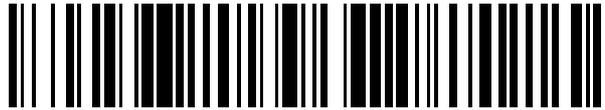


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 694 655**

21 Número de solicitud: 201730831

51 Int. Cl.:

**B63H 11/02** (2006.01)  
**F02K 3/00** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**23.06.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**26.12.2018**

71 Solicitantes:

**BERNAT MAZON, Francisco Pedro (100.0%)**  
**C/ GUADAMAR, 6. B.J. A.**  
**41013 SEVILLA ES**

72 Inventor/es:

**BERNAT MAZON, Francisco Pedro**

74 Agente/Representante:

**COBO DE LA TORRE, María Victoria**

54 Título: **MOTOR A REACCIÓN ELÉCTRICO SUMERGIBLE**

57 Resumen:

Motor a reacción eléctrico sumergible.

Se trata de un motor a reacción, concebido para funcionar sumergido en agua, pudiendo funcionar en un medio aéreo, destinado principalmente a la propulsión de embarcaciones a velocidades mayores a las obtenidas con los sistemas de hélice convencionales. Es decir, como principio de funcionamiento el electro-reactor de la invención utiliza electricidad en vez de combustible, así como la fuerza de la expansión del fluido (agua) al calentarse y evaporarse, basándose en la incorporación de unas cámaras de evaporización, unas bujías vaporizadoras (15) unos electrodos expansivos (8) y un circuito eléctrico asistencial, todo ello formando un conjunto que se complementa con otros elementos tales como turbinas, entradas y salidas del fluido, y otros componentes que permiten el funcionamiento bajo el agua del motor a reacción eléctrico e incluso fuera de ella.

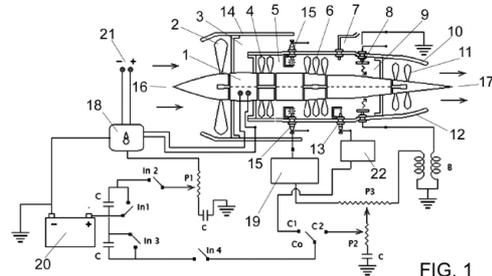


FIG. 1

**MOTOR A REACCIÓN ELÉCTRICO SUMERGIBLE**

**DESCRIPCIÓN**

5

**OBJETO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a un motor a reacción eléctrico sumergible, en adelante "electro-reactor" que además de estar principalmente concebido para  
10 funcionar sumergido bajo el agua, también puede funcionar en un medio aéreo, tal como lo haría un motor a reacción tradicional, lo que implica una doble función, ya que en un caso puede actuar como motor a reacción y al mismo tiempo como sistema de propulsión acuático.

15 El objeto de la invención es por lo tanto la de propulsar a una embarcación a velocidades mayores a las obtenidas con los sistema de hélice actuales, tanto bajo el agua como fuera de ella.

La invención se encuadra principalmente dentro del sector técnico de la industria del  
20 motor y de los propulsores marinos, no obstante y dado su carácter anfibio, también puede encuadrarse en el sector de la aeronáutica anfibia.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

25

En la actualidad existen diversos sistemas marinos de propulsión a reacción que suelen estar constituidos mediante turbinas marinas con una fuerza motriz externa proporcionada por motores de combustión interna (gasolina, diésel, etc...), por lo que  
30 no pueden funcionar en embarcaciones sumergidas bajo el agua, y a pesar de ser algo más eficientes que los sistemas de hélices tradicionales, tampoco pueden obviamente avanzar más rápido que lo haría el propio movimiento natural del agua.

Es decir, los motores a reacción que cumplen la función de propulsores y que son considerados como motores a reacción auto-sostenidos, no son sumergibles en agua,  
35 problemática que se ve incrementada sensiblemente en aquellas naves marinas de

superficie o sumergibles que tienen que recorrer grandes distancias en un corto espacio de tiempo.

5 Se conocen propulsores a reacción auto-sostenidos, y en tal sentido puede decirse que el motor a reacción aéreo más simple es el que se conoce como estatorreactor, el cual carece de compresores y turbinas y consiste en un tubo por donde penetra el aire a gran velocidad, que se mezcla con el combustible en el interior del tubo para después ser combustionado y producir un chorro de gases propulsores.

10

### **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

15 El motor a reacción eléctrico sumergible que se preconiza, cuando se utiliza para propulsar una embarcación bajo el agua, utiliza al igual que un motor a reacción aéreo, el principio de acción y reacción, aunque para funcionar bajo el agua no utiliza combustible sino que utiliza energía eléctrica en su lugar.

