 6 un fragmento de la representación en sección mostrada en la figura 4 en una zona de cojinete delantera y
- Figura 7 un fragmento de la representación en sección mostrada en la figura 4 en una zona de cojinete trasera.

45 La figura 1 muestra en una vista lateral en perspectiva desde detrás una ayuda de natación y buceo 10. La ayuda de natación y buceo 10 presenta un casco de vehículo 11. El casco de vehículo 11 está compuesto por una parte superior 11.6 y una parte inferior 11.4. La parte superior 11.6 está equipada con dos asideros 16, que están dispuestas a ambos lados del casco de vehículo 11. En estos asideros 16, un usuario se puede aferrar y controlar la ayuda de natación y buceo 10 con los elementos de control 16.1 colocados en los asideros 16. En particular, aquí se puede variar la potencia del motor de la ayuda de natación y buceo 10. El usuario, que se aferra a los asideros 16, descansa con el tronco sobre una superficie de apoyo 11.3 en la zona detrás de una pantalla 13 en la parte superior 11.6. En la superficie de apoyo 11.3 está colocado un soporte 11.7 para la fijación de un sistema de cinturón, con el que el usuario se puede poner el cinturón en la ayuda de natación y buceo 10. Delante de la superficie de apoyo 11.3 está dispuesto un cierre 12 para un enchufe de carga mostrado situado por detrás. A través de la toma de carga se pueden cargar los acumuladores contenidos en el casco de vehículo 11.

Lateralmente al casco de vehículo 11 están dispuestas las manillas de transporte 11.2, con las que la ayuda de natación y buceo 10 se puede portar fuera del agua.

5 En la dirección de marcha delante de la pantalla 13 y entre los dos asideros 16 está fijada una cubierta desmontable 14 al casco de vehículo 11. La cubierta 14 cubre una zona de montaje, no mostrada, de la ayuda de natación y buceo 10. Lateralmente están previstas las aberturas de ventilación 15.1 en la cubierta 15, que están conectadas a una cámara de inundación 17 prevista en el casco de vehículo 11, mostrada en la figura 3.

10 En la zona de proa 11.1 están previstas aberturas de entrada de agua 15.2, a través de las que el agua puede fluir hacia la cámara de inundación 17. La cámara de inundación 17 se puede ventilar a través de las aberturas de ventilación 15.1 de la cubierta 14. Gracias a la cámara de inundación 17 llena de agua se ajusta la flotabilidad de la ayuda de natación y buceo 10, de modo que se mantenga una fuerza ascensional predeterminada, de modo que sea posible tanto un funcionamiento de natación como también uno de buceo. En la popa 11.5 de la ayuda de natación y buceo 10 están colocadas las aberturas de salida de agua 15.3 cubiertas por lamas, que también están en conexión con la cámara de inundación 17. La cámara de inundación 17, tan pronto como la ayuda de natación y buceo 10 se coloca en el agua, se inunda con agua, que penetra a través de las aberturas de entrada de agua 15.2 y aberturas de salida de agua 15.3. Tan pronto como la ayuda de natación y buceo 10 pasa al funcionamiento de conducción, se genera un flujo en la cámara de inundación 17. El agua entra a través de las aberturas de entrada de agua 15.2 en la cámara de inundación 17. Atraviesa la cámara de inundación 17 y fluye alrededor de los componentes eléctricos sujetos en la cámara de inundación 17, como por ejemplo los acumuladores necesarios para el accionamiento de ayuda de natación y buceo 10. El agua absorbe la pérdida de potencia de los componentes eléctricos y los refrigera. Después de atravesar la cámara de inundación 17, el agua la abandona a través de las aberturas de salida de agua 15.3, que están dispuestas simétricamente a ambos lados de una salida de chorro 26 de un canal de flujo 20. En el canal de flujo 20 está dispuesta en el extremo una protección de intervención 70, que evita que el usuario intervenga en el canal de flujo 20.

25 La figura 2 muestra la ayuda de natación y buceo (10) mostrada en la figura 1 en una vista en perspectiva desde abajo.

30 En la proa 11.1 del casco de vehículo 11, se pueden ver las aberturas de entrada de agua mostradas en la figura 1. Lateralmente en la parte inferior 11.4 del casco de vehículo 11 están previstas aberturas de inundación laterales 17.1. En la zona delantera de la parte inferior 11.4 están incorporadas desde abajo otras aberturas de inundación inferiores 17.2, que están cubiertas por costillas formadas integralmente en el casco del vehículo 11. En el medio de la parte inferior 11.4 están dispuestas una abertura de entrada izquierda y derecha 21.1, 21.2 del canal de flujo 20. Las aberturas de entrada 21.1, 21.2 están separadas una de otra por un elemento conductor 22.1. En la zona de las aberturas de entrada 21.1, 21.2 están dispuestos los puntales de protección 22.2, 22.3.

35 Las aberturas de inundación 17.1, 17.2, como las aberturas de entrada de agua 15.2, están conectadas a la cámara de inundación 17 mostrada en la figura 3. Si la ayuda de natación y buceo 10 se deja en el agua, esta fluye a través de las aberturas de inundación 17.1, 17.2 y las aberturas de entrada de agua 15.2 en la cámara de inundación 17 y, por lo tanto, ajusta la flotabilidad deseada de la ayuda de natación y buceo 10. Si la ayuda de natación y buceo 10 se retira del agua, el agua de la cámara de inundación 17 puede salir a través de las aberturas de inundación 17.1, 17.2 y las aberturas de entrada de agua 15.2 fuera de la cámara de inundación 17, por lo que la ayuda de natación y buceo 10 pierde peso significativamente y, por lo tanto, se puede llevar fácilmente.

40 Por medio de una hélice 50 dispuesta en el canal de flujo 20 y mostrada en la figura 3, el agua se aspira a través de las aberturas de entrada 21.1, 21.2 y se acelera a través del canal de flujo 20 hacia la salida de chorro 26 mostrada en la figura 1. De este modo se produce el empuje de la ayuda de natación y buceo. El elemento conductor 22.1 y los puntales de protección 22.2, 22.3 impiden que sustancias extrañas más grandes sean aspiradas o que el usuario asa en la hélice 50 en funcionamiento. Además, el elemento conductor 22.1 y las costillas dispuestas delante en el funcionamiento de conducción actúan estabilizando la ayuda de natación y buceo 10.

La figura 3 muestra en una representación en sección lateral la ayuda de natación y buceo 10 en la zona de un canal de flujo 20 representado abierto. A este respecto, la superficie de corte discurre en la dirección de marcha hacia la derecha y paralela a una superficie longitudinal central de la ayuda de natación y buceo 10.

50 El canal de flujo 20 es guiado dentro del casco de vehículo 11 de forma oscilante desde el lado inferior hasta la popa de la ayuda de natación y buceo 10. Hacia las aberturas de entrada 21.1, 21.2, el canal de flujo 20 está formado por una semicubierta de canal de flujo delantera izquierda 23 en la dirección de marcha y una semicubierta de canal de flujo delantera derecha 24. Las semicubiertas de canal de flujo 23, 24 están ensambladas entre sí con precisión de ajuste y conectadas por medio de elementos de conexión. Por lo tanto, se forma una sección de canal de flujo delantera con una superficie lisa. En la dirección de marcha delante del canal de flujo 20, se muestra una parte de la cámara de inundación 17, que también comprende parcialmente el espacio alrededor del canal de flujo 20 en la zona trasera de la ayuda de natación y buceo 10.

En el canal de flujo 20 está dispuesta una unidad de accionamiento subacuática con una hélice 50 con un motor

eléctrico asociado 110, un dispositivo de centrado 40 dispuesto en la dirección del flujo delante de la hélice 50 con una tapa de afluencia 30 montada de forma enchufable en el dispositivo de centrado 40, un estator de flujo 60 dispuesto en la dirección del flujo detrás de la hélice 50 y la subsiguiente protección de intervención 70 con una tapa final sobrepuesta 80.

- 5 La protección de intervención 70 está dispuesta en la zona de un tubo de salida de chorro 25. El tubo de salida de chorro 25 está dispuesto aguas abajo del estator de flujo 60 en la dirección del flujo. Forma el canal de flujo 20 entre el estator de flujo 60 y la salida de chorro 26.

Circunferencialmente a la salida de chorro 26, un anillo de cierre 19 y un anillo de conexión 18 forman la conexión desde el tubo de salida de chorro 25 hacia el casco de vehículo 11.

- 10 La hélice 50 presenta una parte de base 52 en la que están formadas integralmente palas de hélice 54 que sobresalen radialmente hacia afuera. Las palas de hélice 54 están alineadas oblicuamente a la parte de base 52, de modo que aspiran agua en la presente realización en un giro a derechas de la hélice 50 desde las aberturas de entrada 21.1, 21.2 y la expulsan de la salida de chorro 26.

- 15 Para el accionamiento la hélice 50, esta está conectada a un rotor 112 del motor eléctrico 110. Para ello el rotor 112 está acoplado indirectamente a los extremos exteriores de las palas de hélice 54 de la hélice 50. Tras un giro de la hélice 50, el rotor 112 se mueve en una trayectoria circular alrededor de la hélice 50. Circunferencialmente a esta trayectoria circular está dispuesto un estator de motor 111 del motor eléctrico 110.

- 20 La fuerza motriz se genera entre el estator de motor 111 y el rotor 112. La transmisión de la fuerza motriz a la hélice 50 se realiza desde el rotor 112 hasta los extremos de las palas de hélice 54. Por lo tanto, la fuerza se aplica a un radio muy grande, por lo que se produce un elevado par de fuerzas. Condicionado por ello se pueden realizar a una potencia dada del motor eléctrico 110 cambios de velocidad muy rápidos de la hélice 50 y, por lo tanto, cambios de velocidad de la ayuda de natación y buceo 10.

