



PATENTE DE INVENCION

V/Réf. SO 54.

295461

Memoria Descriptiva

sobre:

"Perfeccionamientos en máquinas hidráulicas
reversibles"

Solicitante: SOCIETE GRENOBLOISE D'ETUDES ET D'APPLICATIONS
HYDRAULIQUES (SOGREAH), entidad francesa, resi
dente en: 84-86 Avenue León Blum, GRENOBLE,
Francia.

Este invento tiene por objeto perfeccionamien
tos en las instalaciones hidráulicas que contienen má-
quinas hidráulicas rotativas, bombas, turbinas, turbi-
nas/bombas del tipo de hélice o Kaplan utilizadas en
5. los dos sentidos de circulación del agua que las hace



295461

5. aptas para funcionar de un modo perfectamente idéntico para uno u otro sentido de circulación y que permite realizar rápidamente el paso de un sentido de circulación al otro, simétrico o no, de modo continuo, sin provocar esfuerzos anormales que pueden dar lugar a averías graves o bien a fenómenos hidráulicos peligrosos, tales como cavitaciones, etc.
10. Este invento se aplica más especialmente cada vez que se desea dar lugar a un gasto o caudal de fluido regulable y susceptible de invertirse, por ejemplo en el caso de los hidrorreactores.
15. Cuando se trata de propulsar un navío o de dirigirlo durante maniobras, es necesario poder hacer variar continuamente (y a veces con rapidez) la acción del chorro, llegando hasta la inversión completa de la fuerza obtenida.
20. Con los dispositivos tradicionalmente empleados o propuestos, se usan bombas que, o bien no son susceptibles de producir el flujo más que en un solo sentido, o bien pueden bombear en los dos sentidos, pero en perjuicio de las características energéticas o del caudal o consumo.
25. Con las bombas de flujo sencillo, la inversión de la reacción del chorro solo puede obtenerse por una duplicación del dispositivo (un reactor para cada sentido de esfuerzo) o también por dispositivos de compuertas o registros que orienten el caudal hacia un orificio u otro, o finalmente, por deflectores del chorro. Estas disposiciones son voluminosas y bastante complicadas y en la mayoría de los casos, resultan di-
- 30.



fácilmente compatibles con un buen rendimiento energético.

5. Este invento tiene por objeto perfeccionamientos en estos dispositivos, para hacerlos aptos, en las mejores condiciones, para obtener, por variación continua, la inversión del sentido del empuje. Los hidroreactores que se aprovechen de estos funcionamientos, son también capaces de asegurar la propulsión y la dirección de las embarcaciones y además la estabilización de los distintos movimientos de las carenas tales como oscilación, cabeceo, balanceo, etc. así como la regulación de inmersión de las embarcaciones o plataformas sumergibles.
- 10.

15. En la disposición de acuerdo con este invento, el conjunto del circuito de fluido está ideado de modo que funcione con un buen rendimiento produciendo un empuje importante para los dos sentidos opuestos de circulación del fluido. El funcionamiento del conjunto puede incluso hacerse perfectamente simétrico, o sea que los empujes y los rendimientos pueden ser iguales para las dos direcciones opuestas. Además, los dispositivos de acuerdo con este invento permiten la variación continua, y si es preciso rápida, del empuje desde el valor máximo en un sentido hasta el valor máximo en el otro sentido.
- 20.
- 25.

En la disposición de acuerdo con este invento, el conducto hidráulico que constituye el hidro-reactor, comprende esencialmente:

30. a) dos orificios opuestos cada uno de los cuales puede servir bien de orificio de aspiración o



295461

bien de orificio de expulsión. La forma de estos orificios es tal que el fluido circula sin despegarse en el sentido de la entrada, mientras que por el contrario se despega desde luego a partir de una sección bien definida, formando entonces un chorro envuelto, cuando el orificio sirve para el escape.

5.

- b) una bomba axil de uno o varios pasos, cuyos álabes rotóricos y estatóricos ofrecen simetrías de forma o de orientabilidad adecuadas para asegurar características idénticas de la bomba para los dos sentidos de circulación. La bomba está acoplada a los orificios de aspiración y de expulsión definidos en el párrafo a) anterior, por conductos cuya forma y cuya longitud pueden depender de los imperativos propios de la instalación del reactor a bordo; estos conductos, de todos modos, están ideados para provocar pérdidas de carga lo más reducidas posibles, para no perturbar la distribución de las velocidades y de las presiones en la entrada de la bomba, para no producir rotación o perturbaciones de circulación en los chorros que salen del reactor.

15.

20.

25.

El cambio de sentido por variación continua del empuje engendrado por el reactor, puede obtenerse por uno u otro de los dos procedimientos siguientes o por su combinación.

30.

- por cambio continuo del sentido de la velocidad de rotación del motor. En este caso, las paletas del rotor pueden ser del tipo de "paletas fijas" o sea fijarse rígidamente en el núcleo o cubo de los rotores.



