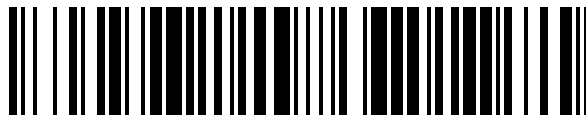


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 286 659**

21 Número de solicitud: 202132086

51 Int. Cl.:

B63H 11/10

(2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

25.10.2021

43 Fecha de publicación de la solicitud:

16.02.2022

71 Solicitantes:

**MONFORT SEDEÑO, Jordi (100.0%)
C/ San Pedro, 43 D
41417 Peñaflores (Sevilla) ES**

72 Inventor/es:

MONFORT SEDEÑO, Jordi

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

54 Título: **Dispositivo propulsor**

ES 1 286 659 U

DESCRIPCIÓN

Dispositivo propulsor

5 Objeto de la invención

La presente invención tiene por objeto un dispositivo propulsor que permite variar rápidamente la dirección de empuje para la propulsión de embarcaciones.

10 El dispositivo propulsor objeto de la presente invención puede facilitar la implementación de vehículos autónomos acuáticos USV (*Unmanned Surface Vehicle*) en entornos cerrados como puertos o realizar maniobras de precisión.

El dispositivo propulsor objeto de la presente invención tiene aplicación en el ámbito de la
15 Ingeniería Naval y, más concretamente, en la industria dedicada al diseño, fabricación, comercialización y explotación de dispositivos de propulsión de diversos tipos de embarcaciones, tanto de superficie como subacuáticas.

Antecedentes de la invención y problema técnico a resolver

20

En el estado de la técnica se conocen los propulsores navales de tipo Voith-Schneider. Estos propulsores comprenden un conjunto de hélices o aspas que giran montadas en un disco. Por encima del disco se sitúa el motor que produce el movimiento de traslación de las hélices (a través de la rotación del disco). Asimismo, por encima del disco se sitúa un conjunto de dos
25 pistones perpendiculares, unidos a un juego de bielas que permiten el viraje coordinado de las hélices, haciendo que éstas puedan variar el ángulo de ataque sobre el agua en su movimiento de traslación. Mediante esta variación del ángulo de ataque, se produce una impulsión del agua que se mueve a través de las hélices en la dirección deseada, en cualquier

ángulo de 0° a 360° y, por ende, se logra dirigir la nave e impulsarla y variar su dirección mediante un único dispositivo.

El propulsor de Voith-Schneider presenta una limitación derivada del movimiento cicloidal de las hélices. En las hélices, el intradós y el extradós de cada pala invierten su posición dos veces por revolución, pasando de estar en el interior al exterior y viceversa; esto se traduce en una tendencia a la cavitación que obliga al propulsor a rotar con un valor de RPM limitado y desarrollar una menor velocidad de navegación. Esta situación produce una limitación práctica de la velocidad de giro del propulsor, si se quieren evitar efectos de cavitación en el extradós de la hélice situada aguas abajo en la dirección de propulsión.

Se conoce también en la actualidad un propulsor del tipo descrito en el documento US 2010/0267295 A1. Se trata de un propulsor azimutal que permite dirigir el chorro de impulsión a lo largo de los 360° de su perímetro. Un inconveniente que presenta este tipo de propulsor es que, para variar la dirección de empuje en 180°, el chorro de empuje debe pasar por todas las posiciones/ángulos intermedios. Esto puede provocar imprecisiones a la hora de maniobrar una embarcación con este tipo de propulsor, que pueden requerir maniobras adicionales para corregir el rumbo de la embarcación.

Descripción de la invención

Con objeto de solucionar los inconvenientes anteriormente mencionados, la presente invención se refiere a un dispositivo propulsor.

El dispositivo propulsor objeto de la presente invención comprende un rotor, un estator, una carcasa exterior, una primera base con una abertura de entrada central configurada para una admisión de fluido, y una abertura de salida configurada para una expulsión de fluido propulsor en forma de un chorro de salida.

Las mencionadas características del dispositivo propulsor objeto de la presente invención son coincidentes con las de un propulsor conocido en el estado de la técnica como puede ser el propulsor descrito en el documento US 2010/0267295 A1.

El dispositivo propulsor objeto de la presente invención presenta una configuración novedosa que evita los inconvenientes mencionados con respecto al propulsor US 2010/0267295 A1.

Así pues, de manera novedosa, en el dispositivo propulsor objeto de la presente invención, la abertura de salida está situada a lo largo de todo el perímetro del dispositivo propulsor.

5

Adicionalmente, de manera novedosa, el dispositivo propulsor objeto de la presente invención comprende:

- 10 - una válvula central configurada, mediante unos medios de basculación, para bascular con una dirección y un ángulo de basculación determinados, regulando así un caudal de un chorro de entrada de fluido y una dirección del chorro de entrada de fluido hacia un determinado sector del dispositivo propulsor, y;
- 15 - una válvula perimetral configurada, mediante unos medios de basculación, para bascular con una dirección y un ángulo de basculación determinados, regulando así un caudal del chorro de salida de fluido y una dirección del chorro de salida de fluido hacia un determinado sector de la abertura de salida perimetral.

20 Así pues, como se puede observar, el dispositivo propulsor objeto de la presente invención no necesita redirigir una abertura de salida cada vez que se quiere variar la dirección de empuje/propulsión, pasando por todas y cada una de las posiciones a lo largo del arco de circunferencia que separa la dirección de propulsión inicial de la dirección de propulsión deseada.

25 Al dispositivo propulsor objeto de la presente invención le basta con hacer bascular la válvula central y la válvula perimetral para regular tanto los caudales de entrada y salida, como las direcciones de los chorros de entrada y salida, hacia el sector deseado del dispositivo propulsor.

30 De esta manera se permiten virajes mucho más rápidos y más precisos de las embarcaciones, lo cual es especialmente útil en entornos cerrados y de dimensiones acotadas como pueden ser los puertos, lugares en donde la precisión en las maniobras a realizar por las embarcaciones adquiere especial importancia.

De manera preferente, los medios de basculación de la válvula central comprenden un mecanismo de pistones configurado para producir una inclinación de una palanca según un ángulo de inclinación determinado y en una dirección determinada, donde la palanca está conectada a la válvula central.

- 5 De manera preferente, los medios de basculación de la válvula perimetral comprenden también el mencionado mecanismo de pistones y la palanca.

Este mecanismo de actuación mediante pistones tiene semejanzas con el mencionado “propulsor de Voith Schneider”, en donde también se emplea un mecanismo de pistones. No obstante, en el caso del “propulsor de Voith Schneider”, este mecanismo de pistones, que permite variar la dirección de propulsión (al igual que en el dispositivo propulsor objeto de la presente invención) se utiliza para mover un conjunto de hélices, generando los inconvenientes ya mencionados.

- 10
15 Según posibles formas de realización del dispositivo propulsor (ver primera y tercera formas de realización descritas más adelante) la válvula perimetral está conectada a la palanca mediante una estructura en forma de cúpula.

Alternativamente, según otras formas de realización posibles (ver segunda y cuarta formas de realización descritas más adelante) la válvula perimetral está conectada mediante unos brazos a la válvula central.

De manera preferente, el dispositivo propulsor está configurado para que el recorrido del fluido entre la abertura de entrada y la abertura de salida perimetral atraviese primero el rotor y después el estator.