- 25 El estator de motor 111 y el rotor 112 están dispuestos lateralmente a la sección transversal de flujo del canal de flujo 20 predeterminada por las semicubiertas de canal de flujo 23, 24, el diámetro exterior de la trayectoria circular de las palas de hélice y el tubo de salida de chorro 25. Por lo tanto, el motor eléctrico 110 no está en la zona del flujo principal del agua acelerada en el canal de flujo 20 y, por lo tanto, no menoscaba la sección transversal de flujo disponible y, por lo tanto, el flujo del agua. Por consiguiente, el canal de flujo 20 se puede realizar con el mismo caudal a través del canal de flujo 20 con un diámetro menor en comparación con una disposición en la que en el canal de flujo 20 está previsto un motor eléctrico 110 que actúa convencionalmente sobre un árbol de accionamiento. Como resultado, toda la forma constructiva de la ayuda de natación y buceo 10 se puede diseñar más compacta.

- 35 El dispositivo de centrado 40 presenta una base aerodinámica 41, a la que están conectados los puntales de centrado 42 alineados radialmente hacia fuera y configurados igualmente de forma aerodinámica. El dispositivo de centrado 40 está fijado a los puntales de centrado 42 en las semicubiertas de canal de flujo 23, 24. En sentido contrario a la dirección del flujo, la tapa de afluencia 30 está encajada sobre la base 41 del dispositivo de centrado 40. La tapa de afluencia 30 presenta igualmente una superficie de afluencia 31 realizada aerodinámicamente que se convierte de forma continua en la superficie de la base 41. Hacia la hélice 50, el diámetro de la base 41 está adaptado al diámetro de la parte de base 52 de la hélice 50. Gracias a esta conformación de la tapa de afluencia 30, la base 41 del dispositivo de centrado 40 y la parte de base 52 de la hélice 50 se logra una baja resistencia al flujo del agua que fluye a través del canal de flujo 20.

- 40 El estator de flujo 60 presenta una base de estator 61 en la que están dispuestas las palas de estator 65 dirigidas radialmente hacia afuera. Las palas de estator 65 están conectadas en el extremo indirectamente al canal de flujo 20. El estator de flujo 60 está dispuesto así estacionariamente en el canal de flujo 20.

- 45 Las palas de estator 65 están realizadas dobladas a lo largo de la dirección de flujo del agua. Los extremos de las palas de estator 65 dirigidos hacia la hélice 50 están doblados en un ángulo predeterminado en sentido contrario a la dirección de giro de la hélice 50. Sin embargo, los extremos de las palas de estator 65 alejados de la hélice 50 discurren aproximadamente en paralelo al eje de giro de la hélice 50. El agua abandona la hélice 50 en una trayectoria en espiral. Debido a la forma de las palas de estator 65, el estator de flujo 60 contrarresta la rotación del agua que fluye a través del canal de flujo 18, de modo que el agua después del estator de flujo 60 fluye lo más libre posible de rotación hacia la salida de chorro 26. La energía de rotación del agua se convierte a este respecto en una energía cinética lineal y, por lo tanto, sirve para el accionamiento de la ayuda de natación y buceo 10.

- 50 El diámetro de la base de estator 61 corresponde preferiblemente al menos aproximadamente al diámetro de la parte de base 52 de la hélice 50. Por consiguiente se logra una baja resistencia al flujo en la transición del agua desde la hélice 50 al estator de flujo 60.

- 55 La protección de intervención 70 está conectada a través de puntales de protección de intervención 72 dispuestos radialmente al tubo de salida de chorro 25 del canal de flujo 20. Por lo tanto, la protección de intervención 70 está posicionada de manera estacionaria en el canal de flujo 20. Los puntales de protección de intervención 72 están

realizados de forma aerodinámica. En sus extremos internos están conectados a un cuerpo base 71 de la protección de intervención 70. El cuerpo base 71 presenta un contorno aerodinámico. Hacia el estator de flujo 60, el diámetro del cuerpo base 71 corresponde al menos aproximadamente al diámetro de la base de estator 61 del estator de flujo 60. Por lo tanto, se logra una baja resistencia al flujo en la transición del agua desde el estator de flujo 60 a la protección de intervención 70. Hacia la salida de chorro 26 se estrecha el diámetro del cuerpo base 71. En este caso, su superficie exterior sigue preferiblemente de forma espaciada al curso de la superficie del tubo de salida de chorro 25. La distancia entre las superficies del cuerpo base 71 y el tubo de salida de chorro 25 limita la sección transversal de flujo del agua que pasa. La sección transversal de flujo está seleccionada por la forma del cuerpo base 71 y el tubo de salida de chorro 25, de modo que se posibilita un caudal elevado gracias a una sección transversal suficientemente grande, pero al mismo tiempo gracias a una sección transversal lo más pequeña posible se impone una alta velocidad de flujo del agua hacia la salida de chorro 26.

En el extremo, el cuerpo base 71 de la protección de intervención 70 está cerrado por la tapa final 80. En la tapa final 80 está incorporado una abertura de tapa 81. A través de la abertura de tapa 81, el agua puede salir del cuerpo base 71 realizado como un cuerpo hueco.

La figura 4 muestra una representación en sección lateral la ayuda de natación y buceo 10 con una unidad de conducción subacuática también representada en sección.

A diferencia de la representación mostrada en la figura 3, en la figura 4 la superficie de corte discurre a lo largo de una superficie longitudinal central de la ayuda de natación y buceo, de modo que los componentes de la unidad de accionamiento subacuática también se muestran en sección.

La hélice 50 está fijada en un árbol 90 como se describe más en detalle en la figura 5. En el dispositivo de centrado 40 está colocada una primera carcasa de cojinete 45. el árbol 90 está soportado de forma giratoria en la primera carcasa de cojinete 45. Esto se representa en detalle en la figura 6. En el estator de flujo 60 está colocado una segunda carcasa de cojinete 63. El árbol 90 está montado de forma giratoria en la segunda carcasa de cojinete 63. La segunda carcasa de cojinete se muestra ampliado en la figura 7.

El cuerpo base 71 de la protección de intervención 70 está realizado como un cuerpo hueco. A través de la abertura de tapa 81 de la tapa final 80, realizada igualmente como un cuerpo hueco, el agua puede afluir y salir del cuerpo base 71.

La semicubierta de canal de flujo delantera izquierda 23 representada presenta a lo largo de la superficie longitudinal central del canal de flujo 20 un carril de unión izquierdo 23.1 y ojales de montaje 23.2. Montada la semicubierta de canal de flujo delantera derecha 24 mostrada en la figura 3 está guiada gracias a su borde en el carril de guiado izquierdo 23.1 y las dos semicubiertas de canal de flujo 24 están conectadas de manera fija por medios de fijación adecuados, preferentemente tornillos guiados a través de los ojales de montaje 23.2. En el carril de ensamblaje izquierdo 23.1, se puede introducir un material de obturación.

La figura 5 muestra un fragmento de la representación en sección mostrada en la figura 4 en la zona de una hélice 50.

El árbol 90 está realizado como un árbol hueco. Ventajosamente, el árbol 90 está hecho de un plástico reforzado con fibras de carbono (PRFC). El árbol está dividido en una zona central 91, una sección de cojinete de árbol delantera 93 orientada en sentido contrario a la dirección de flujo del agua, y una sección de cojinete de árbol trasera 94 opuesta a la sección de cojinete de árbol delantera 93.

En la sección de cojinete de árbol delantera 93, el árbol 90 está montado por un cojinete delantero 101. El cojinete delantero 101 está realizado como cojinete de bolas angular. El cojinete delantero 101 está sujeto por una tuerca de bloqueo 100 dentro de la primera carcasa de cojinete 45 del dispositivo de centrado 40, como se describe con más detalle en la figura 6.

En la sección de cojinete de árbol trasero 94, el árbol 90 está montado con un cojinete trasero 104. El cojinete trasero 104 está diseñado como un cojinete rígido de bolas.

En la zona central 91 del árbol 90, la hélice está fijada con un cilindro interno 51 en el árbol 90. Preferentemente, el cilindro interno 51 está pegado al árbol 90. En el cilindro interno 51 están formados los puntales de la hélice 53. Los puntales de hélice 53 están orientados en parte transversalmente y en parte en paralelo al eje longitudinal central del árbol 90. En sus extremos exteriores, los puntales de la hélice 53 están conectados a la parte base 52 de la hélice 50. Ventajosamente, los puntales de la hélice están formados en una pieza en la parte de base 52. Los puntales de la hélice 53 forman así una conexión rígida entre el cilindro interno 51 y la parte de base 52 de la hélice 50. Entre el cilindro interno 51 y la parte de base 52 está configurada una zona de buje como una cavidad. La zona de buje está dividida por los puntales de la hélice 53 orientados transversalmente al eje longitudinal central del árbol 90 en una cámara delantera, dirigida hacia el dispositivo de centrado 40 y una cámara trasera, dirigida hacia el estator de flujo 60. En estos puntales de la hélice transversales 53 que discurren transversalmente están incorporados los pasos no representados. Con la hélice giratoria 50, el agua se transporta desde la cámara delantera a la cámara trasera a través de los pasos.