295401

- o bien por modificación de la incidencia de las paletas del rotor; la inclinación de estas paletas cambia de sentido para obtener la inversión de la dirección del flujo líquido. En este caso, la velocidad del motor no cambia de sentido.
5. A título de ejemplo no limitativo la descripción siguiente, en la que se hace referencia a los dibujos adjuntos, representa tipos de construcción posibles de las disposiciones de este invento.
10. La fig. 1 representa un corte vertical del conjunto del circuito hidráulico que constituye un hidro-reactor de acuerdo con este invento.
- La fig. 2 representa el detalle de las formas de orificios de aspiración y de expulsión de acuerdo con este invento.
15. La fig. 3 representa otro tipo de construcción de orificios de aspiración y de expulsión.
- La fig. 4a representa el corte longitudinal parcial de una bomba axil reversible, de acuerdo con este invento, aplicable en el caso en que la inversión del empuje se obtiene invirtiendo, por variación continua, el sentido de rotación.
20. La fig. 4b representa cortes de un conjunto de álabes rotórico de esta misma bomba por planos perpendiculares al eje de simetría de cada paleta.
25. La fig. 5a representa el corte longitudinal parcial de una bomba axil reversible de acuerdo con este invento, aplicable al caso en que la inversión del empuje se obtiene invirtiendo, por variación continua, la inclinación de los conjuntos de álabes.
- 30.



295461

La fig. 5b representa cortes de un conjunto rotórico de álabes de esta misma bomba por planos perpendiculares al eje de rotación de este conjunto de álabes.

5. El hidro-reactor representado está instalado de tal modo que pueda producir una fuerza de reacción dirigida según el eje horizontal XX en un sentido o en otro. Los orificios de admisión y de expulsión 1, están dispuestos en las paredes verticales de la carena o casco, 2. El cuerpo de bomba 3 está unido a estos orificios por los tubos rectilíneos 4. Los bulbos o protuberancias 5 dispuestos en el centro del conducto hidráulico de la bomba, a uno y a otro lado de la rueda móvil 7, pueden contener el motor o los motores de arrastre en rotación, así como los mecanismos de mando de orientación de las paletas de la rueda móvil. Estos bulbos están unidos al cuerpo de bomba 3 por guías metálicas 6 que sirven también para guiar el agua y en especial para comunicarle la rotación conveniente en la entrada de la rueda móvil, así como para rectificar la rotación del agua con objeto de obtener un flujo axial del lado de la salida.
- 10.
- 15.
- 20.

- En las construcciones para las cuales la inversión del empuje se obtiene por inversión de la velocidad de rotación, el conjunto del conducto hidráulico de la bomba y de los jugos, presenta una simetría con respecto a un punto O situado en el eje XX de la bomba. Por lo que se refiere a las guías citadas, son simétricas dos a dos con respecto a un eje que pasa por O y es perpendicular al plano de la fig. 4a. Sin embargo,
- 25.
- 30.

295461



- puede obtenerse su posición añadiendo a la simetría antes indicada, una rotación cualquiera alrededor del eje XX. En las construcciones de este tipo, la rueda móvil 7 de la bomba es una rueda de bomba hélice, cada una de cuyas paletas presenta, como se describe más adelante, la particularidad de tener un eje de simetría perpendicular al eje de rotación XX y que se corta con este en el punto O antes indicado. Estos ejes de simetría son también los ejes de rotación en el caso en que las paletas sean de orientación variable.
- 5.
- 10.

- En las construcciones para las cuales la inversión del sentido del empuje se obtiene por la inversión de orientación de las paletas, el conjunto del conducto hidráulico de la bomba, de los bulbos y de las guías, ofrece una simetría con respecto a un plano P perpendicular al eje XX de la bomba y de traza II en la fig. 1. (Para las guías es posible desde luego añadir a esta simetría una rotación cualquiera alrededor del eje XX). En una construcción de este tipo, la rueda móvil 7 de la bomba es también una rueda de bomba hélice cada una de cuyas paletas presenta, como luego se explica detalladamente, la particularidad de tener un plano de simetría que contiene el eje de rotación. Los dispositivos de orientación de estas paletas, permiten lograr posiciones extremas simétricas con respecto al plano P antes definido.
- 15.
- 20.
- 25.

- La fig. 2 representa en detalle de orificios de admisión y de escape o expulsión, de acuerdo con este invento, representados desde luego en la fig. 1. En el caso particular de la figura, este orificio tiene una
- 30.



295461

- simetría de revolución con respecto al eje XX. La línea meridiana 8 de este orificio tiene una forma tal que, salvo cerca del acoplamiento con el conducto 4, forma con la dirección XX un ángulo α relativamente grande y en todo caso superior a 20° aproximadamente.
5. Esta mediana meridiana se acopla con el meridiano del conjunto 4 por un radio de curvatura r pequeño con respecto al diámetro del conducto 4 (por ejemplo igual, como máximo, a la cuarta parte de este diámetro). Con
10. estas disposiciones, es posible obtener una circulación sin despegarse en el sentido de la entrada (de la izquierda hacia la derecha en la figura) y por contrario, con un despegue franco que da lugar a un chorro 9 de diámetro prácticamente igual al diámetro del conducto 4,
15. en el sentido de la expulsión.
- La fig. 3 representa otro tipo de construcción de un orificio de aspiración y de expulsión o escape, de acuerdo con este invento. El conducto 4 del hidro-reactor desemboca a través de la cadena por medio de un orificio protegido por barrotos de parrilla 10 contra la
20. introducción de cuerpos extraños en el hidro-reactor. El acoplamiento entre la pared del conducto 4 y de la cadena 2, así como la forma de la sección transversal de los barrotos 10, son tales que la circulación se realiza
25. sin despegue cuando es hacia la entrada (o sea de arriba hacia abajo en la fig. 3), y por el contrario, con despegue franco en el sentido de la salida o sea desde abajo hacia arriba en la misma figura. Para obtener
30. este resultado, las secciones transversales de los barrotos tienen la forma de perfiles simétricos con res-