El estator puede estar dispuesto alrededor del rotor, y, adicionalmente, puede también estar dispuesto proyectándose en una dirección axial paralela a un eje principal longitudinal del dispositivo propulsor, más allá de una dimensión longitudinal del rotor.

Alternativamente a lo mencionado en el párrafo anterior, el estator puede estar dispuesto más allá de una dimensión longitudinal del rotor, según una dirección axial paralela a un eje principal longitudinal del dispositivo propulsor. En esta configuración, tal y como se observa

en la Figura 6, en la Figura 7 y en la Figura 8, el estator está dispuesto sobre el rotor superponiéndose al rotor en la mencionada dirección longitudinal/axial. Esta configuración permite que los álabes del rotor tengan una mayor superficie, lo cual dota al dispositivo propulsor de una mayor potencia.

5

El rotor y/o el estator pueden comprender álabes de paso variable.

De manera preferente, en el dispositivo propulsor objeto de la presente invención, la válvula perimetral comprende una aleta dispuesta en dirección radial hacia el interior del dispositivo propulsor. Así pues, mediante la regulación (gracias a la basculación de la válvula perimetral) del espacio existente entre dicha aleta y una pared de un cuerpo base del dispositivo propulsor y una armadura interior del dispositivo propulsor, la válvula perimetral está configurada para regular respectivamente un primer porcentaje de flujo saliente del estator que se dirige hacia la abertura de salida perimetral y un segundo porcentaje de flujo saliente del estator que se dirige a través de una cavidad de retorno, de vuelta hacia el rotor. Mediante el mecanismo aquí descrito, se consigue regular el caudal del chorro de salida, regulando así el empuje o fuerza de propulsión del dispositivo propulsor, y se consigue aprovechar el caudal no empleado para la propulsión, haciéndolo recircular hacia el rotor, conservando o incrementando su energía cinética.

20

El dispositivo propulsor puede comprender un conducto anular de salida que conecta una salida del estator con la abertura de salida perimetral del dispositivo propulsor.

El conducto anular de salida puede conectar con la abertura de salida perimetral mediante una geometría en forma de codo.

25

De manera preferente, la carcasa exterior del dispositivo propulsor está enrasada con la primera base (o base inferior del dispositivo propulsor). Esta configuración permite atenuar la posible dispersión del chorro de salida del dispositivo propulsor.

30

De manera preferente, la válvula central del dispositivo propulsor tiene una geometría curva convexa. Esto permite facilitar, por efecto Coanda, el direccionamiento del flujo de entrada a través de la abertura de entrada, directamente hacia el rotor en el interior del dispositivo propulsor, ya que la curvatura de la válvula central guía al chorro de entrada hacia el rotor.

35

Esto supone una ventaja con respecto a configuraciones conocidas de propulsores (por ejemplo, el dispositivo de admisión para propulsores descrito en el documento DE 102019106717 A1) que para producir el mencionado efecto Coanda que ayude a dirigir el flujo de entrada a través de la abertura de entrada central, recurren a un elemento convexo consistente en una protuberancia ("Zustromwulst") que se proyecta más allá de la base del propulsor, lo cual hace aumentar el calado del mismo, aumentando el rozamiento hidrodinámico y reduciendo su eficiencia.

Mediante la configuración del dispositivo propulsor descrita anteriormente, se permite dirigir el chorro de empuje únicamente en la dirección deseada o regular su caudal y lapso de apertura y cierre de la válvula central (dirección, intensidad y frecuencia).

El dispositivo propulsor objeto de la presente invención es un propulsor naval de alta precisión, especialmente desarrollado para facilitar la automatización de embarcaciones (con especial aplicación para USVs (*Unmanned Surface Vehicles*) y UUVs (*Unmanned Underwater Vehicles*), que mejora la operatividad de todo tipo de embarcaciones que operan en el medio acuático.

Breve descripción de las figuras

Como parte de la explicación de al menos una forma de realización de la invención se han incluido las siguientes figuras.

Figura 1: Muestra una vista simplificada y esquemática en perspectiva inferior del dispositivo propulsor.

Figura 2: Muestra una vista esquemática en sección de una primera forma de realización del dispositivo propulsor, con la válvula central y la válvula perimetral en posición de reposo.

Figura 3a: Muestra una vista esquemática del dispositivo propulsor de la Figura 2, en donde la válvula central y la válvula perimetral se muestran con un mínimo grado de inclinación.

- 5 Figura 3b: Muestra una vista esquemática del dispositivo propulsor de la Figura 2, en donde la válvula central y la válvula perimetral se muestran con un grado intermedio de inclinación.

Figura 3c: Muestra una vista esquemática del dispositivo propulsor de la Figura 2, en donde la válvula central y la válvula perimetral se muestran con un máximo grado de inclinación.

10

Figura 4: Muestra una vista esquemática en sección de una segunda forma de realización del dispositivo propulsor, con la válvula central y la válvula perimetral en posición de reposo.

- 15 Figura 5: Muestra una vista simplificada y esquemática inferior, parcialmente seccionada, del rotor y el estator del dispositivo propulsor, según la primera forma de realización o la segunda forma de realización del dispositivo propulsor.

Figura 6: Muestra una vista esquemática en sección de una tercera forma de realización del dispositivo propulsor, con la válvula central y la válvula perimetral en posición de reposo.

20

Figura 7: Muestra una vista esquemática en sección de una cuarta forma de realización del dispositivo propulsor, con la válvula central y la válvula perimetral en posición de reposo.

- 25 Figura 8: Muestra una vista simplificada y esquemática inferior, parcialmente seccionada, del rotor y el estator del dispositivo propulsor, según la tercera forma de realización o la cuarta forma de realización del dispositivo propulsor.

Figura 9a: Muestra una vista inferior del dispositivo propulsor, según cualquiera de las formas de realización, en donde se observan unas líneas de flujo de entrada y salida de fluido,

correspondientes a una inclinación mínima de la palanca y a una basculación mínima de la válvula central y la válvula perimetral.

- 5 Figura 9b: Muestra una vista inferior del dispositivo propulsor, según cualquiera de las formas de realización, en donde se observan unas líneas de flujo de entrada y salida de fluido, correspondientes a una inclinación intermedia de la palanca y a una basculación intermedia de la válvula central y la válvula perimetral.
- 10 Figura 9c: Muestra una vista inferior del dispositivo propulsor, según cualquiera de las formas de realización, en donde se observan unas líneas de flujo de entrada y salida de fluido, correspondientes a una inclinación máxima de la palanca y a una basculación máxima de la válvula central y la válvula perimetral.
- 15 Figura 10: Muestra una vista simplificada y esquemática superior, parcialmente seccionada, del dispositivo propulsor en donde se observa el mecanismo de accionamiento de la válvula central y la válvula perimetral.

Descripción detallada

20

La presente invención se refiere, tal y como se ha mencionado anteriormente, a un dispositivo propulsor.

- 25 El dispositivo propulsor comprende una abertura de entrada (1) de fluido (o zona de admisión) central y una abertura de salida (2) de fluido (o zona de expulsión) perimetral.

La abertura de entrada (1) central se encuentra situada en el centro de una primera base (10) (o base inferior, según se representa en las Figuras) del dispositivo propulsor.

La abertura de salida (2) perimetral se encuentra situada preferentemente en el perímetro de la mencionada primera base (10) del dispositivo propulsor.

- 5 El dispositivo propulsor comprende una geometría eminentemente cilíndrica, con un eje principal (9) de simetría radial perpendicular a la abertura de entrada (1) central.