En la parte base 52 está conformado un escalón interno de conexión delantero 52.1 en su arista dirigida hacia el dispositivo de centrado 40 y un escalón interno de conexión trasero 52.2 en la arista opuesta. En la circunferencia exterior de la parte de base 52 están fijadas las palas de hélice 54. Preferiblemente, las palas de hélice 54 están formadas en una pieza en la parte de base 52. En sus extremos exteriores, las palas de hélice 54 están conectadas a través de una zona de conexión 54.1 a un anillo de hélice 55 que rodea de forma espaciada la parte base 52. El anillo de hélice 55 está dispuesto así de forma simétrica en rotación alrededor del eje de giro del árbol 90. En el anillo de hélice 55 se conforma una pared delantera de la carcasa de rotor 56 de forma dirigida radialmente hacia fuera. Preferentemente, el cilindro interno 51, los puntales de la hélice 53, la parte de base 52, las palas de hélice 54, el anillo de hélice 55 y la pared delantera de la carcasa de rotor 56 están fabricados en una pieza.

La base de estator 61 del estator de flujo 60 está conectada a la segunda carcasa de cojinete 63 a través de un elemento de conexión 62. En el ejemplo de realización mostrado, el elemento de conexión 62 está realizado en forma de embudo. No se muestra que el elemento de conexión 62 presenta aberturas de paso, a través de las que se puede escapar el agua de la cámara trasera de la sección de buje en el espacio interior del cuerpo base 71 de la protección de intervención 70. De forma orientada hacia la hélice 50 está formado integralmente un escalón exterior de conexión delantero 61.1 en una base de estator 61. El escalón exterior de conexión delantero 61.1 cubre ligeramente espaciado el escalón interno de conexión trasero de la parte de base 52 de la hélice 50. Para ello, la base de estator 61 presenta al menos aproximadamente el mismo diámetro exterior que la parte de base 52 de la hélice 50. Opuesto al escalón exterior de conexión delantero 61.1 está formado integralmente un escalón exterior de conexión trasero 61.2 en la base de estator 61. En la base de estator 61 están fijadas las palas de estator 65. A este respecto, las palas de estator 65 están formadas preferiblemente en una pieza en la base de estator 61. Las palas de estator 65 están orientadas radialmente con respecto a la base de estator 61, como ya se ha representado en la figura 3. En sus extremos exteriores, las palas de estator 65 están conectados a un anillo exterior de estator 66. El anillo exterior de estator 66 está dispuesto circunferencialmente al eje de giro de la hélice 50. Con su arista dirigida hacia la hélice 50, el anillo exterior de estator 66 termina a una pequeña distancia delante de la arista del anillo de hélice 55. En la superficie exterior del anillo exterior de estator 66 está formada integralmente una pared de carcasa trasera 67. La sección en la representación mostrada discurre a través de una zona reforzada de la pared de carcasa 67, en la que está incorporado un orificio roscado 67.1 para la recepción de un tornillo 116. Dichas zonas reforzadas con agujeros roscados 67.1 están previstas espaciadas a lo largo de la pared de carcasa 67. En el medio, la pared de carcasa 67 está realizada de pared delgada. En la pared de carcasa 67 se forma integralmente una cubierta de carcasa 68, que cubre espaciada radialmente el anillo de hélice 55. En el lado frontal de la cubierta de carcasa 68 están incorporadas recepciones roscadas 68.1 para la recepción de los tornillos 116.

Preferentemente la segunda carcasa de cojinete 63, el elemento de conexión 62, la base de estator 61, las palas de estator 65, el anillo exterior de estator 66, la pared de carcasa trasera 67 y la cubierta de carcasa 68 están realizadas en una pieza.

El tubo de salida de chorro 25 está fijado a la pared de carcasa 67 por medio de los tornillos 116. Para ello, en el tubo de salida de chorro 25 está formada integralmente una brida orientada radialmente 25.1, en la que los orificios están incorporados para el paso de los tornillos 116 con precisión de ajuste respecto a los orificios roscados 67.1 de la pared de carcasa 67.

El cuerpo base 71 de la protección de intervención 70 presenta, en su extremo dirigido hacia el estator de flujo 60, una zona de conexión de estator 71.1 incorporada en forma de escalón. La zona de conexión de estator 71.1 se inserta en el escalón exterior de conexión trasero 61.2 de la base de estator 61, de modo que se forma una conexión enchufable circunferencial. Entre la zona de conexión de estator 71.1 y el escalón exterior de conexión trasero 61.2 está previsto un cuarto anillo obturador 123. El cuarto anillo obturador 123 obtura el interior del cuerpo base 71 con respecto al canal de flujo 20.

El dispositivo de centrado 40 está dispuesto en la dirección del flujo delante de la hélice 50. La base simétrica en rotación 41 del dispositivo de centrado 40 presenta el mismo diámetro exterior que la parte de base 52 en su zona de transición a la parte de base 52 de la hélice 50. Esto conduce a una baja resistencia al flujo del agua que pasa. Hacia la tapa de afluencia 30, el diámetro exterior de la base 41 se estrecha a lo largo de una curva cóncava. Hacia la hélice 50, la base 41 tiene un escalón de conexión 41.1. La etapa de conexión 41.1 cubre a una pequeña distancia radial el escalón interior de conexión trasero 52.2 de la parte de base 52 de la hélice 50. En la base 41 están fijadas orientadas radialmente las varillas de centrado 42. Los puntales de centrado 42 están formados preferiblemente en una pieza en la base 41. Los puntales de centrado 42 están realizados estrechos en su extensión que discurre tangencialmente a la base 41. Por consiguiente oponen al agua que pasa una pequeña resistencia al flujo. En su orientación axial, los puntales de centrado 42 cubren más de la mitad de la longitud de la base 41. Su arista delantera opuesta al agua entrante cae al aumentar la distancia radial desde la base en la dirección de flujo del agua. Esta medida también reduce la resistencia al flujo del agua que pasa. En el extremo exterior de los travesaños de centrado 42 está fijado un anillo exterior de centrado 43. El anillo exterior de centrado 43 está conectado preferiblemente en una pieza a los puntales de centrado 42. En el anillo exterior de centrado 43 está fijada una pared de carcasa delantera 44 orientada radialmente hacia fuera, en particular está formada en una pieza. La pared de carcasa delantera 44 alcanza en su diámetro exterior hasta la cubierta de carcasa 68, con cuya superficie frontal está en contacto. En la pared de carcasa 44 están previstos los orificios de montaje 44.1. Los

orificios de montaje 44.1 están dispuestos de forma congruente con los receptáculos roscados 68.1 de la cubierta de carcasa 68. La pared de carcasa 44 y la cubierta de carcasa 68 están conectadas de manera fija a los tornillos 116 guiados a través de los orificios de montaje 44.1 y enroscados en los receptáculos roscados 68.1.

5 En la superficie exterior del anillo exterior de centrado 43 está formada una nariz de retención 43.1. La nariz de retención 43.1 está realizada en la presente realización como reborde formado circunferencialmente al anillo exterior de centrado 43. Sin embargo, también pueden estar previstas narices de retención semiesféricas 43.1 dispuestas espaciadas alrededor del anillo exterior de centrado 43. El dispositivo de centrado 40 se inserta con su anillo exterior de centrado 43 en el canal de flujo 20 formado por las semicarcasas de canal de flujo 23, 24. A este respecto, el anillo exterior de centrado 43 está insertado en el canal de flujo 20 hasta que las semicubiertas de canal de flujo 23, 24 chocan en el extremo contra la pared de carcasa delantera 44 o están dispuestas inmediatamente delante. En esta posición, la nariz de retención 43.1 se engancha en un receptáculo de retención incorporado de manera circunferencial en las semicubiertas de canal de flujo 23, 24. El dispositivo de centrado 40 está anclado así de forma fija en el canal de flujo 20.

15 Dirigida hacia el interior, la primera carcasa de cojinete 45 está formado integralmente en la base 41 del dispositivo de centrado 40. La primera carcasa de cojinete 45 está colocada a través de una primera sección de obturación 45.1 en el extremo de la base 41 dirigido en sentido contrario al flujo del agua. La primera carcasa de cojinete 45 presenta un contorno en forma de maceta, en donde la conexión a la base 41 se realiza en el borde de maceta. La primera carcasa de cojinete 45 está dispuesto orientada en la dirección del flujo del agua en la cavidad formada por la base 41. El espacio intermedio entre la primera carcasa de cojinete 45 y la base 41 está relleno con una masa de relleno 47. Por lo tanto, no se puede acumular agua en esta zona. La tapa de afluencia 30 está encajada en la base 41 en la primera zona de obturación 45.1.

25 A través de la cubierta de carcasa 68, la pared de carcasa trasera 67 y la pared de carcasa delantera 44 está formada una carcasa de motor 117 del motor eléctrico 110. Hacia el canal de flujo 20, la carcasa de motor 117 está delimitado por el anillo exterior de estator 66, el anillo de hélice 55 y el anillo exterior de centrado 43. La carcasa de motor 117 está dispuesto por consiguiente radialmente fuera de la sección transversal de flujo, predeterminada por el diámetro del canal de flujo 20, del agua que fluye en el canal de flujo 20. La zona radialmente exterior de la carcasa de motor 117 está separada por una cubierta de carcasa de estator 113.1. La zona separada forma una carcasa de estator 113. En la carcasa de estator 113 está dispuesto el estator de motor 111 del motor eléctrico 110. El estator de motor 111 está formado por un número predeterminado de electroimanes. Estos están dispuestos a intervalos 113 regulares o irregulares predeterminados a lo largo de la carcasa de estator anular 113. A cada electroimán está asociada al menos una bobina 111.1. Ventajosamente, en las cavidades de la carcasa de estator 113 está vertida una masa de relleno. El estator de motor 111 está introducido por consiguiente en la masa de relleno.