295431

5. pecto a su cuerda media, con un par-maestro de calado precisamente hacia la partes superior de esta cuerda (en el caso de la figura 3), de tal modo que cuando la circulación se realiza hacia la salida, los canales hidráulicos situados entre los barrotes (o entre los barrotes y el acoplamiento conducto-cadena) presentan más allá del par maestro de los barrotes, una divergencia suficiente para asegurar el despegue franco del chorro, prácticamente a partir de este par maestro.
10. La fig. 4 representa el corte longitudinal parcial de una bomba axil reversible, de acuerdo con este invento, en la que la inversión del flujo es obtiene por inversión de la velocidad de rotación.
15. Los bulbos simétricos 5 están representados en esta figura por sus contornos aparentes, lo mismo que el cubo 11 de la rueda. Para la mayor claridad de la figura, solo se ha representado un conjunto de álabes estátorico de cada lado de la rueda; la posición de ésta se supone ser tal que el eje de simetría (y eventualmente de rotación), de una de las paletas es perpendicular al plano de la figura. La traza de este eje de paleta es el punto O, centro de simetría previamente definido.
20. La línea 12 representa la traza de esta paleta vista (de frente) en la superficie del núcleo o cubo.
25. La línea 13 representa el perfil del borde exterior de la paleta.
30. Las líneas 14 y 15 representan los bordes extremos de la paleta, que actúan respectivamente como bordes de ataque y de escape, o lo contrario, según el



295461

sentido de rotación y por consiguiente el sentido del caudal.

- Las guías se representan, cada una, por sus trazas 16 en la superficie del bulbo correspondiente,
5. por su traza 17 en la pared interior del conducto exterior 3 que forma cuerpo de bomba y, finalmente, por sus bordes extremos 18 y 19 que actúan respectivamente como bordes de ataque o de escape, según el sentido del flujo. Las guías representadas, son tales que los extremos más alejados de la rueda están aproximadamente
10. cada uno en un radio salido del eje XX y perpendicular al plano de la figura. La guía tiene la forma general de una aleta cuya dirección media es la de un plano radial (o paralelo al eje XX) cerca del borde 19, el
15. más alejado de la rueda, mientras que esta dirección media es más o menos inclinada con respecto al eje XX en la región del borde 19 próximo a la rueda. Esta inclinación es más pronunciada cerca del bulbo que en la proximidad del conducto periférico; de este modo, la
20. guía situada en la parte anterior de la rueda que actúa como álabe distribuidor impone al agua una rotación en el mismo sentido de la rotación de la rueda, y tanto más pronunciada cuanto que se trata de los filetes líquidos los más próximos al bulbo. Las guías tales como las representadas, se disponen regularmente alrededor
25. del eje XX de la máquina y desempeñan, a la vez, la misión de álabes distribuidores o enderezadores (según que se encuentren, para el funcionamiento considerado, antes o después que la rueda), y de unión mecánica rígida entre el cuerpo exterior 3 de la bomba y los
- 30.



bulbos centrales 5.295461.

5. Los álaves de la rueda, como antes se ha dicho, tienen como particularidad esencial el admitir un eje de simetría perpendicular al eje XX de la máquina y que corta a éste último. En el caso en que la paletas son orientables, este eje de simetría se confunde con el eje de rotación.

10. Para precisar más completamente la forma de las paletas, se considerarán cortes planos de éstas, por planos perpendiculares al eje de simetría y de rotación. En el caso de las paletas orientables, los cortes se supone que están dados cuando las paletas se encuentran con la inclinación máxima.

15. La fig. 4b representa dos de estos cortes planos; la línea 20 es el corte por un plano que corta al eje de simetría de la paleta a poca distancia de la periferia del núcleo o cubo. La línea 21, es un corte por un plano que corta al eje de simetría de la paleta cerca del borde exterior de la misma. Estos cortes
20. tienen la forma de perfiles de alas con un centro de simetría que es la traza del eje de simetría en el plano de corte correspondiente. Estos perfiles tienen bordes de ataque o de fuga redondeados, contrariamente a los perfiles clásicos, que contienen muy a menudo,
25. por lo menos un borde agudo. La línea media de los perfiles tiene la forma general de 8, con punto de inflexión confundido con el centro de simetría.

30. Finalmente, en la disposición considerada aplicable a las bombas, según este invento de velocidad susceptible de invertirse, las líneas medias de los



295461.