En correspondencia con la abertura de entrada (1) central, existe una válvula central (3) con geometría en forma de disco.

10

La válvula central (3) está accionada mediante una palanca (4) unida a un mecanismo de pistones (5).

- 15 En la Figura 10 se muestra una vista superior del dispositivo propulsor, donde la carcasa exterior (6) ha sido seccionada por su parte superior, dejando a la vista el mecanismo de pistones (5).

20 La palanca (4) y la válvula central (3) están unidas a través de una rótula (4') de la palanca (4). Esta rótula (4') está conectada a un fulcro (17) o cojinete, con respecto al cual la palanca (4) puede bascular, como una unión articulada entre la rótula (4') de la palanca (4) y el fulcro (17).

25 Mediante el movimiento de los pistones (5), se acciona la palanca (4) en distintas direcciones, lo cual produce la basculación de la válvula central (3) en cualquier dirección, y según distintos grados de inclinación.

30 La dirección y la inclinación según la cual se puede inclinar la válvula central (3) viene determinada por la longitud en que se extienden o retraen los pistones (5) del mecanismo de pistones (5). De manera preferente, el mecanismo de pistones (5) comprende al menos dos pistones (5) dispuestos en direcciones mutuamente perpendiculares.

Mediante el control de la dirección de inclinación de la válvula central (3) se permite direccionar el flujo de admisión en una dirección de entrada preferente.

- 5 Asimismo, mediante el control del grado de inclinación de la válvula central (3), se permite controlar el caudal de entrada a través de la abertura de entrada (1) del dispositivo propulsor.

La Figura 1 muestra una vista simplificada en perspectiva inferior del dispositivo propulsor, según cualquiera de las formas de realización que se describen en este documento.

10

En la Figura 1 se muestra el dispositivo propulsor con su carcasa exterior (6), su abertura de entrada (1) central (o zona de admisión) y su abertura de salida (2) perimetral (o zona de expulsión). En correspondencia con la abertura de entrada (1) puede observarse la válvula central (3). Se representan en la Figura 1 unas líneas de flujo que muestran de manera esquemática la dirección principal del flujo de entrada y del flujo de salida, cuando el mecanismo de pistones (5) acciona la palanca (4) según una determinada dirección y con un

15 determinado ángulo de inclinación.

En la Figura 2 se representa de manera esquemática una vista en sección del dispositivo propulsor, según una primera forma de realización del mismo.

20

En la Figura 2 se aprecia la válvula perimetral (7) que comprende una aleta (8) que se proyecta radialmente hacia el centro del dispositivo propulsor. En esta primera forma de realización, la válvula perimetral (7) está unida a la parte superior de la palanca (4) mediante una estructura en forma de cúpula formada por una superficie continua o una red de nervios en forma de

25 cúpula.

En la Figura 2 se representa el dispositivo propulsor con la palanca (4), la válvula central (3) y la válvula perimetral (7) en posición de reposo, es decir, con la palanca (4) inclinada 0° con

respecto al eje principal (9) del dispositivo propulsor. En esta posición, la válvula central (3) bloquea completamente la abertura de entrada (1) del dispositivo propulsor, y la aleta (8) de la válvula perimetral (7) bloquea completamente la salida de flujo a través de la abertura de salida (2) perimetral.

5

Cuando el mecanismo de pistones (5) empieza a hacer inclinarse la palanca (4), la válvula central (3) comienza a bascular, produciendo que la abertura de entrada (1) quede abierta al paso de fluido (típicamente agua) hacia un determinado sector interior del dispositivo propulsor.

10

La Figura 3a muestra la situación en la que la válvula central (3) del dispositivo propulsor (según la primera forma de realización) comienza a bascular dejando paso a la entrada de fluido a través de la abertura de entrada (1).

15

Cuando el fluido accede al interior del dispositivo propulsor a través de la abertura de entrada (1), atraviesa en primer lugar el rotor (14) y posteriormente el estator (15).

20

Tanto en esta primera forma de realización del dispositivo propulsor, como en la segunda forma de realización del dispositivo propulsor, el estator (15) se encuentra situado alrededor del rotor (14), proyectándose por encima del rotor (14) alejándose de la primera base (10) del dispositivo propulsor.

25

Tanto el rotor (14) como el estator (15) se encuentran situados entre un cuerpo base (11) del dispositivo propulsor y una armadura interior (13) del dispositivo propulsor. La primera base (10) del dispositivo propulsor es una cara exterior de dicho cuerpo base (11) del dispositivo propulsor.

30

A la salida del estator (15), el flujo de fluido puede dirigirse hacia una cavidad de retorno (16), de vuelta hacia el rotor (14), o bien hacia un conducto anular de salida (18) conectado con la abertura de salida (2) perimetral. El conducto anular de salida (18) discurre entre una pared

(12) del cuerpo base (11) y la carcasa exterior (6) del dispositivo propulsor. El conducto anular de salida (18) tiene una geometría sustancialmente en forma de corona esférica o elipsoidal truncada por dos planos paralelos. La zona de conexión entre el conducto anular de salida (18) y la abertura de salida (2) perimetral tiene una geometría que forma un codo que obliga al flujo de salida del dispositivo propulsor a dirigirse de forma centrífuga con respecto al eje principal (9) del dispositivo propulsor.

No obstante, según formas de realización alternativas (no mostradas en las Figuras) del dispositivo propulsor objeto de la presente invención, el dispositivo propulsor carece de conducto anular de salida (18) y de la zona de conexión en forma de codo con la abertura de salida (2) perimetral. En estas formas de realización alternativas, la abertura de salida (2) perimetral es directamente la zona que queda situada entre la aleta (8) de la válvula perimetral (7) y la pared (12) del cuerpo base (11), siendo entonces directamente el chorro de salida del dispositivo propulsor la salida radial del estator (15).

En la situación mostrada en la Figura 3a, la válvula central (3) ha comenzado a inclinarse con un ángulo de inclinación mínimo (que, en este caso a modo de ejemplo se supone que corresponde a una inclinación de 10° de la palanca (4) con respecto al eje principal (9) del dispositivo propulsor). Una pequeña cantidad de flujo de fluido comienza a acceder al interior del dispositivo propulsor, hacia un determinado primer sector (S1) del dispositivo propulsor (ver zona izquierda de la Figura 3a), hacia el rotor (14) del dispositivo propulsor. Tras su paso por el rotor (14), el fluido sale despedido en todas direcciones hacia el estator (15). No obstante, puesto que la válvula central (3) determina una dirección principal del flujo de entrada hacia el primer sector (S1) del dispositivo propulsor, también la mayor parte del flujo de salida del rotor (14) se dirige hacia el exterior del rotor (14) y hacia el estator (15) en correspondencia con dicho primer sector (S1) del dispositivo propulsor.

Tras su paso por el estator (15), en correspondencia con el primer sector (S1) del dispositivo propulsor, una pequeña parte del flujo de salida del estator (15) accede al conducto anular de salida (18) por el hueco existente entre la aleta (8) de la válvula perimetral (7) y la pared (12) del cuerpo base (11). Posteriormente, esta pequeña parte del flujo sale en forma de chorro de salida del dispositivo propulsor a través de la abertura de salida (2) perimetral, en una zona

correspondiente al primer sector (S1) del dispositivo propulsor. No obstante, puesto que el ángulo de inclinación de la válvula perimetral (7) con su aleta (8) es mínimo, la mayor parte del flujo de salida del estator (15) en dicho primer sector (S1) se dirige por la zona situada entre la aleta (8) de la válvula perimetral (7) y la armadura interior (13), hacia la cavidad de retorno (16), de vuelta hacia el rotor (14). Asimismo, en sectores alejados u opuestos al primer sector (S1), la aleta (8) de la válvula perimetral (7) bloquea el paso de fluido por el conducto anular de salida (18) hacia la abertura de salida (2) perimetral, por lo que en dichos sectores alejados u opuestos al primer sector (S1), el flujo a la salida del estator (15) se dirige a través de la cavidad de retorno (16) de vuelta hacia el rotor (14).