35 Dentro de la carcasa de motor 117 está formada una carcasa de rotor 114 mediante el anillo de hélice 55, la pared delantera de la carcasa de rotor 56 y una cubierta de la carcasa de rotor 114.1. La cubierta de la carcasa del rotor 114.1 está dispuesta radialmente hacia afuera, espaciada del anillo de hélice 55. En un lado la cubierta de la carcasa de rotor 114.1 choca contra la pared delantera de la carcasa de rotor 56. Dentro de la carcasa de rotor 114 está fijado el rotor 112 del motor eléctrico 110. El rotor 114 está formado por un número predeterminado de imanes permanentes 112.1. Estos están dispuestos a intervalos 113 regulares o irregulares predeterminados a lo largo de la carcasa de rotor anular 114. El rotor 114 o los imanes permanentes 112.1 están introducidos en una masa de relleno incorporada en la carcasa de rotor 114. De este modo el rotor 114 o los imanes permanentes 112.1 están conectados a la carcasa de rotor 114. La cubierta de la carcasa de rotor 114.1 se fija igualmente con la masa de relleno. Entre la cubierta de la carcasa de estator 113.1 y la cubierta de la carcasa de rotor 114.1 está configurado un entrehierro 115.

45 El motor eléctrico 110 corresponde en su forma constructiva a un motor anular o de torque. A este respecto, el motor eléctrico 110 está realizado como rotor interno. Dado que el rotor 112 está dispuesto radialmente espaciado del eje de giro del motor eléctrico 110, gracias a esta forma constructiva se puede generar un elevado par de fuerzas y transmitirse a la hélice 50. Además, el par de fuerzas se puede elevar mediante un elevado número de pares de polos con un número correspondiente de electroimanes e imanes permanentes 112.1. Por lo tanto, se pueden lograr cambios rápidos en la velocidad de giro de la hélice 50 y, por lo tanto, cambios rápidos y dinámicos en la velocidad de la ayuda de natación y buceo 10.

La carcasa de motor 117 se encuentra ventajosamente fuera de la sección transversal de flujo del agua definida por el canal de flujo 20 y el diámetro de las palas de hélice 54. De este modo la sección transversal de flujo disponible no se reduce por el motor eléctrico 110 con las ventajas ya descritas.

55 La carcasa de motor 117 no está obturada respecto al canal de flujo 20. Entre el anillo de hélice 55 y el anillo exterior de estator 66 o el anillo exterior de centrado 43 está configurado respectivamente un intersticio, a través del que el agua puede fluir dentro de la carcasa de motor 117. El estator de motor 111 y el rotor 112 están obturados dentro de la carcasa de estator 113 o la carcasa de rotor 114 respecto al agua entrante. Gracias al agua que pasa se disipa eficientemente la pérdida de calor del motor eléctrico 110. Esto conduce a un elevado rendimiento del motor eléctrico 110. El estator de motor 111 o el rotor 112 están protegidos del agua penetrante en particular por

la masa de relleno prevista respectivamente. La masa de relleno forma igualmente un puente térmico con buenas propiedades de conducción térmica, de modo que la pérdida de energía del motor eléctrico 110 se le puede entregar eficientemente al agua circundante a través de la masa de relleno.

5 El árbol 90 está montado ventajosamente en ambos lados de la hélice 50. De este modo se pueden absorber de manera segura las elevadas fuerzas transversales transmitidas sobre la hélice 50 debido al paso del agua. Se pueden evitar una flexión del árbol 90 o las vibraciones del árbol 90 y la hélice 50. De este modo el entrehierro 115 formado entre el estator de motor 111 y el rotor 112 se puede mantener constante. Esto conduce a un alto nivel de suavidad. Además, la fuerza de accionamiento no se ve afectada por las anchuras fluctuantes del entrehierro 115. Se evita de forma segura una colisión de la carcasa de rotor 114 con la carcasa de estator 113.

10 Dado que el árbol 90 está configurado como un árbol hueco, se puede ahorrar peso sin que la rigidez del árbol 90 se vea afectada significativamente. Un pequeño peso es una ventaja esencial para un equipo portátil de deportes acuáticos, como la presente ayuda de natación y buceo. El peso se reduce aún más porque el árbol está hecho de un plástico reforzado con fibras de carbono (PRFC).

15 El PRFC ofrece la ventaja de un peso claramente reducido con simultáneamente una rigidez muy alta en comparación con los materiales utilizados convencionalmente para la fabricación de árboles 90, como por ejemplo acero. En comparación con el acero, un árbol 90 hecho de PRFC tiene una tendencia claramente menor a las oscilaciones, lo que conduce a una mejor concentricidad y una menor generación de ruido. Además, el peso más bajo y la vibración reducida conducen a una reducción de la carga de los cojinetes 101, 104, con los cuales el árbol 90 está montado de forma giratoria alrededor de su eje longitudinal central, por lo que el desgaste de los cojinetes 20 101, 104 se reduce y, por lo tanto, se eleva su vida útil. La masa inercial del árbol 90 de PRFC se reduce claramente en comparación con un árbol 90 de acero, por lo que se produce una dinámica más elevada en los cambios deseados de la velocidad de giro del árbol 90 y, por lo tanto, de la hélice 50. Al mismo tiempo disminuye el consumo de energía para acelerar el árbol 90 con la hélice 50, lo que conduce a una extensión de la duración operativa de la ayuda de natación y buceo 10 abastecida con energía mediante los acumuladores.

25 Para elevar la rigidez del árbol 90, puede estar construido en múltiples capas. A una capa interna, en la que están dispuestas esterillas de fibras de carbono con diferente orientación de las fibras de carbono dentro de la matriz de plástico, le sigue una capa con fibras de carbono orientadas. Estas están realizadas preferiblemente como fibras de carbono de alto módulo, que presentan un módulo de elasticidad muy alto de, por ejemplo, > 400.000N/mm² en la dirección de las fibras. En el presente ejemplo de realización, las fibras de carbono de alto módulo están orientadas esencialmente en la dirección de la extensión longitudinal del árbol 90 para elevar así la resistencia a la tracción y la resistencia a la flexión del árbol 90. Alternativa o adicionalmente, también puede estar prevista una 30 capa de PRFC con fibras de carbono de alto módulo dispuestas transversalmente a la extensión longitudinal del árbol 90. En esta disposición, las fibras de carbono adicionales elevan la rigidez a torsión del árbol 90.

35 La superficie del árbol 90 está volcada, rectificada o pulida. A través de estos pasos de tratamientos posteriores, se obtiene un contorno exacto simétrico en rotación del árbol 90, lo que conduce a una buena concentricidad. Se eliminan las grietas en la superficie, por consiguiente evitando o al menos reduciendo las tensiones de muesca que se forman en los extremos de las grietas bajo sollicitación mecánica. De este modo se reduce la probabilidad de rotura del árbol 90 y aumenta su capacidad de carga. Para evitar que las fibras de carbono se dañen en el mecanizado posterior, el árbol presenta exteriormente una capa de plástico final que no contiene fibras de carbono.

40 Gracias a los puntales de hélice 53 orientados en parte transversalmente y en parte en paralelo al eje longitudinal central del árbol 90 se logra una conexión rígida y altamente elástica entre el cilindro interno 51 y la parte de base 52 de la hélice 50.

45 El cilindro interno 51, los puntales de la hélice 53, la parte de base 52, las palas de hélice 54, el anillo de hélice 55 y la pared delantera de la carcasa de rotor 56 representan preferentemente un componente en una pieza. Este se puede hacer, por ejemplo, de plástico. La hélice 50 con los grupos constructivos asociados se puede fabricar así de manera económica en una etapa de fabricación.

Alternativamente, la hélice 50 con los grupos constructivos asociados cilindro interno 51, puntales de la hélice 53, parte de base 52, palas de hélice 54, anillo de hélice 55 y la pared delantera de la carcasa de rotor 56 puede estar hecha total o parcialmente de metal.

50 El dispositivo de centrado 40 y el estator de flujo 60 están conectados de forma fija al canal de flujo 20. De este modo está predeterminada y fijada la ubicación de la carcasa de cojinete delantera y de la segunda carcasa de cojinete 45, 63 y, por lo tanto, la posición de los cojinetes 101, 104 del árbol 90. De este modo está asegurado un posicionamiento correcto de la hélice 50 dentro del canal de flujo 20. Gracias al ensamblaje fijo entre el dispositivo de centrado 40, la hélice 50 y el estator de flujo 60, así como la carcasa de motor 117 aquí configurada con la 55 carcasa de estator 113 y la carcasa de rotor 114, las partes móviles de la unidad de accionamiento subacuática están orientadas de forma fija entre sí. Las sacudidas y choques que actúan, como los que ocurren con frecuencia en el funcionamiento normal de la ayuda de natación y buceo 10, se pueden compensar de este modo. En particular, se pueden proporcionar pequeñas distancias entre componentes móviles y fijos. Así, en particular, el

entrehierro 115 entre el rotor 112 y el estator de motor 111 se puede realizar estrecho, lo que conduce a una elevada transmisión de fuerza y un elevado rendimiento del motor eléctrico 110.

La figura 6 muestra un fragmento de la representación en sección mostrada en la figura 4 en una zona de cojinete delantera.

5 La zona del cojinete delantera está rodeada por la primera carcasa de cojinete 45. La primera carcasa de cojinete 45 está formado en una pieza en la base 41 del dispositivo de centrado 40. Partiendo de la primera zona de obturación 45.1 orientada hacia la tapa de afluencia 30, sigue una sección cilíndrica 45.3 que conduce al espacio interior de la base 41. Con la sección cilíndrica 45.3 se conecta un soporte de cojinete delantero 46 con diámetro ligeramente reducido respecto a la sección cilíndrica 45.3. Gracias a una siguiente reducción adicional del diámetro de la primera carcasa de cojinete 45 está formada una segunda zona de obturación 45.2. En la segunda sección de obturación 45.2 está formado integralmente un primer apoyo 48 orientado radialmente hacia dentro.