- perfiles son tanto más inclinadas cuanto más próximo se halla el perfil del núcleo, La inclinación se entiende en este caso con respecto al plano P perpendicular al eje XX y que corta a éste en el punto O, centro de simetría previamente definido. En otros términos, las paletas de la rueda ofrecen una torsión destinada a tener en cuenta las velocidades tangenciales de arrastre, variables a lo largo de los bordes de ataque y de fuga de las paletas.
- 5.
10. En esta disposición en la que las paletas presentan torsión, la carrera angular de rotación de las paletas (para las soluciones que contienen paletas orientables) permite pivotar la paleta desde una posición correspondiente a una incidencia nula del perfil exterior,
15. hasta la posición correspondiente a la inclinación máxima de este perfil; la carrera angular está comprendida generalmente entre 20 y 35°.
- La forma especial de las paletas tal como se ha descrito anteriormente resulta de la necesidad de disponer de un funcionamiento simétrico para los dos sentidos de rotación y por consiguiente los dos sentidos del flujo.
- 20.
25. La fig. 5ª representa el corte longitudinal parcial de una bomba axial reversible según este invento, aplicable al caso en que la variación del flujo, comprendida su inversión, se obtiene por modificación de inclinación de las paletas que llega hasta la inversión de éstas, con utilización de una velocidad de rotación constante o eventualmente variable, pero en todo caso no
30. inversible.



295461.

Como en la fig. 4 a, los bulbos simétricos 5, el cuerpo de bomba 3 y el núcleo de la rueda 11, se representan por sus contornos aparentes. Lo mismo que en esta figura 4a se ha representado en ésta solamente una serie de álabes estatística a cada lado de la rueda. La rueda se ha representado de tal modo que una de las paletas se presente de frente, o sea de tal modo que su eje de pivotación sea perpendicular al plano de la figura; la traza de este eje de pivotación es, como anteriormente, el punto O intersección de las rectas XX y II y definido anteriormente. La línea 22 representa la traza en la superficie del núcleo de la paleta que se vé de frente. La línea 23 representa el perfil del borde exterior de esta paleta. Las líneas 24, 25 representan los bordes extremos de la paleta, que actúan respectivamente como bordes de ataque y de escape.

Las guías se representan, cada una, por su traza 26 en la superficie del bulbo correspondiente, por su traza 27 en la pared interior del conducto exterior 3 y, finalmente, por sus bordes extremos 28 y 29 que actúan respectivamente como bordes de ataque y de fuga según el sentido del flujo. Como en la construcción anterior, las guías son tales que en la región más alejada de la rueda tienen una dirección media según un plano radial o en todo caso paralelo al eje XX de la máquina. Las guías representadas en la figura se hallan en una posición tal que el extremo 29, más alejado de la rueda, de su traza en el núcleo o cubo está aproximadamente situado en un radio saliente del eje XX y perpendicular al plano de la figura.

295461



La forma de esta guía difiere apreciablemente de la descrita en la construcción anterior. Se caracteriza especialmente como sigue: en la parte de esta guía próxima a la rueda, dicha guía está inclinada en el sentido de la rotación de la rueda en la zona periférica (próxima al conducto 3), mientras que es apreciablemente menos inclinada en la región próxima al bulbo 5. En determinadas construcciones, la guía, cerca del núcleo o cubo, puede incluso estar inclinada en el sentido contrario al de la rotación. Es esto lo que se representa en la fig. 5a. La inclinación de la guía varía de modo continuo desde la periferia hasta el núcleo, con objeto de imprimir al agua, cuando la guía sirve de conjunto de álabes distribuidor, una rotación en el sentido de rotación de la rueda, tanto más enérgica cuanto más cercan los filetes líquidos de la periferia; esta rotación puede ser nula e incluso de sentido contrario al de la rotación de la rueda cerca del núcleo.

Tal como antes se indicó, la forma de las paletas, en este modo de construcción, se caracteriza esencialmente por el hecho de que admite un plano de simetría que contiene el eje de pivotación.

La fig. 5b representa cortes de una de las paletas por planos perpendiculares a este eje de pivotamiento.

La línea 30 representa el corte por un plano perpendicular al eje de pivotación y que corta a éste en un punto O_1 próximo a la periferia del núcleo. La línea 31 representa el corte por un plano paralelo al anterior pero que corta al eje de pivotación en O'' cerca de la



295461

periferia de la paleta.

5. El plano de simetría de la paleta tiene por trazas JJ y J'J' respectivamente en estos dos planos de cortes. Estas trazas JJ, J'J' son pues paralelas y constituyen a la vez un eje de simetría de la cuerda media para los perfiles que constituyen los cortes 30 y 31 antes definidos. Contrariamente al ejemplo anterior, estos perfiles tienen un borde redondeado y un borde delgado, que sirven, respectivamente, el primero de borde de ataque, el segundo de borde de fuga, y ello cualquiera que sea el sentido del flujo. Además, puede señalarse que el espesor relativo de las paletas es sensiblemente constante desde el núcleo a la periferia.

10.

15. Para obtener la variación del flujo y por tanto del empuje, con cambio eventual de su sentido, las paletas de la rueda puede estar pivotadas y llevarse a cualquier posición entre dos posiciones extremas simétricas una de otra, con respecto al plano P previamente definido. Esta variación de incidencia puede obtenerse por cualquier dispositivo conocido de orientación de las paletas, tal como los normalmente utilizados para las ruedas de turbinas Kaplan o hélices marinas de cabezas orientables. La curva angular puede ser en total de 40 a 70° (entendiéndose, por ejemplo, de 20 a 35° a cada lado del plano P).

20.

25.