Se tiene así una situación en donde, con un mínimo grado de inclinación de la palanca (4), la válvula central (3) deja un paso de fluido mínimo hacia el interior del dispositivo propulsor, y la válvula perimetral (7) deja un paso de fluido mínimo hacia el exterior del dispositivo propulsor, teniendo así un chorro de salida mínimo que produce una propulsión baja por parte del dispositivo propulsor.

En la Figura 9a se muestra de manera esquemática mediante líneas de flujo el chorro de salida mínimo (correspondiente a la inclinación mínima de la palanca (4) en la Figura 3a) a través de la abertura de salida (2) perimetral, en una zona correspondiente al primer sector (S1) del dispositivo propulsor.

Cuando se quiere aumentar la magnitud o intensidad de la propulsión producida por el dispositivo propulsor, se debe aumentar la admisión y la expulsión en el dispositivo propulsor, aumentando con ello el flujo de entrada y de salida. Para ello es necesario que el mecanismo de pistones (5) produzca una mayor inclinación de la palanca (4) con respecto al eje principal (9) del dispositivo propulsor, lo cual produce una mayor basculación de la válvula central (3) y de la válvula perimetral (7).

La Figura 3b representa una situación de apertura o basculación intermedia de la válvula central (3) y de la válvula perimetral (7) (que, en este caso a modo de ejemplo se supone que corresponde a una inclinación de 15° de la palanca (4) con respecto al eje principal (9) del

dispositivo propulsor). Esta situación produce que, en la zona del dispositivo propulsor correspondiente al primer sector (S1), una mayor proporción de flujo saliente del estator (15) acceda, a través del hueco existente entre la aleta (8) de la válvula perimetral (7) y la pared (12) del cuerpo base (11), hacia el conducto anular de salida (18) y al exterior del dispositivo propulsor a través de la abertura de salida (2) perimetral. En contraposición a esto, en la zona del dispositivo propulsor correspondiente al primer sector (S1), una menor proporción del flujo saliente del estator (15) accede a la cavidad de retorno (16) por la zona situada entre la aleta (8) de la válvula perimetral (7) y la armadura interior (13), ya que al inclinarse más la palanca (4) y bascular con ello más la válvula perimetral (7), se reduce el espacio existente entre la aleta (8) y la armadura interior (13) en la zona correspondiente al primer sector (S1) del dispositivo propulsor.

Al igual que ocurría cuando la inclinación de la palanca (4) con respecto al eje principal (9) era mínima (Figura 3a), también en esta situación de inclinación intermedia de la palanca (4), en sectores alejados u opuestos al primer sector (S1) del dispositivo propulsor, la aleta (8) de la válvula perimetral (7) bloquea el flujo desde el conducto anular de salida (18) hasta la abertura de salida (2) perimetral, por lo que en dichos sectores alejados u opuestos al primer sector (S1) del dispositivo propulsor, el flujo saliente del estator (15) se dirige a través de la cavidad de retorno (16) de vuelta hacia el rotor (14).

En la Figura 9b se muestra de manera esquemática mediante líneas de flujo el chorro de salida intermedio (correspondiente a la inclinación intermedia de la palanca (4) en la Figura 3b) a través de la abertura de salida (2) perimetral, en una zona correspondiente al primer sector (S1) del dispositivo propulsor.

Cuando se quiere aumentar al máximo posible la magnitud o intensidad de la propulsión producida por el dispositivo propulsor, se debe aumentar al máximo la admisión y la expulsión en el dispositivo propulsor, aumentando con ello al máximo el flujo de entrada y de salida. Para ello es necesario que el mecanismo de pistones (5) produzca una máxima inclinación de la palanca (4) con respecto al eje principal (9) del dispositivo propulsor, lo cual produce una máxima basculación de la válvula central (3) y de la válvula perimetral (7).

La Figura 3c representa una situación de apertura o basculación máxima de la válvula central (3) y de la válvula perimetral (7) (que, en este caso a modo de ejemplo se supone que corresponde a una inclinación de 20° de la palanca (4) con respecto al eje principal (9) del dispositivo propulsor). Esta situación produce que, en la zona del dispositivo propulsor correspondiente al primer sector (S1), prácticamente la totalidad de flujo saliente del estator (15) acceda, a través del hueco existente entre la aleta (8) de la válvula perimetral (7) y la pared (12) del cuerpo base (11), hacia el conducto anular de salida (18) y al exterior del dispositivo propulsor a través de la abertura de salida (2) perimetral. En contraposición a esto, en la zona del dispositivo propulsor correspondiente al primer sector (S1), una proporción prácticamente nula del flujo saliente del estator (15) accede a la cavidad de retorno (16) por la zona situada entre la aleta (8) de la válvula perimetral (7) y la armadura interior (13), ya que al inclinarse al máximo la palanca (4) y bascular con ello al máximo la válvula perimetral (7), se reduce al máximo el espacio existente entre la aleta (8) y la armadura interior (13) en la zona correspondiente al primer sector (S1) del dispositivo propulsor.

Al igual que ocurría cuando la inclinación de la palanca (4) con respecto al eje principal (9) era mínima (Figura 3a) o intermedia (Figura 3b), también en esta situación de inclinación máxima de la palanca (4), en sectores alejados u opuestos al primer sector (S1) del dispositivo propulsor, la aleta (8) de la válvula perimetral (7) bloquea el flujo desde el conducto anular de salida (18) hasta la abertura de salida (2) perimetral, por lo que en dichos sectores alejados u opuestos al primer sector (S1) del dispositivo propulsor, el flujo saliente del estator (15) se dirige a través de la cavidad de retorno (16) de vuelta hacia el rotor (14).

En la Figura 9c se muestra de manera esquemática mediante líneas de flujo el chorro de salida máximo (correspondiente a la inclinación máxima de la palanca (4) en la Figura 3b) a través de la abertura de salida (2) perimetral, en una zona correspondiente al primer sector (S1) del dispositivo propulsor.

Como se puede apreciar en la Figura 9a, en la Figura 9b y en la Figura 9c, en sectores adyacentes al primer sector (S1) del dispositivo propulsor, existe también una pequeña dispersión del chorro de salida del dispositivo propulsor a través de la abertura de salida (2) perimetral. No obstante, gracias a la basculación de la válvula perimetral (7) con su aleta (8),

la mayor parte del flujo saliente del estator (15) se dirige hacia el exterior del dispositivo propulsor a través del conducto anular de salida (18) y de la abertura de salida (2) perimetral, únicamente en la zona correspondiente al primer sector (S1), ya que la válvula perimetral (7) con su aleta (8) bloquea la salida de flujo a través de la abertura de salida (2) perimetral en sectores alejados al primer sector (S1) del dispositivo propulsor. Para que se produzca esta mínima dispersión del chorro de salida, es también deseable que la carcasa exterior (6) del dispositivo propulsor quede enrasada con la primera base (10) del dispositivo propulsor, de modo que el conducto anular de salida (18) obligue al flujo que sale del estator (15) en sectores adyacentes al primer sector (S1) a mezclarse con el flujo saliente del estator (15) en el primer sector (S1), corrigiendo o atenuando con ello la dispersión en el chorro de salida.