10 El árbol 90 está introducido con su sección de cojinete de árbol delantero 93 desde el lado de la segunda sección de obturación 45.2 en la primera carcasa de soporte 45. En el árbol 90 está formado circunferencialmente un tope de hélice 92, con el que está en contacto el cilindro interno 51 de la hélice 50. En el extremo está reducido el diámetro de la sección de cojinete de árbol delantero 93 del árbol 90. En esta zona reducida en su diámetro está fijado un asiento de cojinete 95. El asiento de cojinete 95 está fabricado de metal y, en particular, está conectado mediante pegado con el árbol 90. Hacia el árbol 90, el asiento de cojinete 95 presenta un tope de cojinete 95.1 que sobresale radialmente hacia fuera.

15 Sobre el asiento de cojinete 95 se empuja un cojinete delantero 101. El cojinete delantero 101 está realizado como cojinete de bolas angular. Gracias a su anillo interior está en contacto con el tope de cojinete 95.1 del asiento de cojinete 95. El anillo exterior del cojinete delantero 101 está en contacto gracias a su superficie exterior con el soporte del cojinete delantero 46 de la primera carcasa de cojinete 45. El anillo exterior del cojinete delantero 101 está sujeto mediante la tuerca de seguridad 100, que está fijada interiormente en la sección cilíndrica de la primera carcasa de cojinete 45. Para ello, el anillo exterior está en contacto con un primer contraapoyo de anillo exterior 20 101.1 formado en la tuerca de seguridad 100.

25 En la segunda zona de obturación 45.2 de la primera carcasa de cojinete 45 está formada una zona de obturación radial delantera 102. Para ello, un anillo obturador de árbol radial delantero 102.1 está dispuesto entre la segunda zona de obturación 45.2 y la sección de cojinete de árbol delantero 93 del árbol 90. Hacia la hélice 50, el anillo obturador de árbol radial delantero 102.1 está sujeto por el primer apoyo 48 de la carcasa de cojinete 45 que sale hacia dentro. En el lado opuesto, el anillo obturador de árbol radial delantero 102.1 está sujeto por un primer anillo de seguridad 102.2. El primer anillo de seguridad 102.2 está inmovilizado en una ranura en la primera carcasa de cojinete 45.

30 La tapa de afluencia 30 presenta una tubuladura de conexión 32 hacia la primera carcasa de cojinete 45. En la tubuladura de conexión 32 están incorporados los receptáculos de anillo obturador 33. En los receptores de anillo obturador 33 están puestos los anillos obturadores 120, 121 insertados. La tapa de afluencia 30 está insertada con la tubuladura de conexión 32 en la primera zona de obturación 45.1 del dispositivo de centrado 40. A este respecto, los anillos obturadores 120, 121 evitan que el agua entre desde el canal de flujo 20 en el espacio interior de la tapa de afluencia 30 y la primera carcasa de cojinete 45.

35 Gracias al cojinete delantero 101, el árbol 90 se montado fácilmente de forma giratoria en su sección de cojinete de árbol delantero 93. El cojinete delantero 101 se sujeta de forma segura mediante el asiento del cojinete 95 con el tope de cojinete 95.1, la tuerca de seguridad 100 con el primer contraapoyo del anillo exterior 100.1 y el soporte de cojinete delantero 46. A este respecto, la tuerca de seguridad 100 permite un ajuste del juego, con el que el cojinete delantero 101 está sujeto axialmente. Hacia el árbol 90, la zona del cojinete delantero 101 está obturada por el anillo obturador de árbol radial delantero. En el lado de la tapa de afluencia 30, la obturación entre la primera 40 zona de obturación 45.1 del dispositivo de centrado 40 y la pieza de conexión 32 de la tapa de afluencia 30 se realiza a través de los anillos obturadores 120, 121 dispuestos allí. El cojinete delantero 101 está así protegido de la penetración de humedad. Adicionalmente, las cavidades en el árbol 90 y el cojinete delantero 101 están llenas de grasa y, por lo tanto, están protegidas adicionalmente de la humedad.

45 La fuerza de repulsión del agua se transmite a través de la hélice 50 desde el cilindro interno 51 de la hélice 50 al árbol 90. El árbol 90 transmite esta fuerza a través del asiento de cojinete 95 al anillo interno del cojinete delantero 101. Dentro de este cojinete delantero 101 realizado como un cojinete de bolas de contacto angular, la fuerza se transmite a través de las bolas del cojinete hacia el anillo exterior del cojinete delantero 101. A partir de ahí se realiza la introducción de fuerza a través de la tuerca de seguridad 100 en el dispositivo de centrado 40 y desde allí al canal de flujo 20 y el casco de vehículo 11 de la ayuda de natación y buceo 10.

50 El asiento de cojinete 95 fabricado de metal evita que la superficie del árbol 90 fabricado de PRFC se deteriore con las elevadas fuerzas a transmitir.

La figura 7 muestra un fragmento de la representación en sección mostrada en la figura 4 en una zona de cojinete trasero.

La segunda carcasa de cojinete 63 está formado integralmente en el elemento de conexión 62 del estator de flujo 60. Partiendo de su extremo dirigido hacia la popa 11.5 de la ayuda de natación y buceo 10, la segunda carcasa de cojinete 63 está formada por una cuarta zona de obturación 63.2, un soporte de cojinete trasero 64, una tercera zona de obturación 63.2 y un segundo apoyo 63.3.

5 La cuarta zona de obturación 63.2 y el soporte del cojinete trasero 64 forman una zona de la segunda carcasa de cojinete 63 que rodea radialmente el eje de giro del árbol 90. La tercera zona de obturación 63.1 está reducida para ello en su diámetro. El segundo apoyo 63.3 está formado orientado radialmente hacia dentro en el extremo de la tercera zona de obturación 63.1.

10 El árbol 90 está introducido con su sección de cojinete de árbol trasero 94 a través de la tercera sección de obturación 63.1 en la segunda carcasa de cojinete 63. Entre la tercera zona de obturación 63.1 y el árbol 90 está dispuesto un anillo obturador de árbol radial trasero 103.1. El anillo obturador de árbol radial trasero 103.1 está sujeto hacia la hélice 50 por el segundo apoyo 63.3 de la carcasa del cojinete 63 que sobresale radialmente y de forma opuesta por un segundo anillo de seguridad 106 en su posición axial. Mediante el anillo obturador de árbol radial 103.1, el árbol 90 y la tercera zona de obturación 63.1 está formada una zona de obturación radial posterior
15 103.

El cojinete trasero 104 está dispuesto entre la sección de cojinete de árbol trasero 94 y el soporte del cojinete trasero 64 de la segunda carcasa de cojinete 63. En este caso, el cojinete trasero 104 está en contacto gracias a su anillo interno con la sección de cojinete de árbol trasero 94 y con su anillo externo en el soporte de cojinete trasero 64. El cojinete trasero 104 está realizado como un cojinete rígido de bolas de una hilera. Hacia la popa 11.5
20 de la ayuda de natación y buceo 10, el cojinete trasero 104 está sujeto axialmente por un anillo de retención de cojinete trasero 105. Para ello, en el anillo de retención de cojinete trasero 105 está formado un segundo contraapoyo del anillo exterior 105.1 orientado hacia el cojinete trasero 104. El anillo exterior del cojinete trasero 104 está en contacto con este contraapoyo del anillo exterior 105.1.

La circunferencia exterior del anillo de retención de cojinete trasero 105 está formada por una sección de posicionamiento anular 105.2, que está en contacto con la superficie interior de la cuarta sección de obturación 63.2 de la segunda carcasa de cojinete 63. Entre la sección de posicionamiento anular 105.2 y la cuarta sección de obturación 63.2 están dispuestos dos anillos obturadores 124, 125. Los anillos obturadores 124, 125 son
25 puestos para ello en ranuras, que están incorporadas en la cuarta zona de obturación 63.2. El anillo de retención de cojinete trasero 105 está insertado en la cuarta sección de obturación 63.2. A continuación del anillo de retención de cojinete trasero 105 está previsto un tercer anillo de seguridad 107. El anillo de retención de cojinete trasero 105 se sujeta así en posición.
30

Mediante el anillo obturador de árbol radial trasero 103.1 se evita que el agua penetre a lo largo del árbol 90 en la segunda carcasa de cojinete 63. La segunda carcasa de cojinete 63 está obturada igualmente mediante el anillo de retención de cojinete trasero 105 y los anillos obturadores periféricos 124, 125. El cojinete trasero 104 está
35 protegido por consiguiente de la humedad. Además, las cavidades en el árbol y en la zona del cojinete trasero 104 están llenas de grasa y, por lo tanto, están protegidas adicionalmente de la humedad.

Para el montaje, el árbol 90 se inserta en la segunda carcasa de cojinete 63, el anillo obturador de árbol radial trasero 103.1 está encajado y asegurado con el segundo anillo de seguridad 106. A continuación se encaja el cojinete trasero 104 y se introduce el anillo de retención de cojinete trasero. Finalmente, el tercer anillo de seguridad
40 107 se inmoviliza en la ranura prevista. Por lo tanto, la zona de cojinete se puede montar fácilmente. Mediante el anillo de retención de cojinete trasero enchufado 105 se puede alcanzar fácilmente el cojinete trasero 104 y el anillo obturador de árbol radial trasero 103.1 para fines de mantenimiento.