20 Por lo tanto, además de la evidente utilidad que ofrece el motor a reacción eléctrico sumergible de la invención y la maniobrabilidad que confiere, resulta que la velocidad que alcanza, como motor a reacción que es, no deja duda sobre la conveniencia de su uso sobre todo en aquellas circunstancias en las que la rapidez del desplazamiento es importante.

25 Así pues, el motor a reacción eléctrico sumergible puede funcionar sumergido completamente bajo el agua, en contra de lo que sucede con los motores a reacción auto-sostenidos convencionales por combustión que no pueden hacerlo.

30 Concretamente, el electro-reactor propiamente dicho puede considerarse como un tubo SCRAMJET al que se le han añadido los elementos necesarios para que cuando penetre en él el agua a gran velocidad, esta se evapore instantáneamente en base a la producción de una o más potentes chispas eléctricas, para luego volver a calentar el vapor producido en base a unos potentes electrodos expansivos, llevando consigo un incremento de la velocidad de salida del chorro de vapor, tal como lo haría la combustión del combustible en un motor a reacción aéreo.

35

Por lo tanto, el electro-reactor de la invención puede definirse como un motor a reacción auto-sostenido que consume energía eléctrica para convertir en vapor y/o gas el fluido, tal como agua, que absorbe del medio circundante, para propósitos de propulsión.

5

Estructuralmente, el electro-reactor está constituido por lo que se considera una turbina eléctricamente auto-sostenida, que comprende las siguientes partes y/o elementos:

10 - Un motor eléctrico convencional instalado en el eje de la turbina, imprimiendo un movimiento rotacional al eje y ejerciendo a la vez de motor electro-motriz, para cuando el conjunto tiene que moverse a baja velocidad y servir de motor de arranque cuando la velocidad de este sobrepase un determinado número de revoluciones por minuto.

15

- Una hélice a la entrada de agua que a semejanza de un ventilador de un motor tipo turbofán aéreo convencional, también está previsto para derivar parte del flujo de entrada entre una carcasa exterior y el correspondiente tubo interior que contiene el reactor a fin de refrigerarlo.

20

- Unas turbinas primarias delanteras, ubicadas en el eje y a continuación de la hélice referida anteriormente, que actúan a modo de toma de fluido y difusor para dirigir el fluido hacia el interior del electro-reactor.

25

- Una o más cámaras de vaporización, situada a continuación de la entrada de fluido o difusor que acoge en su interior una o más bujías "vaporizadoras" o de alta potencia de chispa eléctrica, que instantáneamente convertirán en vapor el agua de entrada que proviene directamente del difusor.

30

- Un compresor formado por varias turbinas compresoras ubicadas en el eje a continuación de las cámaras de vaporización, que comprimen el vapor de agua producido por la cámara de vaporización antes de que pase a una siguiente cámara "de expansión/combustión".

35

- Una segunda o más cámaras situada a continuación del compresor, de expansión/combustión y que acoge en su interior uno o más pares de

electrodos expansivos o de alta resistencia a los efectos caloríficos por de los potentes efluvios eléctricos producidos, que calentaran instantáneamente el vapor de agua proveniente directamente del compresor.

- 5 - Un suministro de combustible y uno o más inyectores y quemadores de combustible o bujías de ignición compartiendo espacio con los pares de electrodos expansivos en el interior de las cámaras de expansión/combustión, a fin de dotar de una función anfibia al electro-reactor cuando este se encuentre fuera del agua asegurando la combustión de una mezcla de aire y
- 10 combustible, tal como lo haría un motor a reacción tradicional o aéreo.
- Una serie de turbinas posteriores que imprimen movimiento al eje.
- Una o más toberas destinadas a aumentar la velocidad de salida del chorro de
- 15 vapor de agua expelido hacia a la salida.
- Un circuito eléctrico/electrónico que controla y gestiona la energía eléctrica suministrada por una o más baterías destinadas a alimentar las distintas partes del electro-reactor.

20

El circuito eléctrico comprende un selector de funciones, un generador de alta frecuencia de chispas eléctricas en las bujías vaporizadoras, un generador de chispa eléctrica en los quemadores de combustible o bujías de ignición, una toma de corriente auxiliar, interruptores y condensadores de protección, así como potenciómetros de

25 control y conmutador para el funcionamiento como motor a reacción o como electro reactor.

Según lo descrito, se trata pues de un motor a reacción eléctrico sumergible o electro-reactor que puede funcionar bajo el agua sin consumo de combustible, utilizando

30 energía eléctrica en su lugar, de manera que además de la utilidad referida como motor sumergible, puede utilizarse también como motor de propulsión aéreo.