En la Figura 4 se muestra una segunda forma de realización del dispositivo propulsor objeto de la presente invención. Esta segunda forma de realización difiere de la primera forma de realización en que la válvula perimetral (7), en lugar de estar unida a la parte superior de la palanca (4) mediante una estructura en forma de cúpula, está unida mediante unos brazos (19) a la válvula central (3). De esta forma, cuando el mecanismo de pistones (5) produce la inclinación de la palanca (4) y, a su vez, la basculación de la válvula central (3), esta basculación de la válvula central (3) produce también la basculación de la válvula perimetral (7).

En la Figura 5 se muestra una vista inferior seccionada del rotor (14) y el estator (15) del dispositivo propulsor, según la primera forma de realización y la segunda forma de realización del dispositivo propulsor. Se observa que el rotor (14) está dispuesto por el interior del estator (15).

En la Figura 6 se muestra una tercera forma de realización del dispositivo propulsor objeto de la presente invención. Esta tercera forma de realización es análoga a la primera forma de realización, pero donde el estator (15) no se encuentra situado alrededor del rotor (14), sino únicamente por encima del rotor (14).

En la Figura 7 se muestra una cuarta forma de realización del dispositivo propulsor objeto de la presente invención. Esta cuarta forma de realización es análoga a la segunda forma de realización, pero donde el estator (15) no se encuentra situado alrededor del rotor (14), sino únicamente por encima del rotor (14).

5

En la Figura 8 se muestra una vista inferior seccionada del rotor (14) y el estator (15) del dispositivo propulsor, según la tercera forma de realización y la cuarta forma de realización del dispositivo propulsor. Se observa que el rotor (14) se superpone al estator (15).

10

En la tercera forma de realización y en la cuarta forma de realización del dispositivo propulsor, esta disposición del rotor (14) con sus álabes de mayor superficie que en la primera y en la segunda forma de realización, y superpuestos a los álabes del estator (15) en dirección longitudinal/axial, dota al dispositivo propulsor de una mayor potencia.

15

En la tercera y cuarta formas de realización del dispositivo propulsor, el flujo que abandona el rotor (14) y entra en el estator lo hace en dirección longitudinal/axial del dispositivo propulsor (en la dirección del eje principal (9) del dispositivo propulsor). En contraposición a esto, en la primera y segunda formas de realización del dispositivo propulsor, el flujo que abandona el rotor (14) y entra en el estator lo hace en dirección radial del dispositivo propulsor (en la

20

De manera preferente, la válvula central (3) tiene una geometría curva convexa, de manera que se favorece la admisión de fluido hacia el interior del dispositivo propulsor por el efecto Coanda que produce en el chorro de admisión, el cual tiende a reproducir la geometría curva de la válvula central (3), dirigiéndose hacia el rotor (14) del dispositivo propulsor. Este efecto Coanda se produce en los 360° de la válvula central (3) de manera que, cualquiera que sea la dirección y ángulo de basculación de la válvula central (3), se produce este efecto Coanda sobre el flujo de admisión, favoreciendo la entrada de fluido directamente hacia el rotor (14) del dispositivo propulsor.

25

30

El dispositivo propulsor objeto de la presente invención permite variar la dirección y frecuencia de apertura/cierre (lapso de apertura y cierre) de la válvula central (3), así como la intensidad del chorro de propulsión (regulando la velocidad de giro (RPM) del rotor (14) y la apertura de la válvula perimetral (7)).

5

De manera preferente, el rotor (14) está configurado con álabes de paso variable.

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo propulsor que comprende un rotor (14), un estator (15), una carcasa exterior (6), una primera base (10) con una abertura de entrada (1) central configurada para una admisión de fluido, y una abertura de salida (2) configurada para una expulsión de fluido propulsor en forma de un chorro de salida, **caracterizado** por que la abertura de salida (2) está situada a lo largo de todo el perímetro del dispositivo propulsor, donde el dispositivo propulsor comprende:
- 10 - una válvula central (3) configurada, mediante unos medios de basculación, para bascular con una dirección y un ángulo de basculación determinados, regulando así un caudal de un chorro de entrada de fluido y una dirección del chorro de entrada de fluido hacia un determinado sector del dispositivo propulsor, y;
- 15 - una válvula perimetral (7) configurada, mediante unos medios de basculación, para bascular con una dirección y un ángulo de basculación determinados, regulando así un caudal del chorro de salida de fluido y una dirección del chorro de salida de fluido hacia un determinado sector de la abertura de salida (2) perimetral.
- 20 2. Dispositivo propulsor según la reivindicación 1, **caracterizado** por que los medios de basculación de la válvula central (3) comprenden un mecanismo de pistones (5) configurado para producir una inclinación de una palanca (4) según un ángulo de inclinación determinado y en una dirección determinada, donde la palanca (4) está conectada a la válvula central (3).
- 25 3. Dispositivo propulsor según la reivindicación 2, **caracterizado** por que los medios de basculación de la válvula perimetral (7) comprenden el mecanismo de pistones (5) y la palanca (4).
- 30 4. Dispositivo propulsor según la reivindicación 3, **caracterizado** por que la válvula perimetral (7) está conectada a la palanca (4) mediante una estructura en forma de cúpula.

5. Dispositivo propulsor según la reivindicación 3, **caracterizado** por que la válvula perimetral (7) está conectada mediante unos brazos (19) a la válvula central (3).
- 5 6. Dispositivo propulsor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que está configurado para que el recorrido del fluido entre la abertura de entrada (1) y la abertura de salida (2) perimetral atraviese primero el rotor (14) y después el estator (15).
- 10 7. Dispositivo propulsor según la reivindicación 6, **caracterizado** por que el estator (15) está dispuesto alrededor del rotor (14).
- 15 8. Dispositivo propulsor según la reivindicación 7, **caracterizado** por que el estator (15) está dispuesto proyectándose en una dirección axial paralela a un eje principal (9) longitudinal del dispositivo propulsor, más allá de una dimensión longitudinal del rotor (14).
- 20 9. Dispositivo propulsor según la reivindicación 6, **caracterizado** por que el estator (15) está dispuesto más allá de una dimensión longitudinal del rotor (14), según una dirección axial paralela a un eje principal (9) longitudinal del dispositivo propulsor.
- 25 10. Dispositivo propulsor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el rotor (14) y el estator (15) comprenden álabes de paso variable.
- 30 11. Dispositivo propulsor según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, **caracterizado** por que la válvula perimetral (7) comprende una aleta (8) dispuesta en dirección radial hacia el interior del dispositivo propulsor, donde mediante la regulación del espacio existente entre dicha aleta (8) y una pared (12) de un cuerpo base (11) del dispositivo propulsor y una armadura interior (13) del dispositivo propulsor, la válvula perimetral (7) está configurada para regular respectivamente un primer porcentaje de flujo saliente del estator (15) que se dirige hacia la abertura de salida (2) perimetral y un segundo porcentaje de flujo saliente del estator (15) que se dirige a través de una cavidad de retorno (16) de vuelta hacia el rotor (14).