REIVINDICACIONES

1. Ayuda de natación y buceo (10) con un casco de vehículo (11) y asideros (16) en una parte superior (11.6) del casco de vehículo (11), en las que se aferra un usuario mientras descansa con su tronco en la parte superior (11.6), con un canal de flujo (20) dispuesto en el casco de vehículo (11), en el que una hélice (50) accionada por un motor eléctrico (10) está dispuesta con palas de hélice (54) dirigidas radialmente hacia afuera, montadas en una parte de base (52) de la hélice (50), en donde el motor eléctrico (10) presenta un estator de motor (111) dispuesto de forma fija y un rotor giratorio (112), que está asociado espacialmente con el estator de motor (111),
5 caracterizada por que,
10 el rotor (112) del motor eléctrico (10) está acoplado a al menos un extremo exterior de al menos una pala de hélice (54),
el estator de motor (111) está dispuesto circunferencialmente al menos por zonas alrededor del rotor (112),
un estator de flujo (60) con palas de estator (65) está dispuesto aguas abajo de la hélice (50) en la dirección del flujo del agua,
el estator de flujo (60) está fijado a la pared del canal de flujo (20) a través de las palas de estator (65), y/o
15 una carcasa de estator (113) para la recepción del estator de motor (111) está conectada a los extremos exteriores de al menos una parte de las palas de estator (65),
en el lado del estator de flujo (60) alejado de la hélice (50) está dispuesta una protección de intervención (70) con puntales de protección de intervención (72) formados sobre el mismo,
los puntales de protección de intervención (72) están fijados a la pared del canal de flujo (20) y
20 un cuerpo base (71) de la protección de intervención (70) está conectado preferentemente al estator de flujo (60).
2. Ayuda de natación y buceo (10) según la reivindicación 1,
caracterizada por que
los extremos exteriores de al menos una parte de las palas de hélice (54) están conectados a un anillo de hélice (56) y por que el rotor (112) está dispuesto en el anillo de hélice (56) y/o por que los extremos exteriores de al menos una parte de las palas de hélice (54) están conectados a una carcasa de rotor anular (114) y por que el rotor (112) está dispuesto en la carcasa de rotor (114).
25
3. Ayuda de natación y buceo (10) según la reivindicación 2,
caracterizada por que
el anillo de hélice (56) y/o la carcasa de rotor (114) están formados en una pieza en la hélice (50).
- 30 4. Ayuda de natación y buceo (10) según una de las reivindicaciones 1 a 3,
caracterizada por que
el rotor (112) presenta una pluralidad de imanes permanentes (112.1) dispuestos en la dirección de giro del rotor (112) y/o por que el estator de motor (111) presenta una pluralidad de electroimanes (111.1) dispuestos circunferencialmente a la trayectoria circular sobre la que se mueve el rotor (112).
- 35 5. Ayuda de natación y buceo (10) según una de las reivindicaciones 1 a 4,
caracterizada por que
la carcasa de estator (113) del motor eléctrico (110) está formada en una pieza en el estator de flujo (60).
6. Ayuda de natación y buceo (10) según una de las reivindicaciones 1 a 5,
caracterizada por que
40 el rotor (112) y/o el estator de motor (111) están dispuestos en una escotadura lateral del canal de flujo (20).
7. Ayuda de natación y buceo (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6,
caracterizada por que
la hélice (50) está fijada axialmente en un árbol (90) montado de forma giratoria dentro del canal de flujo (20).

8. Ayuda de natación y buceo (10) según la reivindicación 7,
caracterizada por que
el árbol (90) está diseñado como un árbol hueco y/o por que el árbol (90) está hecho de un plástico reforzado con fibras de carbono.
- 5 9. Ayuda de natación y buceo (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8,
caracterizada por que
en la dirección de flujo del agua que fluye en el canal de flujo (20) frente a la hélice (50) está dispuesto un dispositivo de centrado (40) con una base (41) y puntales de centrado (42) colocados en él y por que el dispositivo de centrado (40) está fijado directa o indirectamente a la pared del canal de flujo (20) a través de los puntales de centrado (42).
- 10 10. Ayuda de natación y buceo (10) según la reivindicación 9,
caracterizada por que
en el dispositivo de centrado (40) y en el estator de flujo (60) está dispuesto respectivamente un cojinete (101, 104), en el que está montado el árbol (90).
11. Ayuda de natación y buceo (10) según la reivindicación 9,
15 caracterizada por que
dentro de la base (41) del dispositivo de centrado (40) está configurada una primera carcasa de cojinete (45), por que en la primera carcasa de cojinete (45) está sujeto el cojinete delantero (101) y por que la primera carcasa de cojinete (45) está cerrada de forma estanca al agua con una tapa de afluencia desmontable (30) respecto al canal de flujo (20).
- 20 12. Ayuda de natación y buceo (10) según la reivindicación 10 u 11,
caracterizada por que
dentro de la base de estator (61) del estator de flujo (60) está configurada otra carcasa de cojinete (63), por que en la otra carcasa de cojinete (63) está sujeto el cojinete trasero (101) y por que la otra carcasa de cojinete (63) está cerrada de forma estanca al agua con un anillo de retención de cojinete desmontable (105).
- 25 13. Ayuda de natación y buceo (10) según una de las reivindicaciones 1 a 12,
caracterizada por que
una unidad de accionamiento subacuática está formada al menos por el motor eléctrico (110) con la carcasa de rotor (114) y la carcasa de estator (113), el dispositivo de centrado (40), la tapa de afluencia (30), el estator de flujo (60) y la hélice (50) con el árbol (90) y los cojinetes (101, 104).