Otra característica del electro-reactor es que puede describirse como una máquina de vapor, que se alimenta como un motor eléctrico y que trabaja como un motor de

35 combustión, es decir:

- Es una máquina de vapor porque utiliza vapor de agua para funcionar.
- Se alimenta como un motor eléctrico porque consume energía eléctrica para producir vapor.
- Trabaja como un motor de combustión porque obtiene trabajo de la “compresión y expansión de un fluido que circula por su interior”,

5

## 10 DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un plano en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

15

La figura 1.- Muestra un diagrama esquemático de los diferentes elementos que participan en un motor a reacción eléctrico sumergible realizado de acuerdo con el objeto de la invención.

20

## REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

A la vista de la figura reseñada puede observarse como el motor a reacción eléctrico sumergible está constituido por una turbina eléctricamente sostenida, que comprende un motor eléctrico (1) que es considerado como un motor electro-motriz y de arranque, es decir con la doble función de arranque y de funcionamiento del electro-reactor a baja velocidad, yendo dicho motor eléctrico (1) montado sobre el propio eje, con anterioridad al cual se ha previsto una hélice motriz (2) que establece una entrada de fluido (agua), con una carcasa exterior y delantera (14) y una carcasa interior (10), prolongada hacia atrás.

30

A continuación del motor eléctrico (1) se ha previsto una o más turbinas primarias (4) que actúan como toma de fluido y difusor, para dirigir el fluido hacia el interior del

35

propio electro-reactor, incorporando a continuación de dichas turbinas primarias (4) una o más cámaras de vaporización (5) con una o varias bujías vaporizadoras (15) de alta potencia de chispa eléctrica, para conseguir instantáneamente la vaporización del fluido (agua) procedente del difusor establecido en las propias turbinas primarias.

5

Seguidamente incorpora, en el mismo eje, un compresor (6) formado por varias turbinas compresoras para realizar la compresión del vapor producido en la cámara de vaporización (5), antes de pasar dicho vapor a una segunda o más cámaras de expansión/combustión (9), la cual incorpora uno o varios electrodos expansivos (8), es  
10 decir, de alta resistencia a los efectos caloríficos de los potentes efluvios eléctricos que producen, para calentar instantáneamente el vapor comprimido que llega procedente del grupo de turbinas compresoras (6)

En dichas cámaras de expansión/combustión (9) y compartiendo espacio con los  
15 electrodos expansivos (8), va montado uno o varios inyectores (7) y uno o varios quemadores (13) de combustible o bujías de ignición.

Al final de la carcasa interior (10) se ha previsto una o más turbinas secundarias (11) para imprimir movimiento al eje de giro, incluyendo también unas toberas (12)  
20 destinadas a aumentar la velocidad del chorro de vapor de agua proyectado hacia la salida (17).

Dicho electro-reactor, se complementa con un circuito eléctrico/electrónico para control, funcionamiento y gestión de la energía eléctrica suministrada por una o más  
25 baterías (20) y destinado a alimentar las distintas partes del electro-reactor.

Dicho circuito eléctrico comprende un selector de funciones (18), de accionamiento manual y que permite seleccionar entre la función marcha adelante y marcha atrás, así como la entrada de corriente para recargar las baterías (20) cuando se quema  
30 combustible o la toma de entrada y salida de corriente auxiliar.

Formando parte del circuito eléctrico referido, se ha previsto un generador (19) de alta frecuencia de potentes chispas eléctricas, contando además con una(s) toma(s) de corriente auxiliar(es) (21) conectada al selector de funciones (18), destinada tanto para  
35 usos auxiliares como para recarga externa de emergencia de la(s) batería(s).

También comprende un generador de chispas eléctricas (22) para combustión, así como los interruptores Ln1, Ln2, Ln3, Ln4, el primero de ellos como interruptor manual de motor eléctrico (1), y los interruptores Ln2, Ln3 y Ln4 como interruptores  
 5 automáticos del propio motor eléctrico (1), del motor a reacción y de seguridad de marcha atrás.

También forman parte de dicho circuito eléctrico los condensadores (C) de protección de contacto, así como los potenciómetros P1, de control de velocidad del motor  
 10 eléctrico (1), P2, de control de potencia del motor a reacción y P3 del balance de las chispas/efludios, comprendiendo además, al menos un transformador de alta frecuencia B que puede generar altos voltajes e intensidades requeridas por los electrodos expansivos (8), completándose con el conmutador C<sub>0</sub>, el cual es automático y permite seleccionar una opción entre las dos opciones posibles, es decir, conectar la  
 15 alimentación de las bujías vaporizadoras (15) y electrodos expansivos (8) y desconectar las bujías de combustión o ignición (13) y a los inyectores de combustible (7), mientras que la segunda opción de dicho conmutador es la de conectar la alimentación de las bujías de combustión referidas con anterioridad o quemadores (13), y desconectar las bujías vaporizadoras (15) y electrodos expansivos (8), de  
 20 acuerdo con las posiciones C1 y C2 que puede ocupar dicho conmutador C<sub>0</sub>.