12. Dispositivo propulsor según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 11, **caracterizado** por que comprende un conducto anular de salida (18) que conecta una salida del estator (15) con la abertura de salida (2) perimetral del dispositivo propulsor.
- 5 13. Dispositivo propulsor según la reivindicación 12, **caracterizado** por que el conducto anular de salida (18) conecta con la abertura de salida (2) perimetral mediante una geometría en forma de codo.
- 10 14. Dispositivo propulsor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que la carcasa exterior (6) está enrasada con la primera base (10).
15. Dispositivo propulsor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que la válvula central (3) tiene una geometría curva convexa.

15

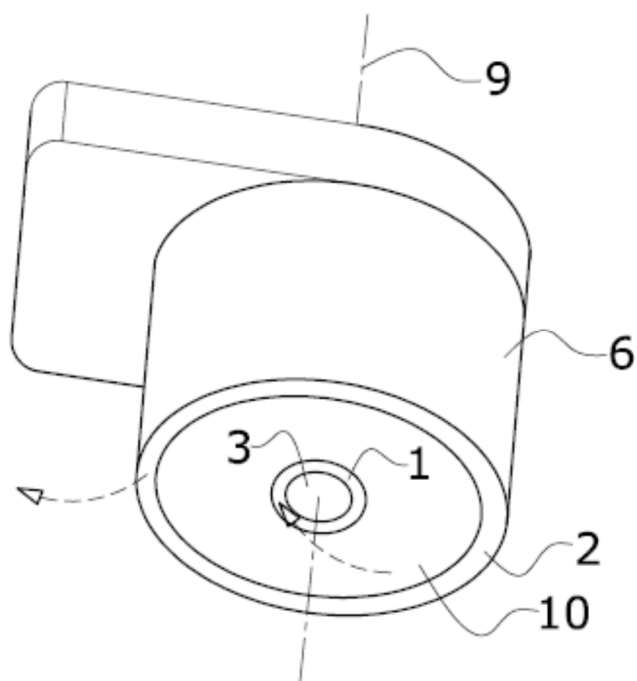


FIG.1

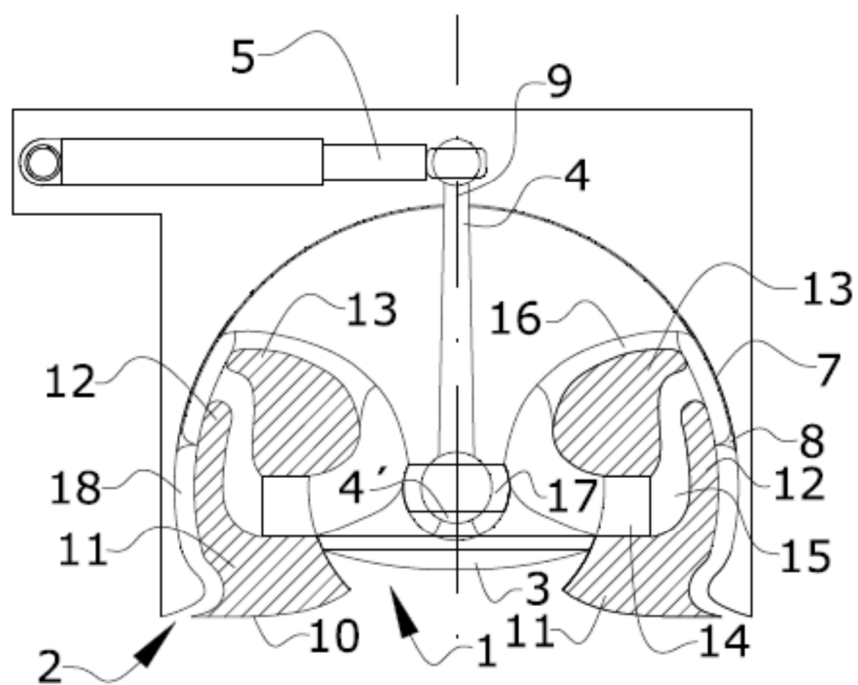
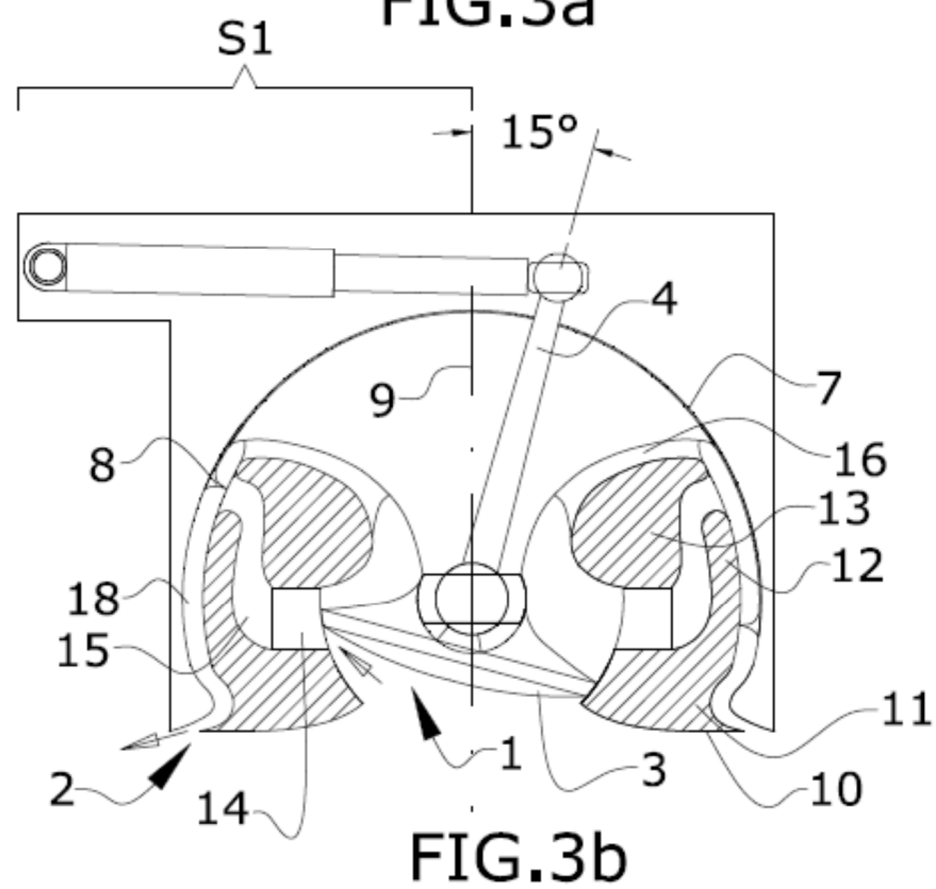
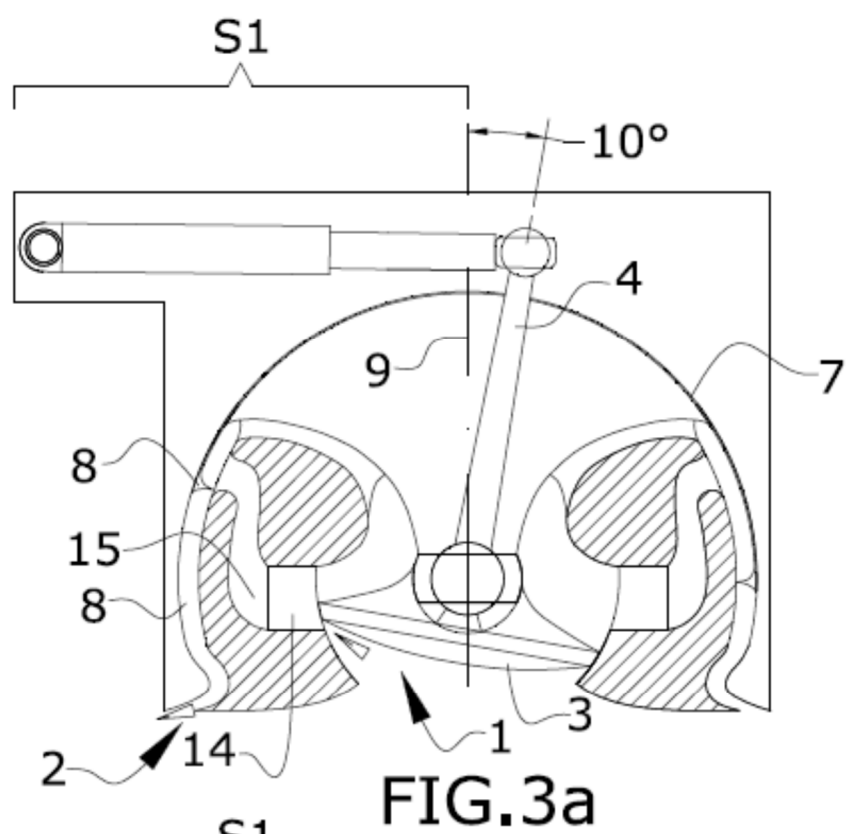


FIG.2



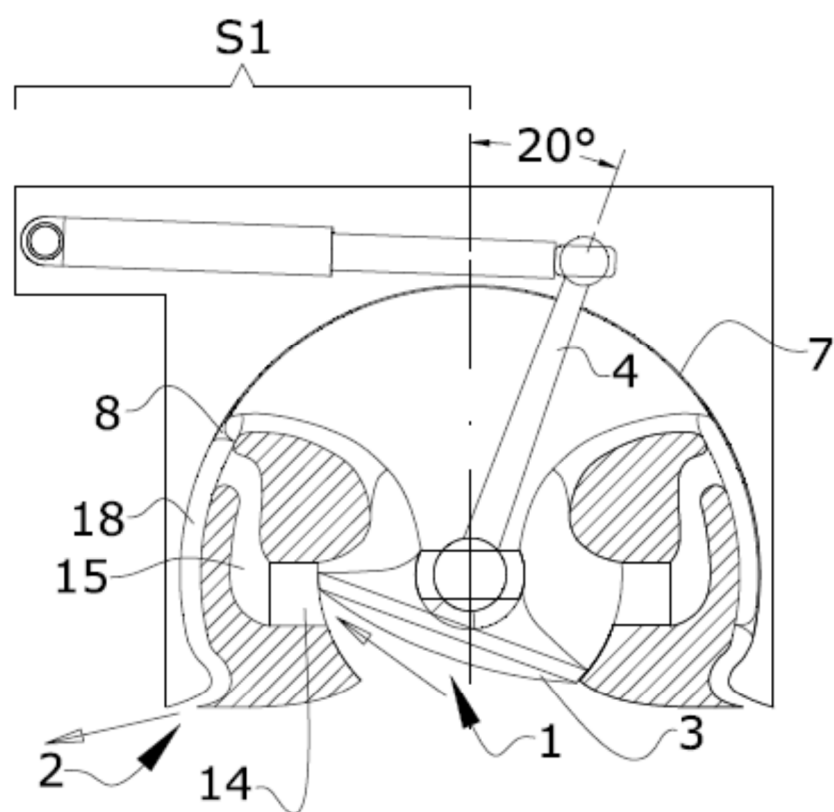


FIG. 3c

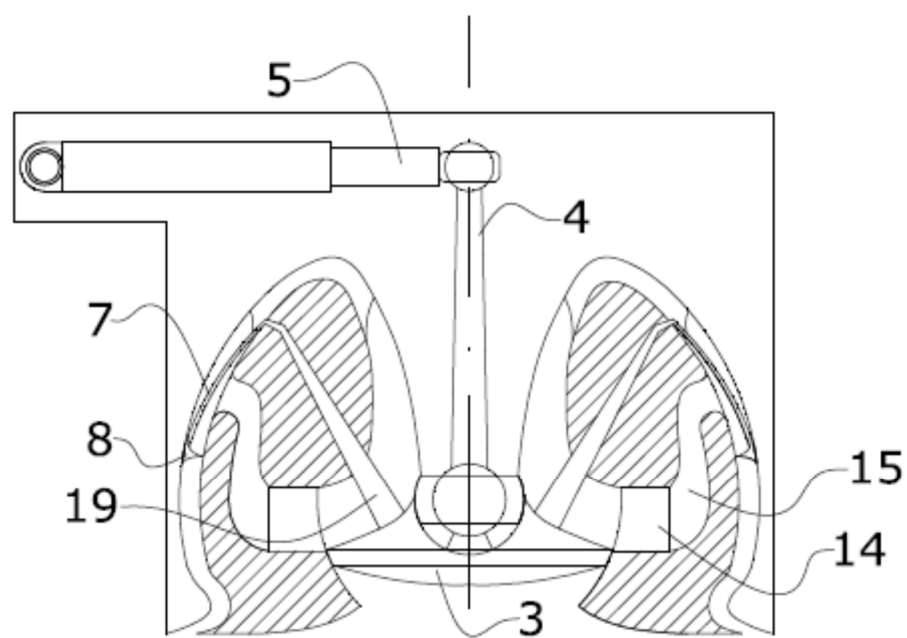


FIG. 4

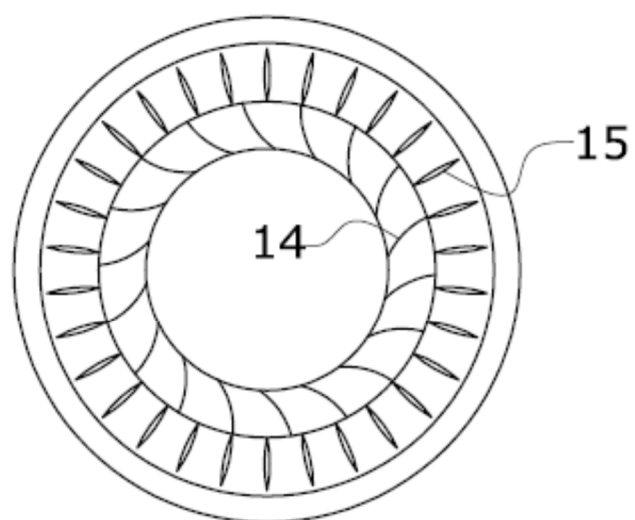


FIG.5

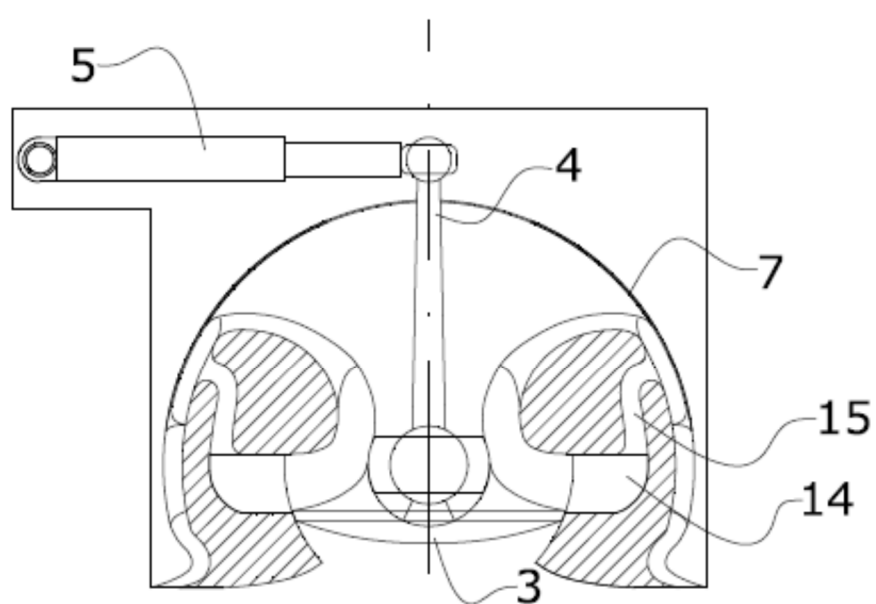


FIG.6

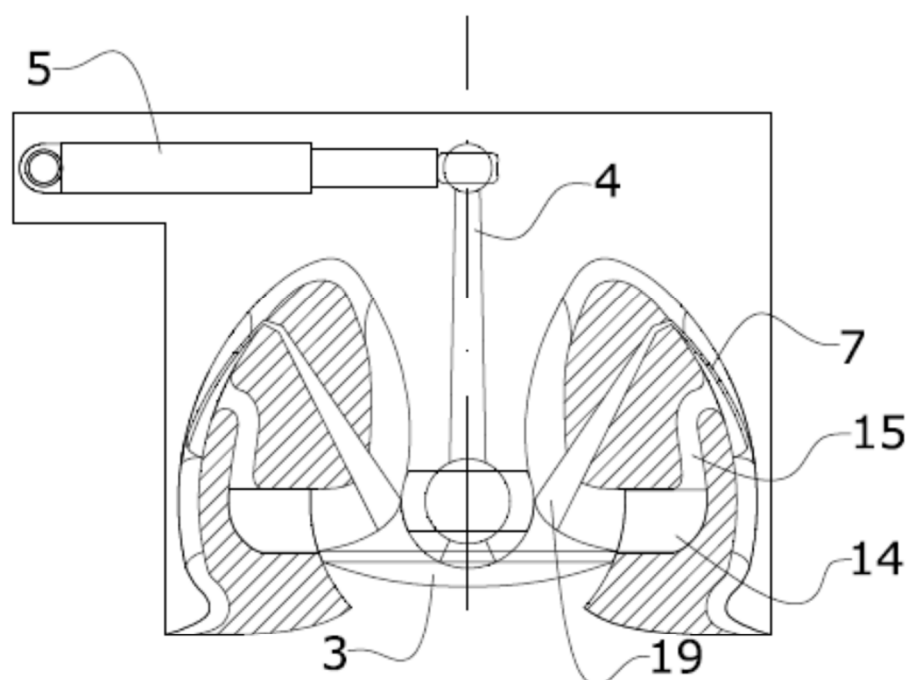


FIG. 7