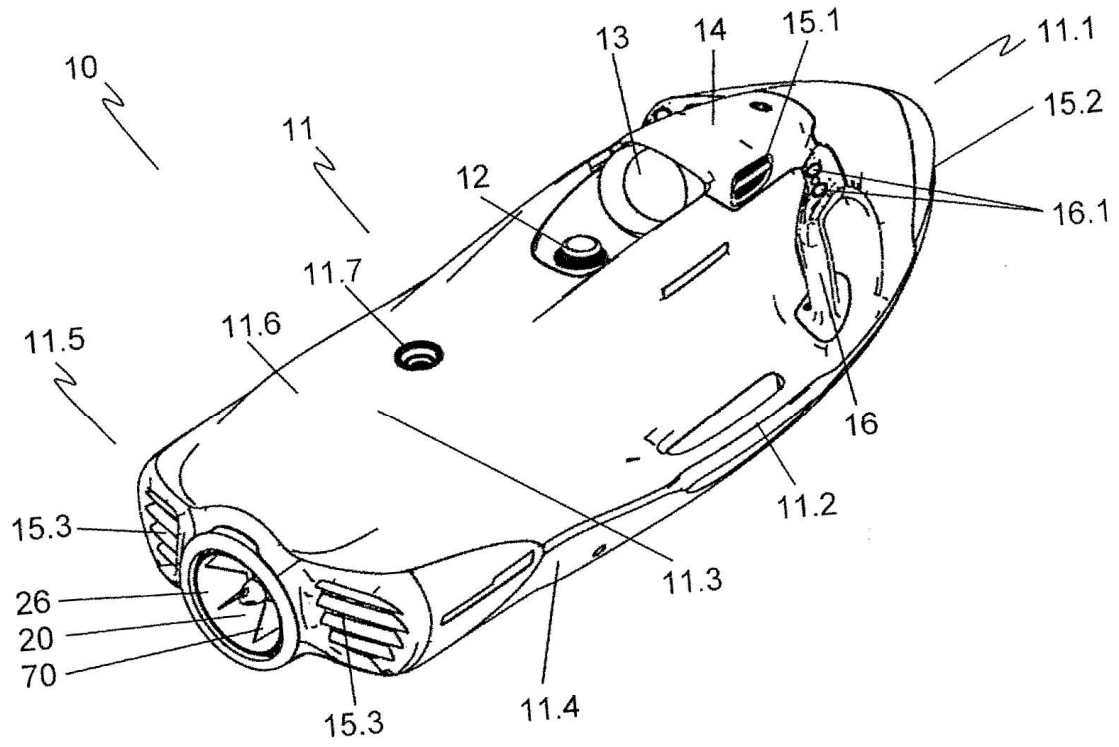


Fig. 1

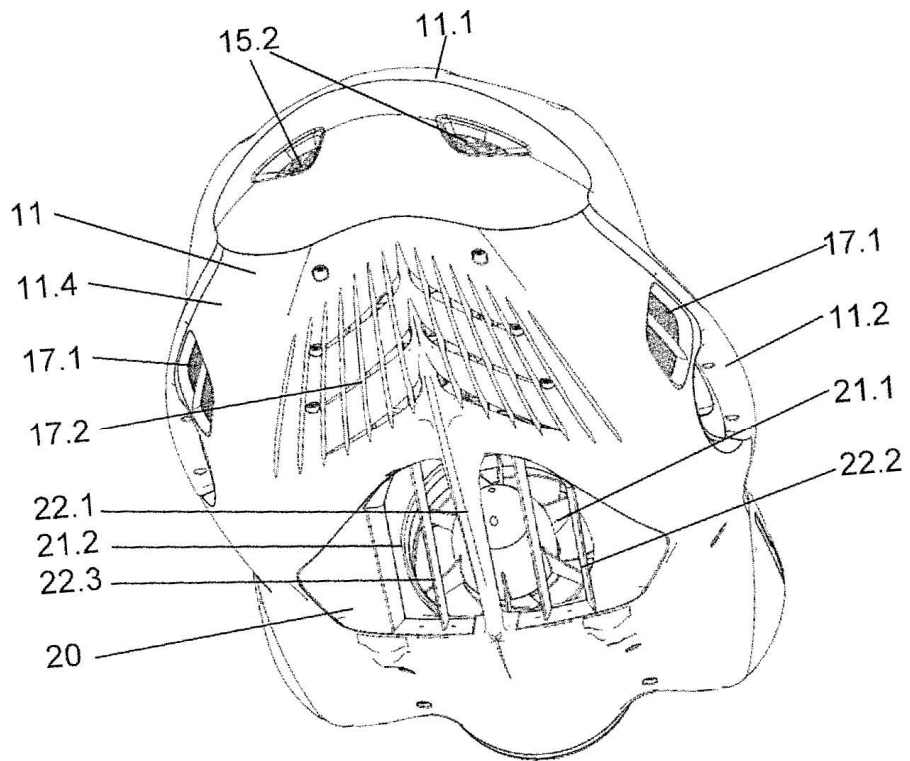


Fig. 2

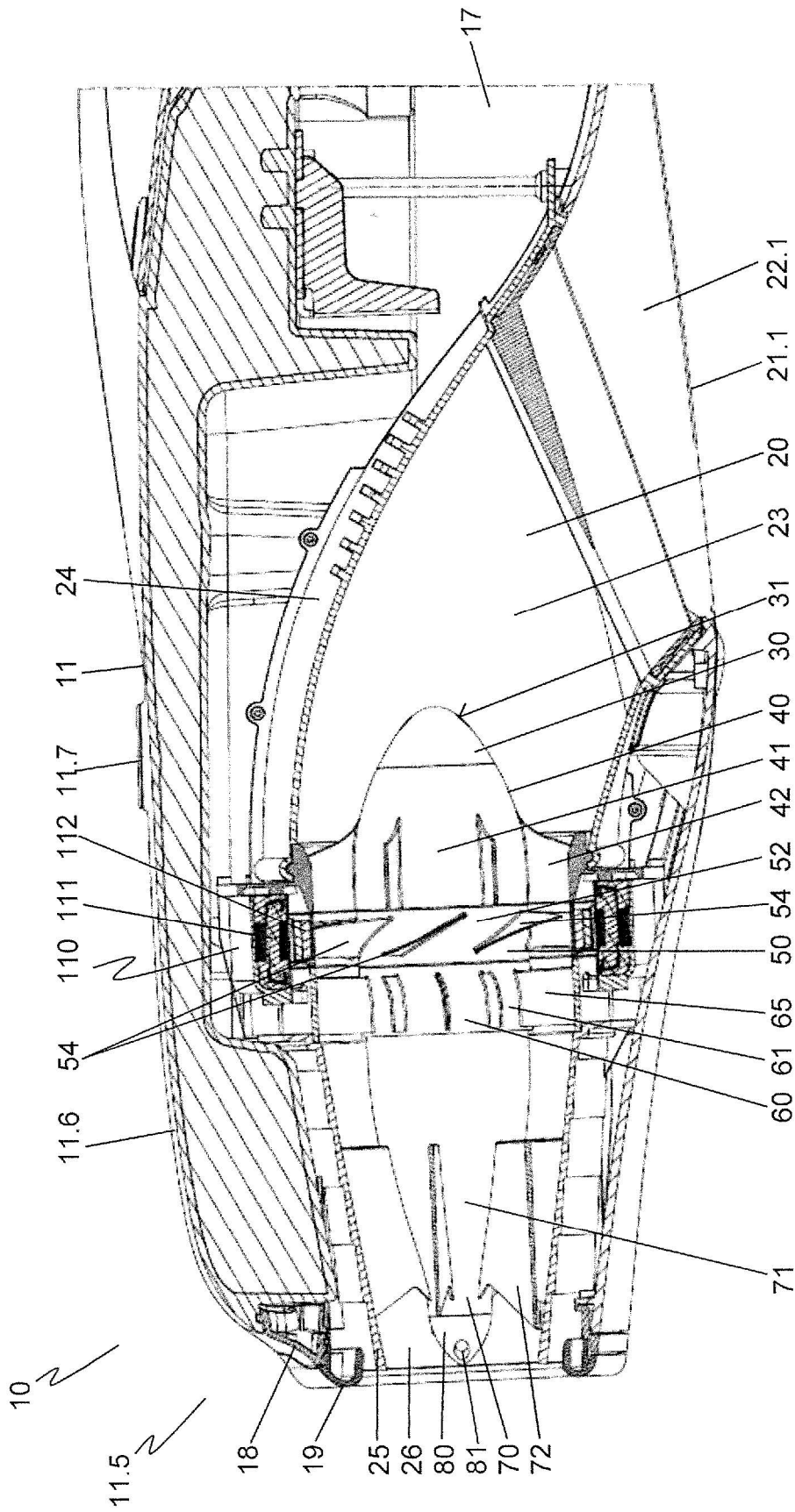


Fig. 3

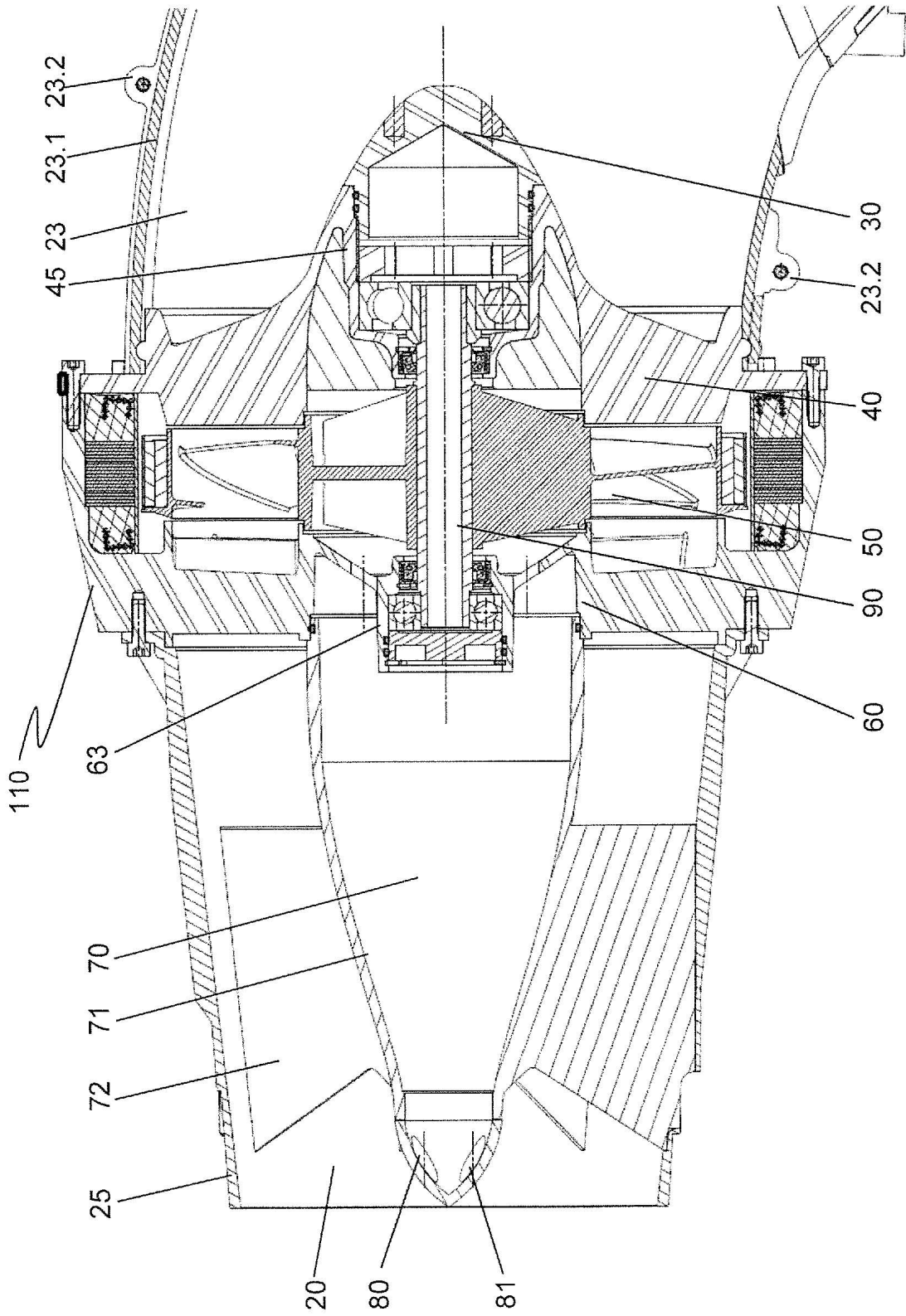