Mediante el interruptor de acción manual Ln1 se conecta el suministro eléctrico del motor eléctrico (1), mientras que con el interruptor Ln2, que es automático, se  
 25 desconecta el motor eléctrico (1) cuando éste alcanza un número determinado de revoluciones.

Por su parte, el interruptor Ln3, que también es automático, conecta las bujías vaporizadoras (15) y electrodos expansivos (8), cuando el eje alcanza un número  
 determinado de revoluciones por minuto.

30 La velocidad del motor eléctrico (1) está controlada por el potenciómetro de acción manual P1, para controlar el empuje del electro-reactor es posible variar la potencia eléctrica suministrada a través del potenciómetro P2, mientras que con el potenciómetro P3 se lleva a cabo un reglaje para ajustar la capacidad de  
 35 calentamiento o expansión con respecto a la capacidad de vaporización.

Como es evidente, los condensadores C son condensadores de protección para los contactos de los interruptores y conmutadores anteriormente comentados.

- 5 El circuito eléctrico anteriormente descrito es un circuito básico orientativo para la descripción del funcionamiento del electro-reactor, que puede substituirse por otros de tipo eléctrico/electrónico de más complejidad y con un mínimo de partes móviles y contactos, siempre que este garantice el control, funcionamiento y gestión de la energía eléctrica suministrada por una o más baterías (20), a fin de alimentar las distintas partes del electro-reactor en la forma y secuencias anteriormente descritas.
- 10

En relación con los elementos que determinan el electro-reactor descrito, pueden agruparse en cinco grupos bien diferenciados, en función de su cometido, y que corresponde a:

15

- Un primer grupo determinante de lo que se considera como el difusor o entrada de fluido, que comprende los elementos siguientes:
    - o El motor eléctrico (1) motriz/arranque/generador
    - o La hélice motriz (2) refrigeradora/ventilador
    - o Turbina primaria (4), que además de ser la toma de fluido actúa de difusor de dicho fluido.
    - o Carcasa exterior (14).
- 20

25 Estos elementos pueden definirse como la parte del conjunto electro-reactor anfibio que se ocupa de la propulsión por hélice, así como de tomar y distribuir el fluido de entrada (agua o aire) al igual que lo haría un motor a reacción aéreo tradicional con el aire de entrada.

30 Además, otra función podría opcionalmente ser ejecutada por este motor eléctrico utilizándolo como generador de corriente para recargar las baterías, cuando el electro-reactor se encuentra funcionando fuera del agua quemando combustible.

- 35 - Un 2º grupo que corresponde a las cámaras de vaporización, que comprende

los elementos siguientes:

- Cámaras de vaporización (5)
- bujías vaporizadoras (15)

5 Este grupo de elementos forman parte de un conjunto que puede funcionar por sí mismo.

- Un 3º grupo que corresponde a las cámaras de expansión/combustión (9), que comprende los elementos siguientes:

- 10
- Compresor (6)
  - Cámaras de expansión/combustión (9)
  - Electroodos expansivos (8)

15 Estas segundas cámaras, a diferencia de un turboreactor tradicional, no actúa como la simple sección de post-quemado de un reactor aéreo sino que posibilita al compresor (6) la compresión del vapor producido en las cámaras de vaporización (5), para ser recalentado a continuación por los efluvios eléctricos producidos por los electroodos expansivos (8), de manera que este conjunto de elementos también podría funcionar por sí solo o en combinación con un quinto grupo de elementos que se describirá con posterioridad.

20

Así pues, el conjunto sumergido bajo el agua formado por unas cámaras vaporizadoras (5) y las cámaras de expansión/combustión (9) solo consumen energía eléctrica y no necesitan quemar combustible alguno para funcionar.

25

- En principio, suministrándole suficiente potencia eléctrica, un Electro-reactor también puede funcionar fuera del agua calentando y expandiendo el aire en en las cámaras de vaporización y expansión/combustión vez de agua, no obstante se ha previsto la incorporación de un 4º grupo de elementos, que proporciona el carácter anfibia al dispositivo al tiempo que se economiza el

30

gasto de energía eléctrica y que comprende los elementos siguientes:

- Inyectores de combustible (7)
- Bujías de combustión/quemador de combustible (13)

35 Estos elementos convierten a las cámaras de expansión en unas cámaras de

combustión” típicas de un motor a reacción aéreo tradicional cuando el conjunto se encuentra fuera del agua y en un medio aéreo. Es decir, fuera del agua, se desconectan los elementos eléctricos del electro-reactor, como son las bujías vaporizadoras (15) y los electrodos (8) y se activa el conjunto de quemadores o bujías de ignición (13) e inyectores de combustible (7) de las cámaras de combustión. Una ventaja añadida del funcionamiento en modo combustión fuera del agua del electro-reactor, es que el motor eléctrico motriz (1) puede ser utilizado como generador eléctrico para recargar las baterías.