30. Estas disposiciones permiten, entre otras, cosas, invertir el sentido del flujo generado por una bomba de hélice sin cambiar el sentido de rotación, haciendo bascular cada paleta de tal modo que se comuniquen a los perfiles que la constituyen, una inclinación



295461

con respecto al plano ecuatorial inversa de la que previamente tenía. Esta variación y esta inversión del empuje, pueden llevarse a cabo de modo continuo, ya que la inclinación disminuye progresivamente antes de cambiar de signo.

5.

La usencia de torsión de la paleta, hace a su vez necesaria la adopción de trazados de álabes distribuidores y enderezadores, tales como antes se describieron, con objeto de obtener, para los dos sentidos de flujo, ángulos de incidencia convenientes en los álabes rotóricos y estatóricos.

10.

Las bombas axiales de flujo invertible, por regulación continua, de acuerdo con este invento y conforme, por ejemplo, a los modos de construcción descritos, pueden recibir aplicaciones diferentes de los hidroreactores. Pueden utilizarse siempre que se desee engendrar un gasto de fluido invertible. Finalmente, las particularidades descritas y especialmente las que se refieren a las simetrías de forma y de disposición de los álabes rotóricos y estatóricos y a su mutua adaptación, pueden aplicarse a las turbinas axiales o turbinas bombas axiales, con objeto, por ejemplo, de la utilización de la energía hidráulica en el caso de caídas invertibles.

15.

20.

25.

Desde luego, es posible claro está, en estas máquinas hidráulicas, actuar sobre el valor de la velocidad de rotación y/o sobre el valor de la inclinación de las paletas, para obtener en todo momento las condiciones óptimas de funcionamiento.

N O T A

30.

Descrita suficientemente la naturaleza del in-

29540



vento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que los perfeccionamientos anteriormente indicados son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren sus principios fundamentales.

5. También se hace constar que el invento corresponde a una prioridad de patente presentada en Francia con fecha 19 de enero de 1963, núm. P.V. Isère 4526, acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales, en vigor, y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de invención en España por veinte años: "PERFECCIONAMIENTOS EN MAQUINAS HIDRAULICAS REVERSIBLES"; caracterizándose por lo siguiente:
- 10.

15. 1ª.- Perfeccionamientos en máquinas hidráulicas reversibles, caracterizados porque las mismas comprenden un aparato de circulación axial, tal como bomba o turbina, de uno o varios pasos, cuyos álabes rotóricos y estatóricos presentan simetrías de forma o de orientabilidad para asegurar características idénticas del mencionado aparato para los dos sentidos de circulación; el aparato citado se coloca en un conducto alargado con dos orificios opuestos cada uno de los cuales puede servir de orificio de entrada o de orificio de salida.
- 20.

25. 2ª.- Perfeccionamientos según reivindicación 1ª, caracterizados porque dichos orificios están contruidos de tal modo que aseguren una ausencia total de despegue de fluido cuando el orificio se utiliza como orificio de entrada, mientras que cuando se utiliza como orificio de salida, provoca un despegue franco del fluido para formar un chorro.
- 30.



295461

3^a.- Perfeccionamientos según reivindicación

5. 2^a, caracterizados porque cada orificio tiene una pared troncocónica divergente hacia el exterior según un ángulo superior a 20°; dicha pared se continúa, a partir de este ángulo, a su extremo interno reducido, por una parte de pared que define una abertura divergente incurvada con un radio dado.

4^a.- Perfeccionamientos, según reivindicación.

10. 2^a, caracterizados porque cada orificio se compone de una sección de conducto anular que tiene una pantalla de barras que se prolongan transversalmente en la abertura del orificio; dichas barras tienen secciones transversales simétricas con respecto a una cuerda media que se prolonga paralelamente al eje central de la mencionada

15. sección de conducto, y en forma de lágrima con la parte más ancha de dichas secciones transversales situadas del lado exterior de dicha sección de conducto, y las partes de superficie del extremo externo de la mencionada

20. sección de conducto en relación opuesta al lado externo de las barras extremas de la pantalla tienen configuraciones comparables con las de estas barras, de tal modo que los pasos hidráulicos formados entre las barras adyacentes y entre las barras extremas y dichas partes de superficie de sección de conductos, provocan un chorro en la parte más ancha de las secciones transversales

25. de las barras.

5^a.- Perfeccionamientos según reivindicación

30. 1^a, caracterizados porque tales máquinas comprenden un par de cuerpos perfilados que se prolongan longitudinalmente en el centro del conducto, y un grupo de aletas

295401



5. para sostener cada uno de los cuerpos en la parte de la pared del conducto que lo contiene; el aparato de circulación axial está constituido de tal modo que tenga su sentido de rotación invertido para cada cambio de sentido de la circulación; dicho aparato, los cuerpos y la parte del conducto que contiene éstos, son simétricos con respecto a un punto del eje longitudinal central de dicha parte de conducto, y las aletas mencionadas son simétricas con respecto a un eje perpendicular a este eje central y que lo corta en el punto citado.
- 10.

- 6^a.- Perfeccionamientos según reivindicación 5^a, caracterizados porque las paredes extremas internas de dichas aletas están inclinadas con un ángulo mayor en las cercanías de dichos cuerpos que en las proximidades de la mencionada pared de conductos, de tal modo que el efecto de la rotación del fluido creado por dichas partes extremas de las aletas que se encuentran antes del rotor del aparato, aumenta desde la pared del conducto hasta los cuerpos asociados a dichas partes extremas de aletas.
- 15.
- 20.