Fig. 4

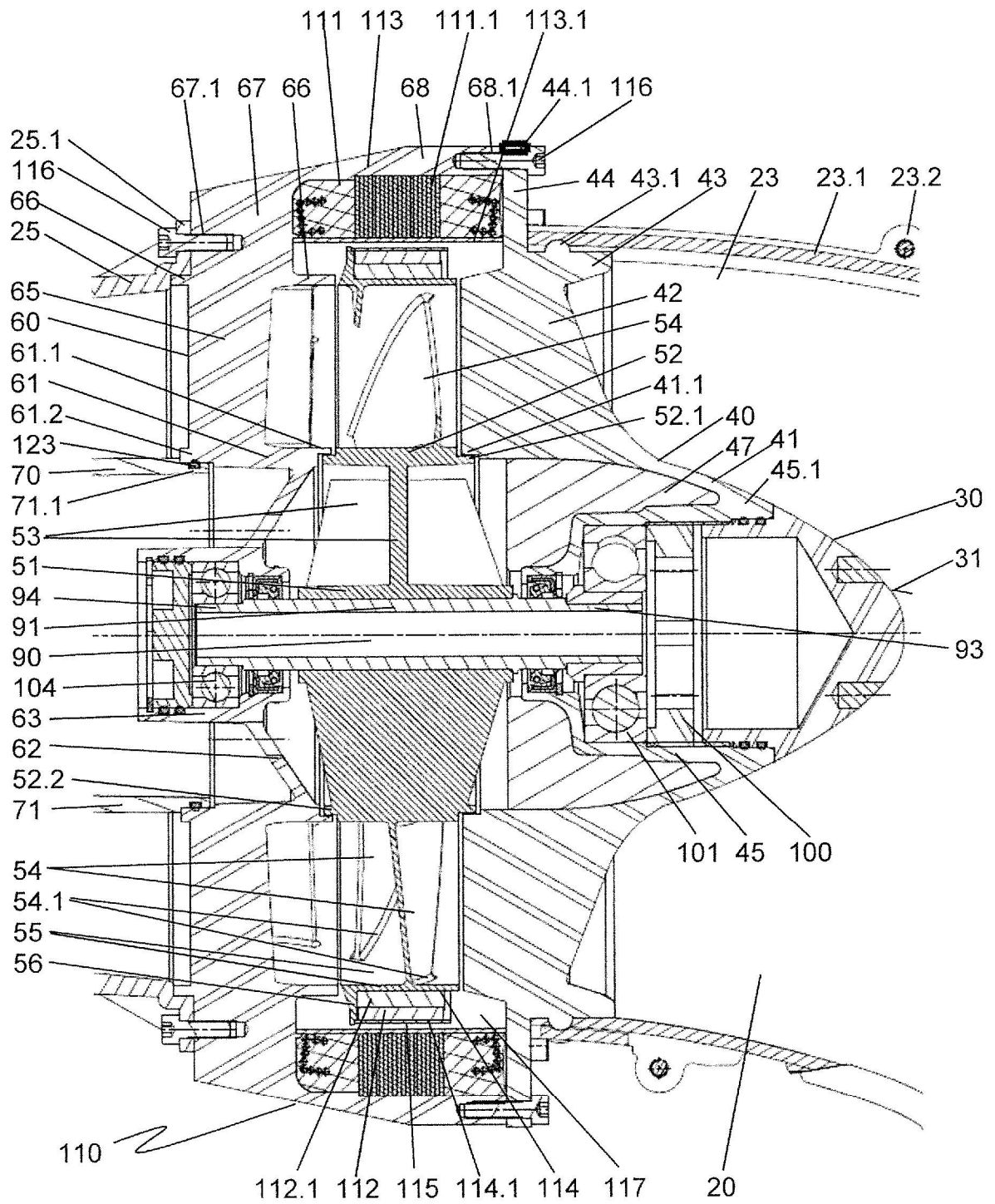


Fig. 5

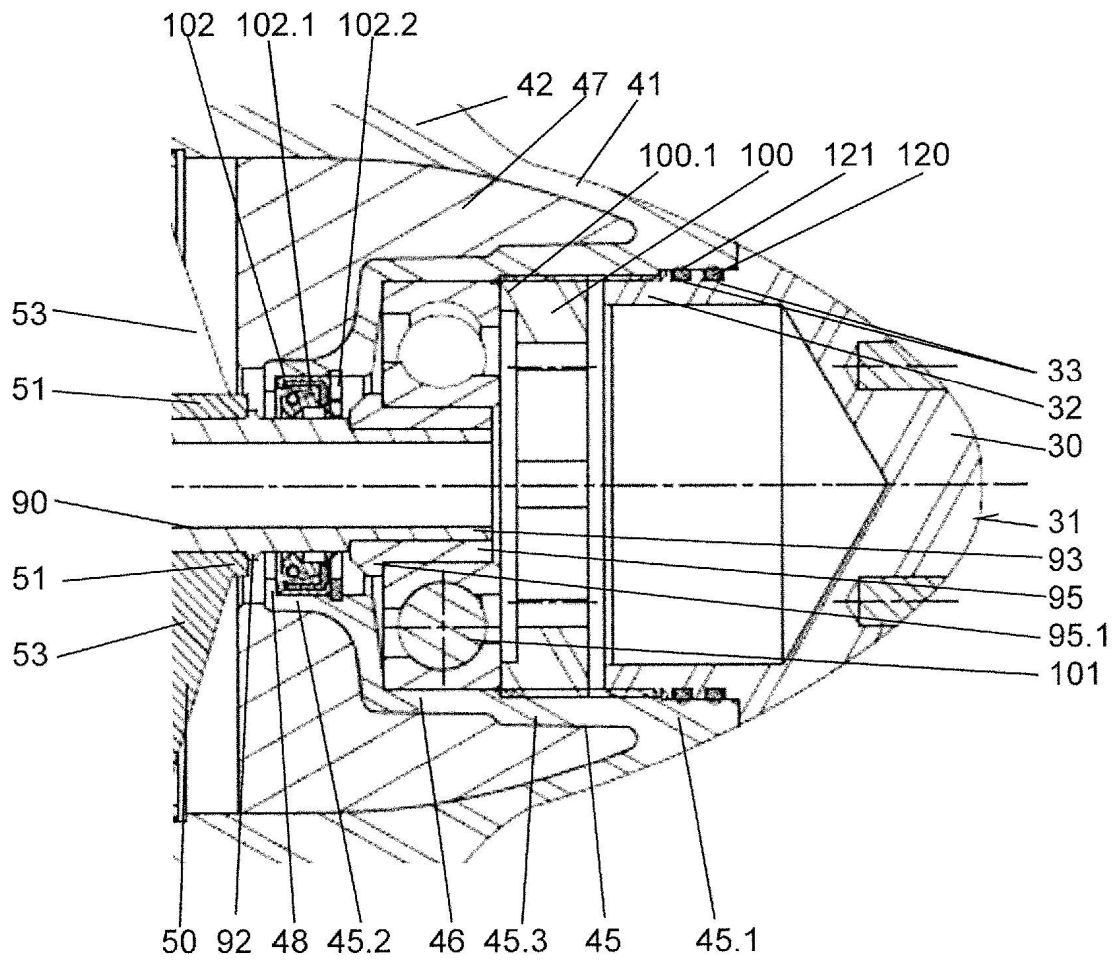


Fig. 6

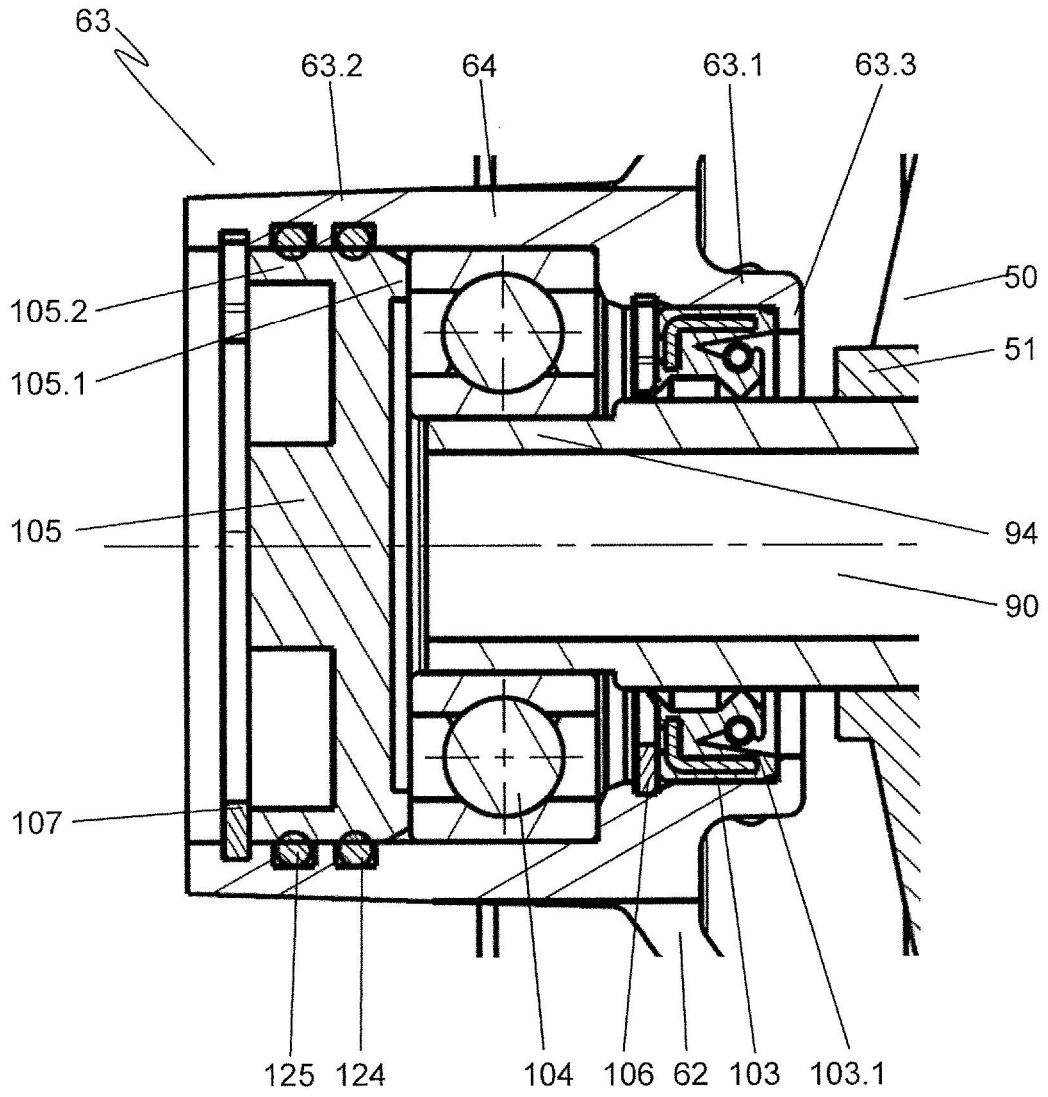


Fig. 7