5

10 - Un 5º grupo que proporciona el movimiento de giro al eje que comprende los elementos siguientes:

- o Turbinas secundarias o posteriores (11)
- o Toberas (12).

15

Estos elementos se refieren al conjunto de elementos que recolectan e imprimen movimiento rotatorio al eje y se ocupan de aumentar la velocidad de salida del chorro de fluido calentado o de vapor de propulsión.

20 La secuencia de funcionamiento del electro reactor es la siguiente:

Electro reactor parado.

25 Con el interruptor Ln 1 desconectado, el circuito se encuentra desconectado y por lo tanto el electro-reactor permanece en situación de reposo.

Electro-reactor bajo el agua y funcionando a baja velocidad:

30 1.- Conectando manualmente el interruptor Ln1, se activa el motor eléctrico (1) motriz que acciona el eje y con él la hélice motriz (2) delantera, actuando el conjunto como un motor eléctrico marino tradicional o de propulsión eléctrica por hélice.

2.- Las bujías vaporizadoras (15), los electrodos expansivos (8), los inyectores (7) y los quemadores (13) se mantienen desconectados por el interruptor automático Ln3.

35

3.- La velocidad del motor eléctrico motriz se controla accionando manualmente el potenciómetro P1.

Electro-reactor bajo el agua y funcionando a gran velocidad:

5

1.- Cuando el motor eléctrico (1) motriz alcanza un número alto de revoluciones, se conecta automáticamente el interruptor Ln3 alimentando las bujías vaporizadoras (15), con los pulsos eléctricos de alta frecuencia asincrónicos generados por el generador de chispas y alimentando los electrodos expansivos (8) mediante el transformador de alta frecuencia B que genera un alto voltaje para la producción de efluvios eléctricos, con lo cual el motor eléctrico (1) pasa a ejercer la función de motor de arranque del electro-turbo reactor.

10

2.- Cuando el electro-reactor alcanza el número de revoluciones adecuado, este asume el empuje del conjunto y se desactiva automáticamente el interruptor ln2, con lo cual se desconecta la corriente que alimenta el motor eléctrico (1) electromotriz, actuando el electro-reactor como un motor a reacción bajo el agua y en el que la hélice motriz (2) deja de actuar como tal para pasar a ejercer una función semejante a la del ventilador de los reactores del tipo turbofan o de doble flujo.

15

20

3.- La velocidad del electro-reactor viene controlada manualmente por mediación del potenciómetro P2

4.- El conmutador Co es automático y se mantiene en la posición “2” mientras circule agua por el difusor, por lo que los inyectores (7) y quemadores (13) quedan desconectados cuando el electro-reactor se encuentra bajo el agua.

25

5.- Con el potenciómetro P3 se regula la proporción respectiva adecuada de producción y calentamiento/expansión del vapor para conseguir el máximo rendimiento del conjunto.

30

Electro-reactor bajo el agua y funcionando marcha atrás:

1.- El selector de funciones (18) manual permite la selección de la función “marcha atrás” permutando las conexiones del motor eléctrico (1) electromotriz y

35

desconectando al mismo tiempo el interruptor automático Ln4, sean cuales sean las revoluciones por minuto alcanzadas por el eje, con lo cual la parte del reactor queda inactiva, cuando el motor electromotriz desplaza al electro-reactor en marcha atrás.

5 Electro-reactor fuera del agua:

1.- Con el interruptor Ln1 conectado, se activa el motor eléctrico (1) motriz que actúa como motor de arranque, ya que el interruptor Ln2 se conecta automáticamente cuando la velocidad es baja.

10

2.- Al entrar aire por el ventilador y no agua, el conmutador Co automático se posiciona en el contacto 1, con lo cual se desconectan las bujías vaporizadoras (15) y los electrodos de expansión (8) mientras que al mismo tiempo se conectan los inyectores de combustible (7) y los quemadores (13) o bujías de combustión.

15

3.- Cuando el eje adquiere el número de revoluciones apropiado el interruptor Ln2 desconecta el motor eléctrico (1) de arranque y el reactor asume el empuje del conjunto como si de un reactor-turbofan convencional se tratara, es decir: se combustiona una mezcla de aire y combustible en las cámaras de expansión, que adoptan el papel de cámaras de combustión, y el conjunto se comporta fuera del agua como “una turbina, de gas auto-sostenida con la energía química de la combustión, utilizada para producir un chorro de gas para propósitos de propulsión”.

20

Cuando el electro-reactor funciona como un reactor tradicional, quemando combustible, se puede usar el motor de arranque como generador de corriente para recargar las baterías accionando el selector (18) de funciones a una nueva posición, siempre que este motor haya sido concebido para la doble función motor/generador.