- 7^a.- Perfeccionamientos según reivindicación 5^a, caracterizados porque los álabes del rotor del aparato, están contruidos y dispuestos de tal modo que tengan un eje de simetría que sea perpendicular al eje longitudinal central de dicha parte de conducto, y encuentre al eje mencionado en el punto indicado.
- 25.

- 8^a.- Perfeccionamientos según reivindicación 7^a, caracterizados porque el eje de simetría de los álabes mencionados coincide con su eje de rotación.

30. 8^a.- Perfeccionamientos según reivindicación



295461

7^a, caracterizados porque la línea media de la sección transversal del conjunto de álabes tiene una forma general de S; los puntos de inflexión de esta línea media coinciden con el centro de simetría de esta sección transversal.

5.

10^a.- Perfeccionamientos, según reivindicación

1^a, caracterizados porque tales máquinas comprenden un par de cuerpos perfilados que se prolongan longitudinalmente en el centro de dicho conducto, y un grupo de aletas para sostener cada cuerpo en la parte de la pared

10.

del conducto que lo contiene; el rotor del aparato de circulación axial, tiene conjuntos de álabes regulables, contruidos para invertir el sentido de la circulación del fluido manteniendo sin embargo el mismo sentido de rotación; dicho rotor, las aletas mencionadas, los cuerpos

15.

indicados y la parte de conducto citada que contiene dichos cuerpos, son simétricos con respecto a un plano que pasa perpendicularmente por un punto del eje longitudinal central de dicha parte de conducto.

11^a.- Perfeccionamientos, según reivindicación

20.

10^a, caracterizados porque las partes extremas internas de dichas aletas están inclinadas con un ángulo mayor en la proximidad de la parte del conducto que en las cercanías de la parte del cuerpo, de tal modo que la rotación del fluido sea más pronunciada en la cercanía de la periferia del conducto.

25.

12^a.- Perfeccionamientos, según reivindicación

11^a, caracterizados porque la inclinación de las partes extremas internas de las aletas, cerca del cuerpo, es de sentido contrario al sentido de rotación del rotor.

30.

13^a.- Perfeccionamientos, según reivindicación



29.5461

10^a, caracterizados porque los conjuntos de aletas del rotor del aparato de circulación axial, están contruídos y dispuestos de tal modo que el plano de simetría pase por el eje de rotación de cada conjunto de álabes del rotor.

5.

14^a.- Perfeccionamientos según reivindicación 10^a, caracterizados porque dichos conjuntos de álabes ocupan una posición angular con un ángulo positivo para un sentido de circulación, y una posición con un ángulo negativo del mismo valor absoluto, para el otro sentido de circulación; la construcción de los conjuntos de aletas es tal que la relación espesor-cuerda de los perfiles sea sensiblemente constante desde el centro a la periferia de los álabes.

10.

15.

15^a.- Perfeccionamientos en máquinas hidráulicas reversibles, tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado con los dibujos que se acompañan.

20.

Esta memoria consta de veintiuna hojas, escritas a máquina por una sola cara.

18 ENE. 1906
Madrid, 28 ABR. 1906
SOCIETE GRENOBLOISE D'ETUDES
ET D'APPLICATIONS HYDRAULIQUES
(SOGREAH).
J. GOMEZ ACEBO Y MODEY
P. P.

295461

FIG.1

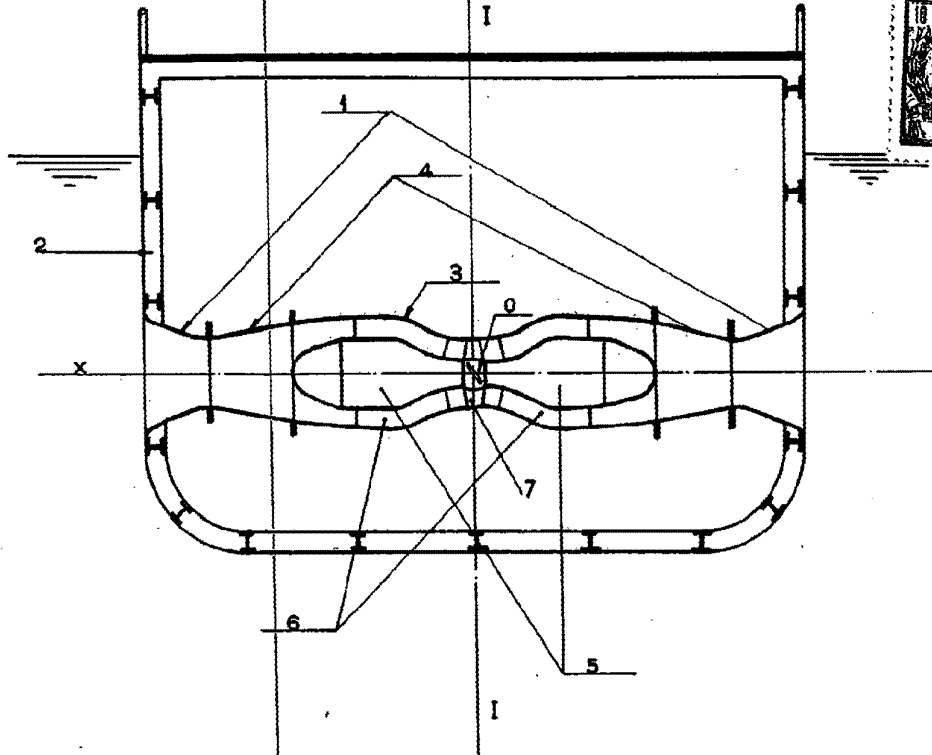


FIG.2

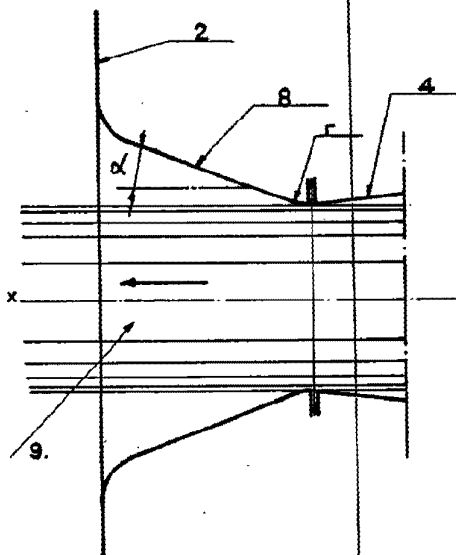
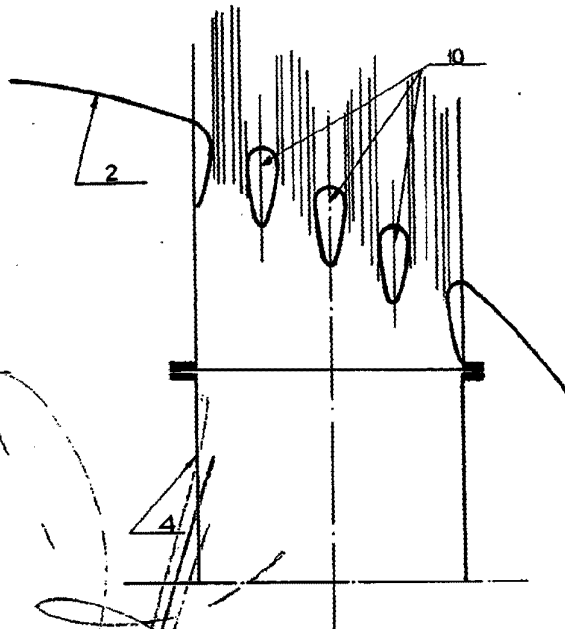


FIG.3.



ESCALA VARIABLE

ENE. 1964

MADRID.....
SOCIETE GRENOBLOISE D'ETUDES ET
D'APPLICATIONS HYDRAULIQUES (SOGREAH)

FIG. 5a

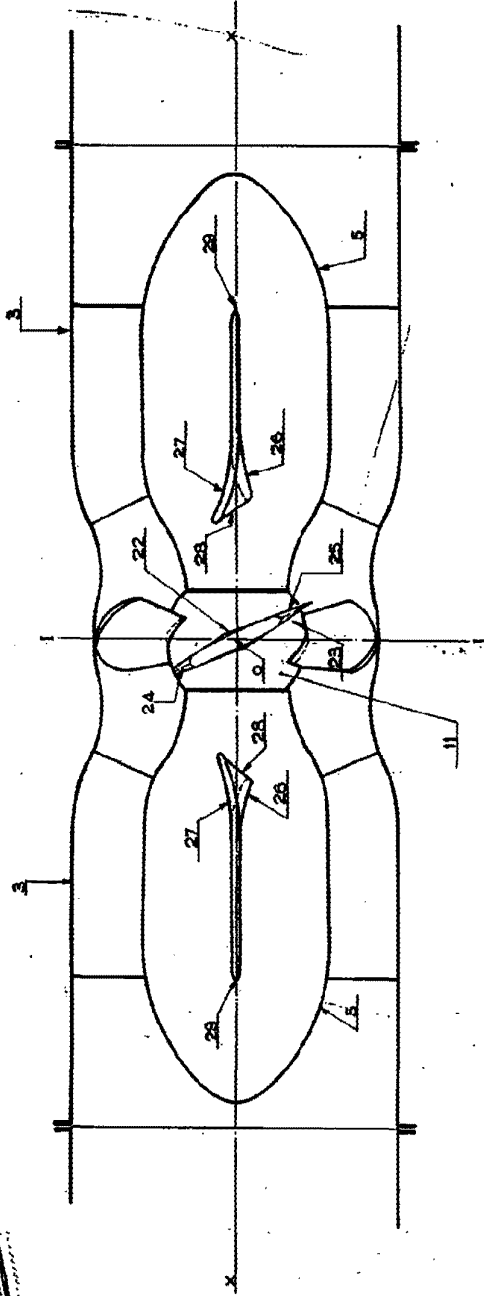
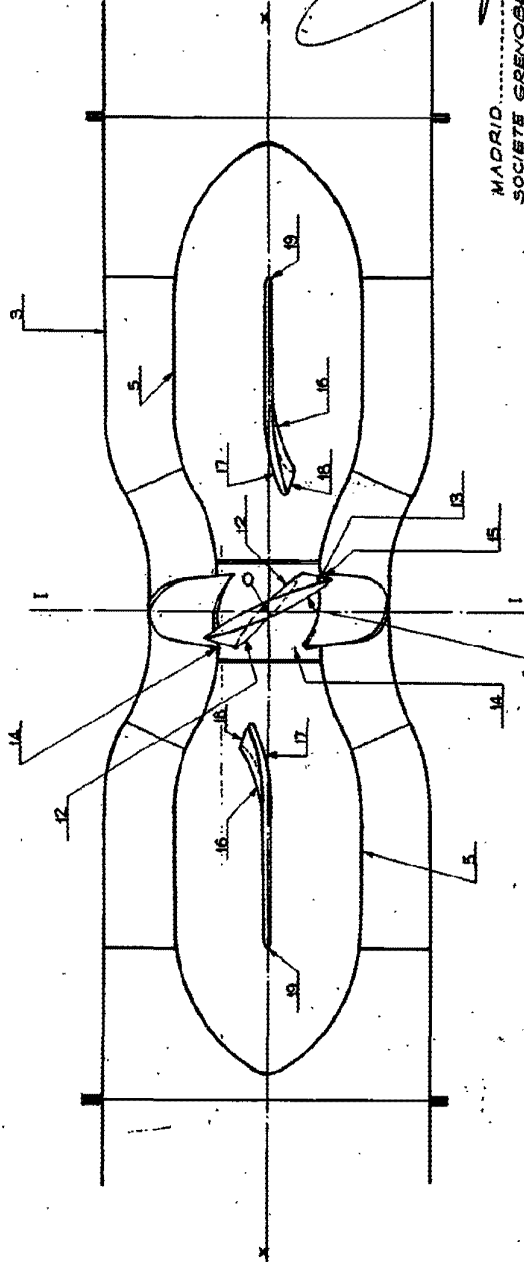
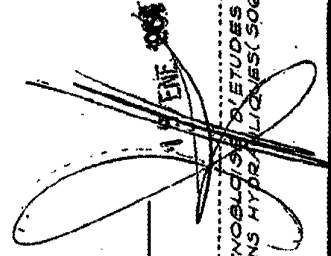


FIG. 4a



ESCALA VARIABLE

295461



MADRID
 SOCIETE GRENOBLOISE D'ETUDES ET D'APPLICATIONS HYDRAULIQUES (SOGREAH.)

295461

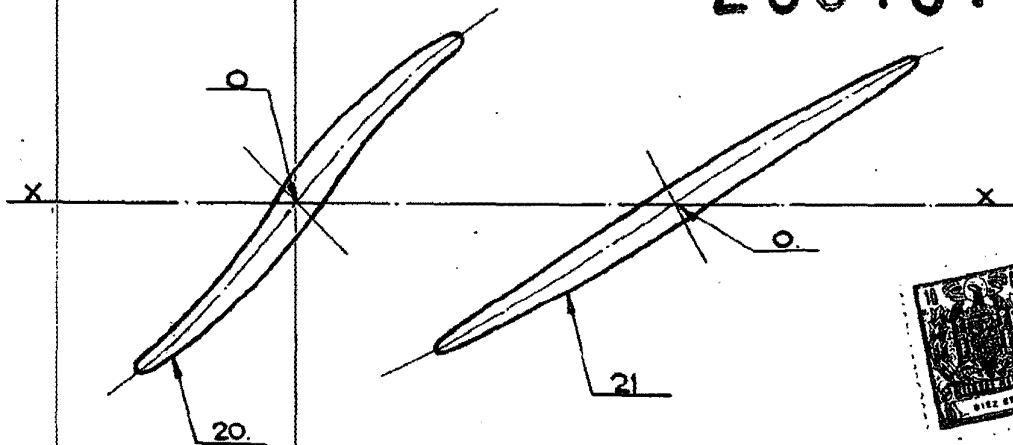
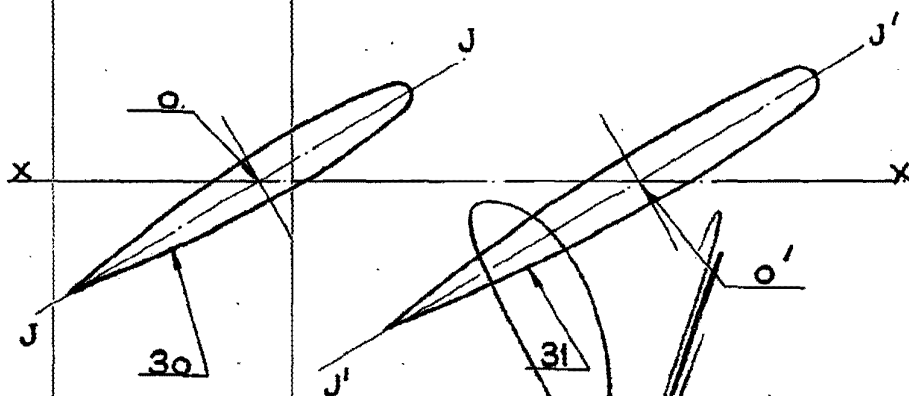


FIG. 4b

FIG. 5b.



ESCALA VARIABLE

MADRID.
SOCIETE GRENOBLOISE D'ETUDES ET
D'APPLICATIONS HYDRAULIQUES (SOGREAH)