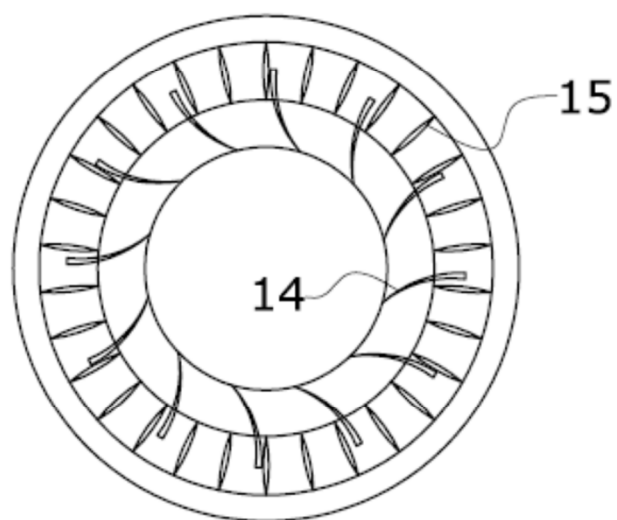


FIG. 8

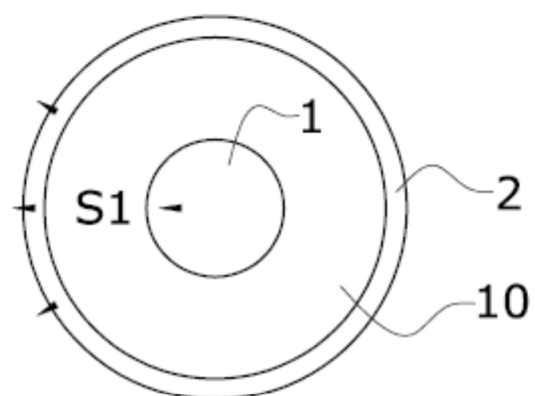


FIG. 9a

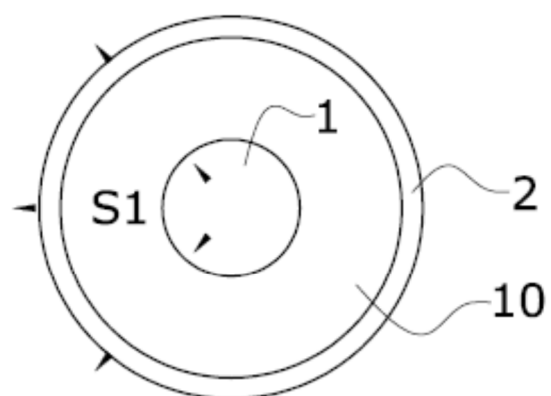


FIG. 9b

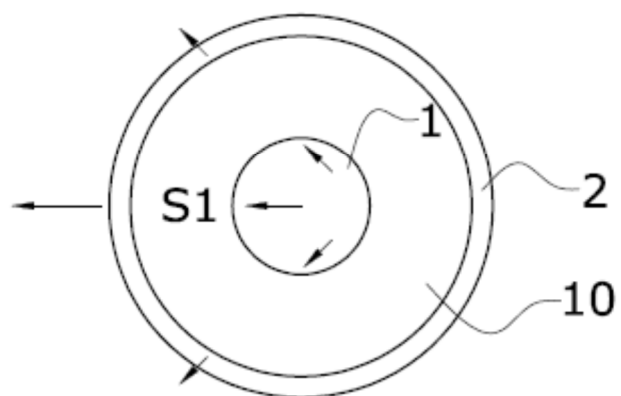


FIG. 9c

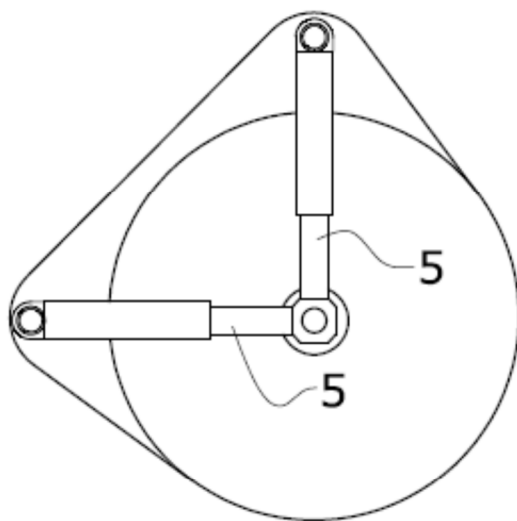


FIG.10