25

Así pues, una nave dotada de uno o más electro-reactores deberá ir provista de una o más fuentes de energía eléctrica como baterías (20) por ejemplo, mientras que una nave dotada de uno más electro-reactores anfibios deberá lógicamente ir provista, además de las fuentes de energía eléctrica ya mencionadas, de una o más reservas de combustibles tradicionales, a menos que se prefiera, incrementar la potencia eléctrica utilizada para, que el conjunto siga funcionando como electro-reactor fuera del agua también en vez de usar combustible.

30

35

En base a lo anterior resulta evidente que, para que un electro-reactor pueda adoptarse como sistema de propulsión con una fuente de energía distinta como por ejemplo la nuclear, tendría obviamente que usarse esta fuente de energía para la  
5 producción de energía eléctrica como paso intermedio.

Por otra parte y a fin de simplificar las descripciones de la presente memoria, se ha obviado el sistema de lubricación del electro-reactor por no comportar nada relevante con respecto de los usados en los motores a reacción tradicionales, a excepción del  
10 requerimiento de un mayor grado de estanqueidad tal que permita su correcto funcionamiento bajo el agua.

Así mismo, es de reseñar que en esta memoria tampoco se pretende determinar cuál sería el tipo de filtro más adecuado que se podría adoptar, para proteger a las turbinas  
15 y a los motores a reacción en general de las impurezas del medio.

Independientemente de que el electro-reactor tiene que ser concebido con diseños y materiales destinados a soportar la corrosión y la resistencia del agua, como son las formas aerodinámicas de los alabes de las turbinas y del compresor y como son los  
20 materiales resistentes e inoxidable que se deben adoptar, como el empuje del conjunto viene determinado por la potencia eléctrica empleada en la producción de la chispa vaporizadora del agua y de los efluvios eléctricos, esta potencia eléctrica condiciona enormemente el diseño de las bujías y electrodos empleados, ya que la  
25 eléctrica requeridas, por no mencionar el eficaz aislamiento eléctrico que obviamente debe cubrir las partes eléctricas del electro-reactor, a fin de evitar el contacto directo con el agua.

Así por ejemplo se tiene que la hélice motriz (2), que también puede actuar como  
30 refrigerador o inductor del flujo secundario, debe tener la forma hidrodinámica adecuada a un medio marino y estar constituida por un material que pueda vencer la resistencia del agua.

Además de la inclusión en el diseño de las cámaras de vaporización (5), las bujías  
35 vaporizadoras (15) y los pares de electrodos expansivos (8), otra novedad de la

invención se centra en que el compresor (6) está situado entre las cámaras de vaporización (5) y las cámaras de expansión/combustión (9) a fin de permitir la compresión del vapor producido.

5 En cualquier caso, las novedades de la invención con respecto a la de los motores a reacción aéreos se pueden resumir fundamentalmente en cuatro puntos a saber:

1º.- Novedades en su principio de funcionamiento.

10 - Las novedades en su principio de funcionamiento, son pues el hecho de que el electro-reactor usa electricidad en vez de combustible y usa la fuerza de la expansión del medio o agua al calentarse o evaporarse, en vez de aprovechar la fuerza de una expansión por efecto de la combustión.

15 2º.- Novedades en los elementos adicionales que incorporan

- Las novedades técnicas por los elementos que adicionalmente incorpora son fundamentalmente: Las cámaras de vaporización, Las bujías vaporizadoras, los electrodos expansivos y el circuito eléctrico/electrónico asistencial (sin el cual  
20 no funcionaría el electro-reactor).

3º.- Novedades por la ubicación de los elementos que constituyen el electro-reactor.

- En un electro-reactor, las cámaras de vaporización debe estar necesariamente  
25 ubicada antes de la etapa de compresión, mientras que en un reactor aéreo no existes tales cámaras ya que las cámaras de combustión está situada después de la etapa de compresión.

4º.- Novedades en las formas y materiales para adaptarse a un medio marino.

30

- Novedades en las formas y materiales viene determinadas por las potencias eléctricas puestas en juego así como la densidad y reactividad del agua en la que debe moverse, como son los conductores fuertemente aislados, metales inoxidables y formas hidrodinámicas que deben adoptar aquellas piezas que  
35 deben vencer la resistencia del agua, como la hélice motriz o los alabes de las

turbinas por ejemplo.

**REIVINDICACIONES**

- 1<sup>a</sup>.- Motor a reacción eléctrico sumergible, constitutivo de un electro-reactor anfibia marino, basándose en la inclusión de medios de producción de vapor y/o expansión de un fluido(s) para propulsar embarcaciones, pudiendo ser utilizado igualmente como reactor aéreo, se caracteriza porque incluye una o más cámaras de vaporización (5) dispuestas con posterioridad a una entrada (16) del fluido utilizado, incorporando en el interior de dichas cámaras de vaporización (5) una o más bujías vaporizadoras (15) de alta potencia de chispa eléctrica para la vaporización instantánea del fluido entrante, habiéndose previsto unos electrodos expansivos (8) ubicados en el interior de unas cámaras de expansión/combustión (9) de calentamiento del vapor producido en las cámaras de vaporización (5), todo ello en combinación con un circuito eléctrico para control y gestión de funcionamiento del propio electro-reactor.
- 2<sup>a</sup>.- Motor a reacción eléctrico sumergible, según reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque a la entrada (16) del fluido se han previsto unas turbinas primarias (4) en funciones de difusor, yendo dichas turbinas primarias (4) montada sobre el correspondiente eje de giro del electro-reactor.
- 3<sup>a</sup>.- Motor a reacción eléctrico sumergible, según reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque entre las cámaras de vaporización (5) y las cámaras de expansión/combustión (9) incorpora un compresor (6) formado por varias turbinas compresoras.
- 4<sup>a</sup>.- Motor a reacción eléctrico sumergible, según reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque en correspondencia con la parte posterior se han previsto unas turbinas secundarias (11) de accionamiento del eje del electro-reactor.
- 5<sup>a</sup>.- Motor a reacción eléctrico sumergible, según reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque incluye toberas posteriores (12) de salida y canalización del vapor.
- 6<sup>a</sup>.- Motor a reacción eléctrico sumergible, según reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque incluye una carcasa exterior (14) y una hélice motriz en funciones de elemento de refrigeración en correspondencia con la parte anterior, mientras que en correspondencia con la parte posterior se ha previsto la inclusión de unas turbinas interiores (10).

7<sup>a</sup>.- Motor a reacción eléctrico sumergible, según reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque en las cámaras de expansión/combustión (9) incorpora uno o varios inyectores (7) de combustible, así como uno o varios quemadores (13) de combustión, compartiendo espacio con los electrodos expansivos (8), para la introducción en las  
5 cámaras y posterior combustión del combustible, para cuando el motor se encuentra en el aire, fuera del agua.

8<sup>a</sup>. Motor a reacción eléctrico sumergible, según reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque incluye un motor eléctrico (1) montado en la parte delantera del eje a efectos  
10 de impulsión del electro-reactor a bajas velocidades, como motor de arranque del reactor y como generador de energía eléctrica.

9<sup>a</sup>.- Motor a reacción eléctrico sumergible, según reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque el circuito eléctrico para control y gestión del funcionamiento comprende un  
15 selector de funciones (18), así como un generador (19) de alta frecuencia de potentes chispas eléctricas y un generador (22) de chispas eléctricas para la combustión, incluyendo además al menos una batería (20) de alimentación eléctrica y una toma de corriente auxiliar (21); habiéndose previsto igualmente la inclusión de un transformador de alta frecuencia B generador de efluvios eléctricos en los electrodos, un conmutador  
20 C<sub>0</sub>, interruptores manuales Ln1, y automáticos Ln2, Ln3 y Ln4, así como medios de protección o condensadores P1 de control de velocidad P2 de control de potencia y P3 de balance de potencia de las chispas/efluvios.

10<sup>a</sup>.- Motor a reacción eléctrico sumergible, según reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado  
25 porque incluye una o más bujías, (15) alimentadas con energía eléctrica y productoras de chispas eléctricas, para la producción de vapor de agua a efectos de propulsión.

11<sup>a</sup>.- Motor a reacción eléctrico sumergible, según reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque incluye unos electrodos expansivos (8) alimentados con energía eléctrica y  
30 productores de efluvios eléctricos, para producir la expansión del aire a efectos de propulsión.

12<sup>a</sup>.- Motor a reacción eléctrico sumergible, según reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque incluye unos electrodos expansivos (8) alimentados con energía eléctrica y  
35 productora de efluvios eléctricos, para calentar y expandir el vapor de agua a efectos

de propulsión.

13<sup>a</sup>.- Motor a reacción eléctrico sumergible, según reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque incluye una o más bujías, (15) alimentadas con energía eléctrica y productoras  
5 de chispas eléctricas, para producir la expansión del aire a efectos de propulsión.

14<sup>a</sup>.- Motor a reacción eléctrico sumergible, según reivindicación 1<sup>a</sup> caracterizado porque está constituido por materiales resistentes e inoxidables, adoptando formas hidrodinámicas en las palas de la hélice motriz (2) y en los alabes de las turbinas para  
10 vencer la resistencia del agua al avance, tanto a baja como a alta velocidad.

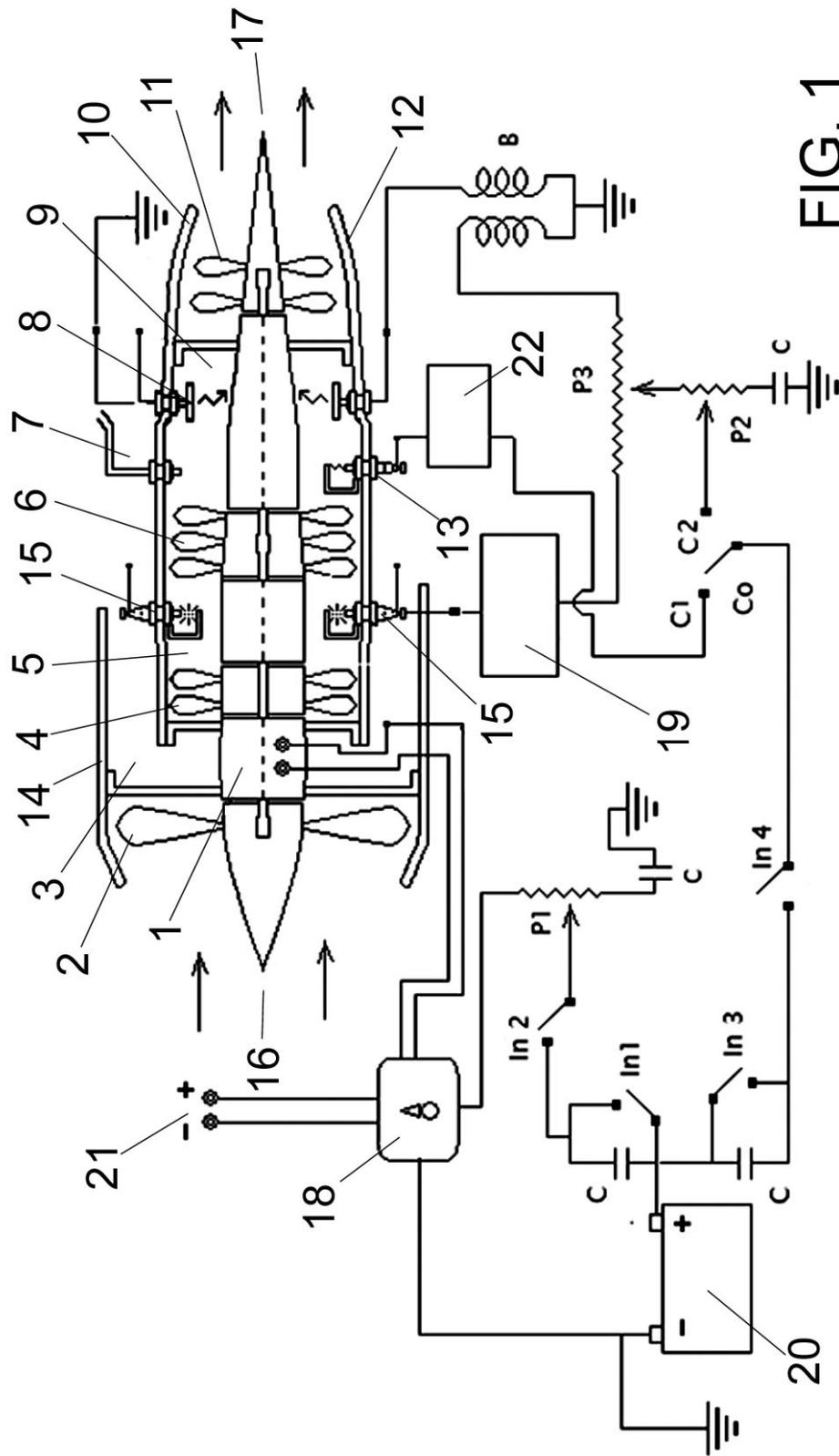


FIG. 1



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201730831

②② Fecha de presentación de la solicitud: 23.06.2017

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **B63H11/02** (2006.01)  
**F02K3/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

| Categoría | ⑤⑥ Documentos citados   | Reivindicaciones afectadas |
|-----------|---|----------------------------|
| A         | ES 2407904 A2 (PORRAS VILA FO JAVIER PORRAS VILA F JAVIER) 17/06/2013       | 1                          |
| A         | FR 1190026 A 08/10/1959,<br>Descripción; figuras.                           | 1                          |
| A         | US 2008197212 A1 (EFREMKIN ARTEM P et al.) 21/08/2008,<br>Resumen; figuras. | 1                          |
| A         | US 4389197 A (BALLANTINE JAMES S) 21/06/1983,<br>Resumen; figuras.          | 1                          |

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
10.04.2018

Examinador  
D. Herrera Alados

Página  
1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B63H, F02K, F01D, F03B, F03H

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC