



145401

C.P.

145401

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de una patente de invención por veinte años en España, a favor de D. Ludwig K O R T, de nacionalidad alemana, residente en Hannover (Alemania) 21, Richard-Wagner-Strasse

p o r

" MEJORAS EN O RELATIVAS A LA PROPULSION POR HELICE DE NAVIOS "

= = = = =

El presente invento se refiere a navios de propulsión por hélice y tiene por objeto principal el mejorar la eficacia de esta propulsión de los navíos.

Es conocido el método de circundar el propulsor de hélice de un navío por medio de un anillo unido al casco y también es conocido el método de hacer este anillo de forma de tobera o racor que envuelva estrechamente a la hélice, siendo el área de la sección transversal de este anillo un mínimo en la proximidad del plano de la hélice y mientras materialmente lo cambia por la parte trasera de dicho plano, aumenta con relativa rapidez hacia adelante del mismo hacia la boca



145401

2.-

delantera de dicho anillo, y por lo mismo la sección transversal de éste es esencialmente más grande que la del agujero trasero.

El objeto de esto ha sido el aumentar la eficacia propulsiva y motriz para una máquina dada y consiguientemente la potencia y la velocidad del buque. Existen sin embargo, cierto número de factores que no se han tenido en cuenta al calcular estos anillos de racor y uno del objeto del presente invento, que se basa en el descubrimiento y en el examen de estos factores, es el prever una disposición mediante la cual se obtengan resultados y constituyen una mejora de los logrados por los mecanismos conocidos. El valor de estos factores y los resultados mejores logrados por tenerlos en cuenta, se han comprobado en numerosos ensayos.

Aún cuando esos factores se explicaran al por menor después, debemos dejar aquí establecido que es necesario, en conformidad con una de las características del invento, formar las paredes del anillo tobera al menos en la mayor parte de la circunferencia de este último, con sección aerodinámica correspondiente a la sección de un ala de aeroplano teniendo dichas paredes, sus superficies de presión en el lado exterior de la tubuladura y sus extremos delanteros de sección redondeada, y siendo la distancia más pequeña entre el plano de la hélice y el de la abertura delantera de la tobera menor que un tercio del diámetro de la hélice.

Con preferencia, el espesor máximo de la pared de la tubuladura, no debe exceder esta distancia entre la hélice y la abertura delantera de la tubuladura, en tanto que el casco del buque por delante de la hélice se conformará ventajosamente de manera que sus superficies formen en sección curvas longitudinales que en sus extremos traseros se aproximen a una dirección esencialmente paralela al árbol de la hélice antes de que alcancen el plano de la boca de la tobera.

Es además conveniente no hacer el área de la boca de la tubula-



145401

3.-

dura mayor de lo que sea necesario para la admisión sin que se la acelere en el frente de la tobera, de la cantidad de agua que se empuja hacia atrás por la hélice con cualquier velocidad dada y potencia desarrollada.

5 En muchos navíos atendiendo a la forma de la popa el agua alcanza a la hélice a diferentes velocidades en diferentes partes del círculo de la misma hélice, con el resultado de que las aspas de la hélice en movimiento pasan alternativamente por agua que se mueve rápida y lentamente con lo que resulta que las fuerzas de reacción que actúan sobre las  
10 aspas varían continuamente. Atendiendo a evitar esto y a mejorar la eficacia de la hélice y reducir al mismo tiempo la vibración, se han previsto medios de guía, según otra característica del invento en el frente de la hélice y en las zonas en que la velocidad del agua es inferior al valor medio, para desviar la corriente de dicha agua hacia la dirección  
15 ción del movimiento de las aspas de la hélice cuando pasan por detrás de los medios de guía.

Según una modificación de esta disposición, los medios de guía pueden preverse en las zonas en que la velocidad del agua es superior al valor medio, para desviar la corriente de dicha agua contra la dirección  
20 rección del movimiento de las aspas de la hélice. Si se quiere pueden preverse medios de guía tanto en las zonas del agua en rápido como en movimiento más lento.

También es posible, en conformidad con otra característica del invento, combinar la tobera o tubuladura con el tunel o la popa "Thornycroft" de un navío de diseño somero, mientras que a su vez la tubuladura según el invento puede disponerse para servir al modo de un timón con objeto de dar no solo una eficacia propulsiva aumentada, sino también un gobierno perfeccionado.

Varias formas de ejecución del invento se describirán ahora más  
30 detalladamente por vía de ejemplo, con referencia a los adjuntos di-



bujos, en los que

La fig. 1 es una vista parcial de la popa de un navío provisto de un anillo-tobera según el invento, habiéndose omitido la hélice y el timón, habiéndose señalado por flechas la dirección de la rotación de la hélice cuando el navío marcha avante.

La fig. 2 es una vista lateral de la popa del navío ilustrada en la fig. 1.

La fig. 3 es una vista en planta que presenta varias secciones horizontales a través del anillo tubuladura, el timón y la popa del navío ilustrados en la fig. 1 y 2, habiéndose hecho las secciones paralelas de diferentes niveles con relación al árbol de la hélice y habiéndose hecho la sección a través de la tubuladura y el timón al nivel de dicho árbol y habiéndose indicado la roda del navío por las líneas 14 y habiéndose ilustrado las partes dentro del círculo A-B al nivel de la línea A-B de la fig. 2. La línea 18 de esta figura representa una línea de flotación exactamente por encima de la cabeza del timón 21 (cuyos ángulos de movimiento se indican por a) y la línea 19 representa el contorno de la cubierta.

La fig. 4 es una sección horizontal efectuada por la línea C-D de la fig. 2 presentando la zona de la popa y parte del casco del navío.

La fig. 5 es una vista de la popa de un navío de diseño somero provisto con una popa combinada de tunel y tobera según el invento.

La fig. 6 es una vista lateral de la popa del navío ilustrado en la fig. 5.

La fig. 7 es una sección transversal horizontal por el timón, tunel-tubuladura y parte de la popa del casco del navío ilustrado en las figs. 5 y 6, habiéndose ilustrado con líneas de trazos el contorno del casco y del tunel a la altura de la línea de flotación admitida y el contorno de la cubierta.

La fig. 8 es una vista de una popa de un navío provista de un ti-



145401

5.-

món y tobera combinados según el invento.

La fig. 9 es una vista lateral de la fig. 8 y

La fig. 10 es una vista en sección transversal horizontal presentando el timón-tobera de las figs. 8 y 9.

5 El funcionamiento de la disposición del anillo-tobera perfeccionado con la hélice que trabaja dentro de él, puede explicarse atendiendo al hecho de que el agua se acelera por la acción de la hélice 13 entre la abertura o boca delantera de la tobera 4, que posee un área E (fig. 3) de sección transversal, y el plano de la hélice, donde la tobera posee un área P de sección transversal más pequeña. Como resultado de esta aceleración la presión hidrodinámica del agua, se reduce en el frente de la hélice y de la tobera, mientras que la presión normal hidrostática resultante del peso del agua y de la presión atmosférica superpuesta, se mantiene sobre las superficies exteriores de la tobera, 10 actuando por el lado y por la parte trasera. Teniendo en cuenta este hecho y considerando el área proyectada E-H que se ilustra con sombreado en la fig. 1, puede apreciarse que existe aquí una presión menor en el frente y una presión mayor en la parte trasera de este área proyectada, actuando la diferencia de presión en dirección de la marcha del 15 navío. Como el anillo-tobera está unido rígidamente al casco, esta diferencia de presión representa un empuje adicional al empuje normal de la hélice.

De esta consideración se sigue que el área sombreada E-H debe hacerse tan grande como sea posible, ya que el impulso adicional habrá de ser el producto de la diferencia  $\Delta p$  de la presión media multiplicada por el área E-H. En caso contrario, sin embargo, el área E será mayor de lo que sea necesario para la admisión, sin que se le acelere en el frente de la boca de la tobera, de la cantidad de agua que se acelera hacia la parte trasera por la hélice cualquiera que sea la velocidad y potencia dados. Si el área E de la boca se hace demasiado grande, en- 25 30



145401

6.-

tonces el anillo tobera actuará en parte como freno, con el resultado de que se tendrá allí una pérdida de velocidad y el efecto propulsivo total de la tobera puede incluso ser negativo.

5 La presión reducida y la aspiración resultante producida por la acción de la hélice y de la tobera no solo actuarán en las superficies frontales del anillo-tobera sumándose así al impulso propulsivo, sino que puede al mismo tiempo faltar en las superficies 14 de la popa (fig. 3) del buque, actuando como freno y esta resistencia aumentada actuará en contra del aumento del impulso propulsivo. Con objeto de evitar este peligro es necesario que el casco del navío en el frente de 10 la hélice y la tobera tenga líneas finas o que la hélice o la tobera se coloquen suficientemente separadas del casco con objeto de que el agua pueda entrar en la boca de la tobera por delante en una dirección practicamente paralela al eje del árbol de la hélice.

15 En muchos navíos la popa por delante de la hélice presenta líneas bastante obtusas por encima del árbol de la hélice y líneas mucho más finas por debajo del árbol de dicha hélice. A consecuencia de esto, especialmente cuando el navío marcha a una velocidad bastante elevada, el agua que pasa a lo largo de los costados del navío hacia la hélice 20 tiene que llenar el gran vacío con mayor rapidez y pierde bastante de su velocidad en el frente de la parte superior del círculo de la hélice, mientras que la pérdida de velocidad en el frente de la parte inferior de dicho círculo es bastante menor. Por consiguiente, cada aspa de la hélice pasa alternativamente por agua que se mueve rápida y lentamente. Dichas aspaspasan facilmente a través del agua que se mueve 25 con rapidez, pero encuentra una mayor resistencia y absorben del árbol un mayor esfuerzo de torsión cuando las mismas pasan a través del agua que se mueve lentamente.

Esta dificultad se vence según otra característica del invento, previendo medios de guía entre el casco y la boca de la tobera en el



1939

145401

7.-

frente de la hélice por medio de los cuales el agua en las zonas de movimiento lento se desgua de su curso recto de delante a atrás hacia la dirección del movimiento de las aspas de la hélice que pasa, de suerte que el plano de la hélice se coloque en ángulo agudo. Estos medios de guía se ilustran en las figs. 1, 2 y 3 de los dibujos.

En la fig. 1 la dirección de rotación de la hélice con giro a la derecha se señala por flechas. Una aleta de guía 5 con un borde director  $f$  y otro borde de arrastre  $g$  se dispone radialmente al eje del árbol de la hélice. Las figs. 2 y 3 indican como se dispone esta aleta 5 longitudinalmente con relación a la popa del navío y a la hélice 13.

Además la zona 15 de la popa del navío no se coloca verticalmente en el frente de la hélice como es lo corriente y se indica con la línea entre los puntos 1 y 2 de la fig. 2, sino que se dispone con su parte superior recogida por delante, según se indica por la línea entre los puntos 2 y 3. Además la parte superior de la popa tiene tal forma, como se ilustra en la fig. 3 que en cierto modo desgua el agua hacia la dirección del movimiento de las aspas pasantes. La acción combinada de la aleta de guía 5 y de la porción recogida 15 de la popa se ilustra de una manera especial por la sección dentro del círculo A-B de la fig. 3. (Veáse también fig. 2.) Gracias a esta disposición desviadora, cuya forma por lo demás puede modificarse en tanto que se consiga el resultado apetecido, el ángulo de impacto entre el agua de movimiento lento y las caras de las aspas de la hélice en movimiento rápido, se disminuye, con lo que se disminuye al mismo tiempo el momento de torsión requerido en el árbol de la hélice para hacer girar las aspas de esta a través de la zona del agua en movimiento lento.

Esta disposición, cuyo valor se ha comprobado mediante ensayos cuidadosos, puede mejorarse más dando a la porción de la popa por deba-



1939

145401

8.-

jo del árbol de la hélice una sección transversal como la que se ilustra en la fig.4 que es una sección por la línea C-D de la fig.2. Entonces los medios de guía combinados por encima y por debajo del árbol de la hélice disminuyen la carga de las aspas que se mueven en la zona del agua con movimiento lento y la aumentan en la zona en que dicha agua se mueve con movimiento rápido. Ambas acciones combinadas tienen a aumentar la eficacia de la hélice para una potencia dada del motor.

Por lo demás es posible prever medios de guía solo en la zona del agua con movimiento rápido.

Se ha comprobado también que el área E de la boca de la tobera, comparada con el área P de la hélice debe ser tan grande como sea posible, pero que por otra parte viene limitada por la velocidad y la potencia del buque. Debe tenerse presente que la resistencia del navío puede variar entre amplios límites y que el navío puede tener que remolcar cargas de diversos tamaños y que puede ser retenido por el viento y el mar. De aquí que sea imposible dar a la boca de la tobera justamente el área *axacta* para responder a todas estas diversas condiciones. Por estas razones es muy conveniente dar a las paredes de la tobera una sección aerodinámica correspondiente a la sección de un ala de aeroplano, teniendo dichas paredes bordes directores bien redondeados y formando sus superficies de presión el lado exterior de la tobera. Gracias a esta disposición la resistencia de la tobera al atravesar el agua se hace pequeña y al mismo tiempo la boca de dicha tobera se adapta bien para la distribución con cantidades y velocidad variables del agua.

La longitud efectiva L de la parte delantera de la tobera entre los planos E y P no debe ser mayor que una tercera parte del diámetro de la hélice para tener seguridad que el agua que entra en la boca de la tobera con pequeñas velocidades del buque y con cargas grandes



5 en la hélice, no se habrá de separar de las paredes interiores de la misma tobera, lo que habría de producir una pérdida muy grande en el efecto propulsivo. Se ha descubierto que, como límite práctico, el espesor  $M$  de las paredes entre los planos  $E$  y  $P$  no debe ser en ninguna parte mayor que la distancia  $L$ .

Además, se ha encontrado ser posible combinar la disposición descrita de la tobera por encima con el túnel conocido o con la popa "Thornycroft" de un navío de diseño somero. Las figs. 5, 6 y 7 presentan esta disposición a título de ejemplo.

10 La fig. 6 presenta la popa del túnel del navío visto por el lado siendo 6 la línea de flotación normal. La parte superior del túnel se ilustra en 7 y puede verse que la hélice alcanza por arriba la línea de flotación. El efecto de esta disposición conocida es que la hélice cuando trabaja, empuja al agua dentro del túnel y por ello trabaja en  
15 agua densa en toda su área.

Cuando esta disposición de túnel se combina con una tobera como se ilustra en las figs. 5 6 y 7, se deben tener en cuenta los requisitos generales de la tobera, pero además se debe cuidar que el área de la sección transversal del túnel inmediatamente en el frente de la  
20 boca  $A$ , se haga tan grande como sea posible. Esto se indica en la fig. 5 que presenta en  $S$  una sección por la línea  $S-S$  de la fig. 7 y en esta fig. 7 por la forma de las líneas de intersección de la línea de flotación 7 con la cara interior del túnel.

25 Especialmente en los buques de diseño somero, aunque también en algunos buques de diseño profundo con gran diámetro en la hélice, se requiere frecuentemente hacer la parte del fondo del anillo-tobera de una sección bastante delgada. Pero esta sección delgada no tiene gran valor para el efecto de la tobera y es perjudicial para la acción de las partes remanentes de la misma. Sin embargo, extendiendo estas par-



145401

10.-

tes de sección delgada bastante hacia adelante hasta el plano E de la boca de la tobera, o mejor dicho hasta el plano en que las paredes de dicha tobera son por primera vez continuas alrededor de la circunferencia de dicha tobera, las partes de la sección delgada se separan de la zona del efecto aspirante de la hélice y luego el agua se mete en la tobera principalmente por los lados, con lo que en estos lados hace que todas las partes de la tobera sean más activas. Esta disposición se ilustra en las figs. 5, 6 y 7 y también las figs. 9 y 10, pero por lo demás puede aplicarse a cualquier otra forma de ejecución del invento. El área efectiva E-H de la tobera del navío con popa de túnel teniendo en cuenta la restricción del túnel y la sección delgada 16 del fondo, se ilustra por sombreado en la fig. 5.

Las figs. 8, 9 y 10 que también se traen solo a título de ejemplo indican como una disposición de toberas según el invento puede disponerse para actuar como un tipo nuevo y perfeccionado de mecanismo de gobierno sin perder su efecto propulsivo. Para este objeto el anillo de la tobera no se fija rígidamente al buque, sino que en su debida posición viene sostenido alrededor de la hélice 13 por medio de una unión pivotante entre el buque y la tobera, y uniéndose esta última al puesto normal 17 del timón y del mecanismo de gobierno. La línea central del puesto de timón debe disponerse de manera que corte a la línea central del árbol de la hélice aproximadamente en ángulo recto y también de manera que encuentre en línea o aproximadamente en línea con el plano de la hélice.

El puesto del timón 17 se maniobra por el engranaje o mecanismo de gobierno del navío de la misma manera que el puesto o instalación del timón ordinario, como se indica por el cuadrante 8 en la fig. 9.

Si este timón de tobera se encuentra en su posición central esto es con la línea central de la tobera en alineación con la línea central del árbol de la hélice (véase fig. 10) no se tiene otra acci



ción que el efecto normal de la propulsión de la tobera gracias a que las partes interiores delanteras de la tobera por cada lado van colocadas en zona de presión reducida, como se indica por flechas curvas 9 y 10 en la fig. 10. Las fuerzas laterales, gracias a la diferencia de presión entre el lado interior y exterior de las paredes de la tobera a babor y estribor, actúan en contra y se equilibran unas a otras, de suerte que allí no existen fuerzas laterales no compensadas que actúen sobre la popa del buque.

Pero al momento que el timón-tobera se hace girar a uno u otro lado, como se indica por el ángulo W entre las líneas centrales de la tobera 4 y la nueva posición señalada por puntos de la misma tobera (véase fig. 10), la zona 9 de presión reducida del lado de babor se extiende a la zona 11 mientras que la zona 10 por el lado de estribor desaparece prácticamente. Dicho con otras palabras se ejerce una fuerza motriz por el lado de babor de la tobera que tiende a mover la popa del navío a estribor. Al mismo tiempo la parte interior del lado de estribor de la tobera se mueve por toda la fuerza de la energía de la hélice. Desviando este movimiento hacia babor se produce una fuerza de reacción que también tiende a mover la popa a estribor.

Así por la acción combinada de estas dos fuerzas, actuantes ambas en la misma dirección, se logra un método nuevo y muy eficaz de gobernar el navío. Estas fuerzas laterales son tan grandes que con pequeños ángulos del timón representan muchas veces las fuerzas laterales que se producirían por una disposición ordinaria del timón por detrás de la hélice. La disposición tiene la ulterior ventaja de proporcionar un efecto de gobierno esencial y absolutamente seguro cuando se marcha por atrás lo que también constituye una gran ventaja sobre la disposición ordinaria del timón.

El timón tobera puede conformarse como un anillo de sección uniforme en las paredes en toda su circunferencia, pero también puede conformarse como se ilustra en las figs. 8, 9 y 10 con la cara exterior



de la tobera y el lado exterior del casco del navío por encima o por el lado, teniendo la tobera una forma recíproca correspondiente con un juego relativamente pequeño entre las superficies adyacentes de la tobera y del casco, de suerte que la cara exterior de la tobera se emerja con el casco del navío. El objeto de esta disposición es evitar pérdidas debidas a la formación de reflujos entre la popa del navío y la tobera.

La acción del timón-tobera se podrá mejorar todavía más previendo grímpolas 20 horizontales y/o verticales alineadas con la corriente en la abertura exterior de la tobera como se ilustra en las figs. 8 y 9. El efecto de esto es el reducir el movimiento helicoidal del agua, resultante de la acción de la hélice, aumentando así las fuerzas reaccionantes del movimiento de la misma hélice.

N O T A  
=====

La presente patente de invención comprende las siguientes reivindicaciones:

1.- Un navío propulsado por hélice con un anillo de tobera unido al casco del buque y que envuelve estrechamente a la hélice, caracterizado porque el área interior de la sección transversal de la tobera es un mínimo en la proximidad del plano de la hélice, mientras que, no cambiando materialmente por la parte trasera de dicho plano, aumenta con relativa rapidez hacia adelante del mismo, hacia la abertura delantera del racor o tobera, cuya área en la sección transversal es así esencialmente mayor que la de la abertura trasera, mientras que las paredes de la tobera están, por lo menos en la mayor parte de la circunferencia de la misma, formadas por una sección aerodinámica correspondiente a la sección de un ala de aeroplano, teniendo dichas paredes sus superficies de presión en la parte exterior de la tobera y siendo



los bordes delanteros de sección redondeada y en ella la distancia más pequeña entre el plano de la hélice y el de la abertura delantera de la tobera es menor que un tercio del diámetro de la hélice.

5 2.- Un navío o buque según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque el espesor máximo de las paredes de la tobera no debe exceder a la indicada distancia más pequeña entre el plano de hélice y el de la abertura delantera de la tobera.

10 3.- Un buque o navío según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque el casco del buque por delante de la hélice está conformado de manera que sus superficies en sección formen curvas longitudinales que en sus extremos traseros se aproximen a una dirección esencialmente paralela al eje de la hélice antes de que alcancen el plano de la boca de la tobera.

15 4.- Un buque según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque las partes de las paredes de la sección delantera de la tobera son en sección mas delgada y por fuera se abren en una extensión menor que las otras partes de las paredes de la correspondiente sección de la misma tobera y en ellas las partes más delgadas de las paredes se extienden a mayor distancia en el frente del plano de la hélice, que lo hacen las partes más gruesas.

20 5.- Un navío con propulsión por hélice con una hélice colocada con relación al navío de tal manera, que cuando éste se mueve avante, el agua alcanza las diferentes zonas del círculo de la hélice con diferentes velocidades, caracterizado porque se prevén medios de guía en el frente de la hélice en las zonas en que la velocidad del agua es inferior a su valor medio, con objeto de desviar la corriente del agua hacia la dirección del movimiento de las aspas de la hélice cuando pasan por detrás de los medios de guía, de suerte que el plano de la hélice quede en ángulo agudo.

30 6.- Un navío con propulsión por hélice con una hélice colocada



145401

14.-

con relación al navío de tal manera que cuando este se mueve avante, el agua alcanza las diferentes zonas del círculo de la hélice con diferentes velocidades, caracterizado porque se prevén medios de guía en el frente de la hélice en las zonas en que la velocidad del agua es superior al valor medio, con objeto de desviar la corriente de dicha agua contra la dirección del movimiento de las aspas de la hélice cuando pasan por detrás de los medios de guía.

7.- Un buque o navío según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque los medios de guía se prevén en el frente de la hélice en las zonas en que la velocidad del agua es inferior al valor medio, para desviar la corriente del agua hacia la dirección del movimiento de las aspas de la hélice cuando estas pasan por detrás de los medios de guía, de suerte que se coloque el plano de la hélice en un ángulo agudo.

8.- Un buque según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque los medios de guía se prevén en el frente de la hélice, en las zonas en que la velocidad del agua es superior al valor medio, para desviar la corriente de dicha agua contra la dirección del movimiento las aspas de la hélice cuando pasan por detrás de los medios de guía.

9.- Un navío con propulsión por hélice y con un anillo-tobera unido al casco del buque y que envuelve estrechamente a la hélice, caracterizado porque el área interior de la sección transversal de la tobera es un mínimo en la proximidad del plano de la hélice y mientras materialmente no cambia por detrás de dicho plano, aumenta con relativa rapidez hacia la parte delantera del mismo, hacia la abertura delantera de la tobera, cuya área es así esencialmente mayor que la de la abertura trasera, en las que las paredes de la tobera están al menos en la mayor parte de la circunferencia de esta última formadas por una sección aerodinámica correspondiente a la sección de un ala de aeroplano, teniendo dichas paredes sus superficies de presión por el lado exterior de la tobera y



5 sus extremos delanteros de sección redondeada, y en la que se preven medios de guía en el frente de la hélice, en las zonas en que la velocidad del agua se encuentra por bajo del valor medio, para desviar la corriente de dicha agua hacia la dirección del movimiento de las aspas de la hélice cuando estas pasan por detrás de los medios de guía, de suerte que el plano de dicha hélice se coloque en un ángulo agudo.

10 10.- Un navío con propulsión por hélice y con un anillo-tobera unido con el casco del mismo navío y que envuelve estrechamente a la hélice, caracterizado porque el área interior de la sección transversal de la tobera es un mínimo en la proximidad del plano de la hélice y mientras no cambia materialmente por detrás de dicho plano, aumenta con relativa rapidez por delante del mismo hacia la abertura delantera de la tobera, cuya sección transversal es así esencialmente mayor que la de la abertura trasera, en las que las paredes de la tobera están for-  
15 madas, al menos en la mayor parte de la circunferencia de la última, por una sección aerodinámica correspondiente a la sección de un ala de aeroplano, teniendo dichas paredes sus superficies de presión en la parte exterior de la tobera y sus bordes delanteros de sección redondeada y en la que se preven medios de guía en el frente de la hélice  
20 en las zonas en que la velocidad del agua es superior al valor medio, para desviar la corriente de dicha agua contra la dirección del movimiento de las aspas de la hélice cuando estas pasan por detrás de los medios de guía.

25 11.- Un navío según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado por una popa en túnel, en la que la parte superior de la superficie interior de la tobera constituye una parte de la superficie superior del túnel.

30 12.- Un navío según lo reivindicado en el punto 11, caracterizado porque el área de la sección transversal del túnel inmediatamente en el frente de la boca de la tobera es esencialmente mayor que el área



de la sección transversal de la hélice.

13.- Un navío con propulsión por hélice y con un anillo-tobera  
unido al casco del navío y que envuelve estrechamente a la hélice, ca-  
racterizado porque el área interior de la sección transversal de la  
5 tobera es un mínimo en la proximidad del plano de la hélice y mientras  
materialmente no cambia por detrás de dicho plano, aumenta con relativa  
rapidez por delante del mismo hacia la abertura delantera de la tobera  
cuya sección transversal es así esencialmente mayor que la de la aber-  
tura trasera, en las que las paredes de la tobera están formadas, por lo  
10 menos en la mayor parte de la circunferencia de esta última por una  
sección aerodinámica correspondiente a la sección de un ala de aero -  
plano, teniendo dichas paredes su superficie de presión en el lado  
exterior de la tobera y sus bordes delanteros de sección redondeada,  
y en la que la tobera está adaptada para pivotarse al modo de un ti-  
15 món alrededor de un eje que corta al eje del árbol de la hélice sus-  
tancialmente en ángulos rectos y en el plano de la misma hélice.

14.- Un navío según lo reivindicado en el punto 13, caracterizado  
porque la distancia más pequeña entre el plano de la hélice y el de  
la abertura delantera de la tobera es menor que un tercio del diámetro  
20 de la hélice.

15.- Un navío según lo reivindicado en el punto 13, caracterizado  
porque la tobera y el casco del navío son de tal conformación mutua  
que dejen entre sí solo un pequeño espacio intermedio.

16.- Mejoras en o relativas a la propulsión por hélice de navíos.  
25 Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva y  
se ilustra con los dibujos que a la misma se acompañan.

Consta esta memoria de diez y seis hojas foliadas y escritas a  
máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 27 de julio de 1939.  
Año de la Victoria

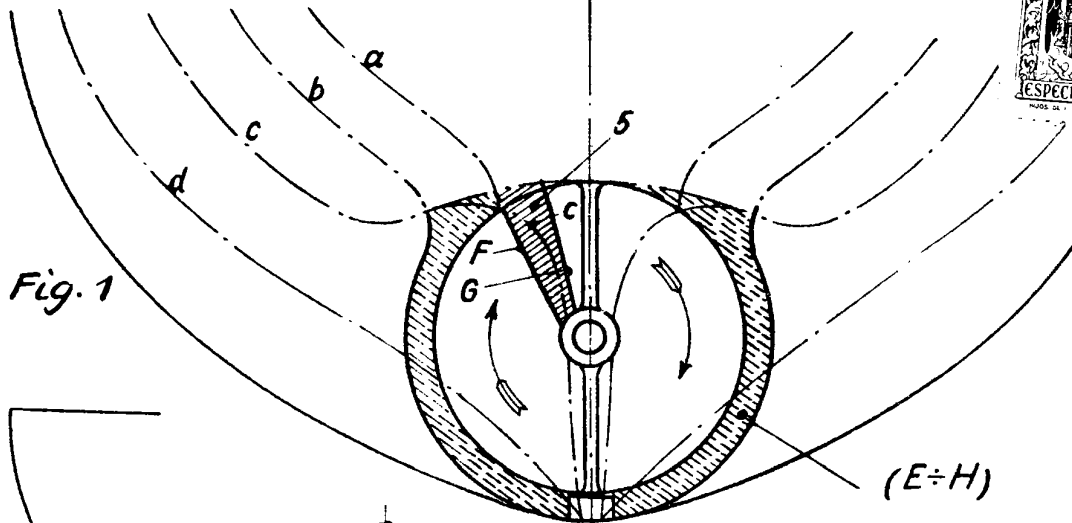


Fig. 1

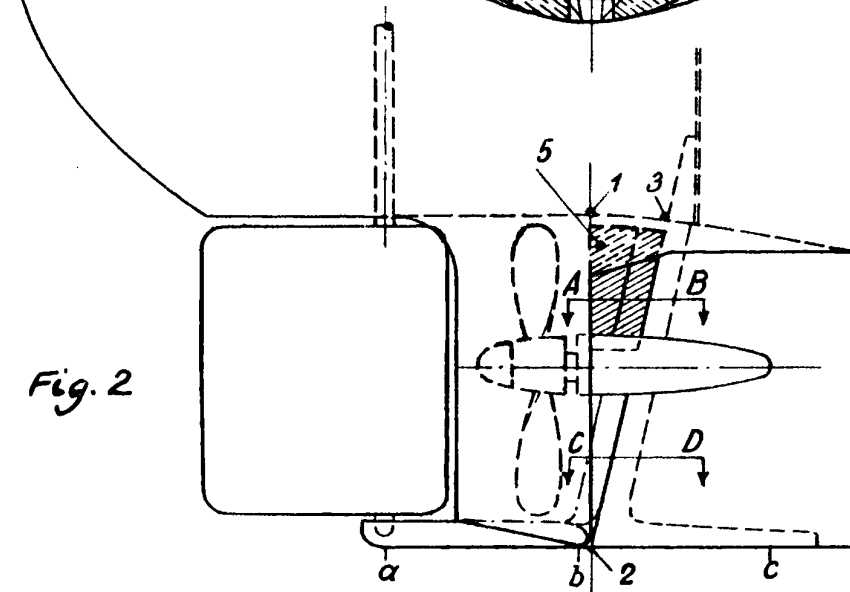


Fig. 2

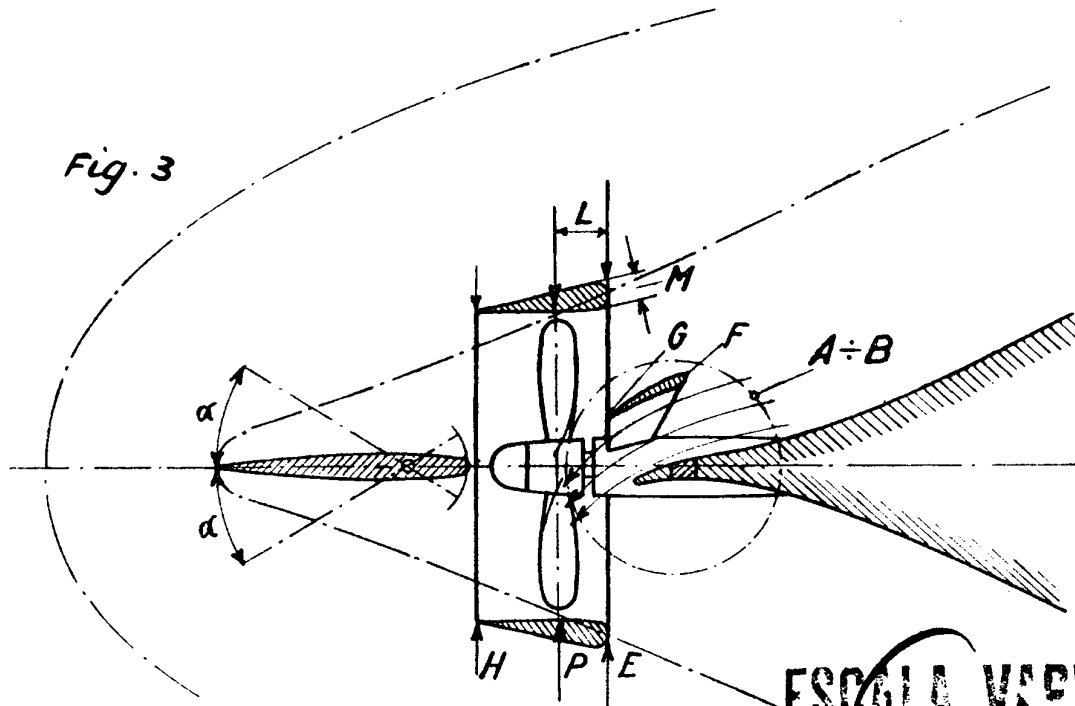
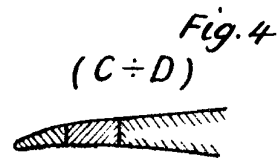


Fig. 3

ESCALA VARIABLE

*Amal*

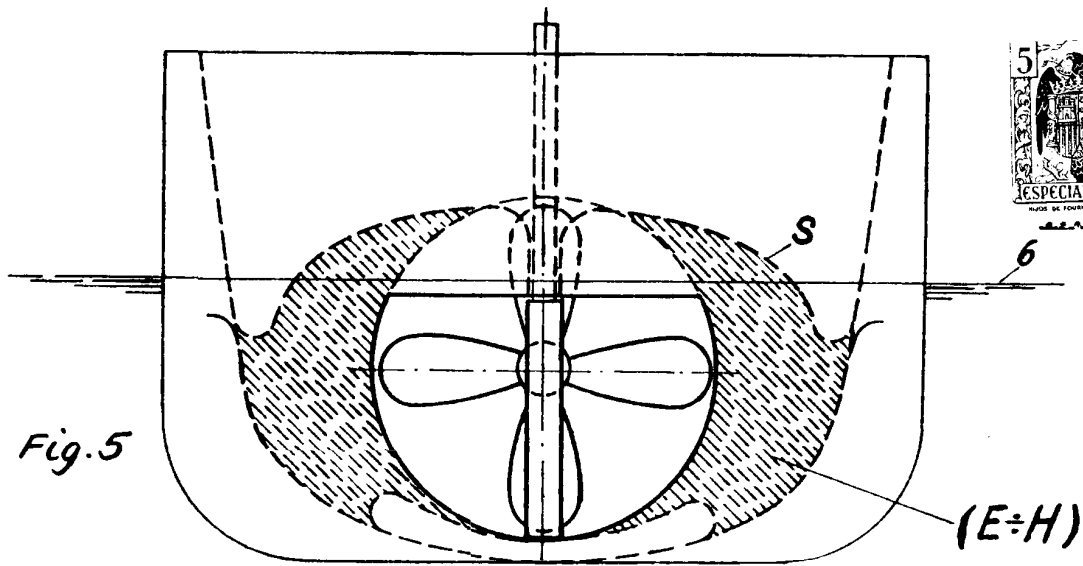


Fig. 5

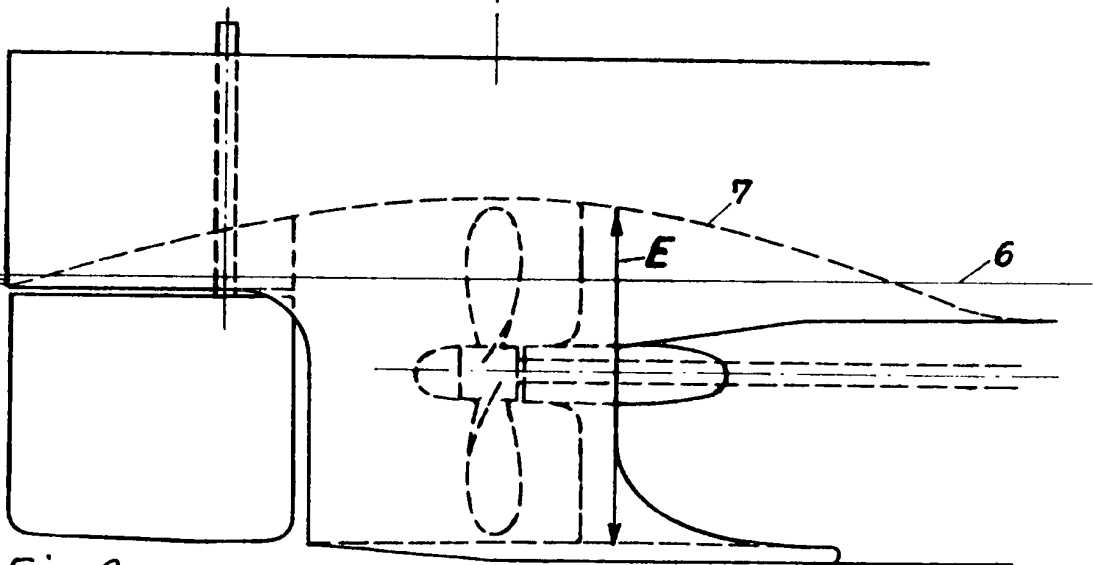


Fig. 6

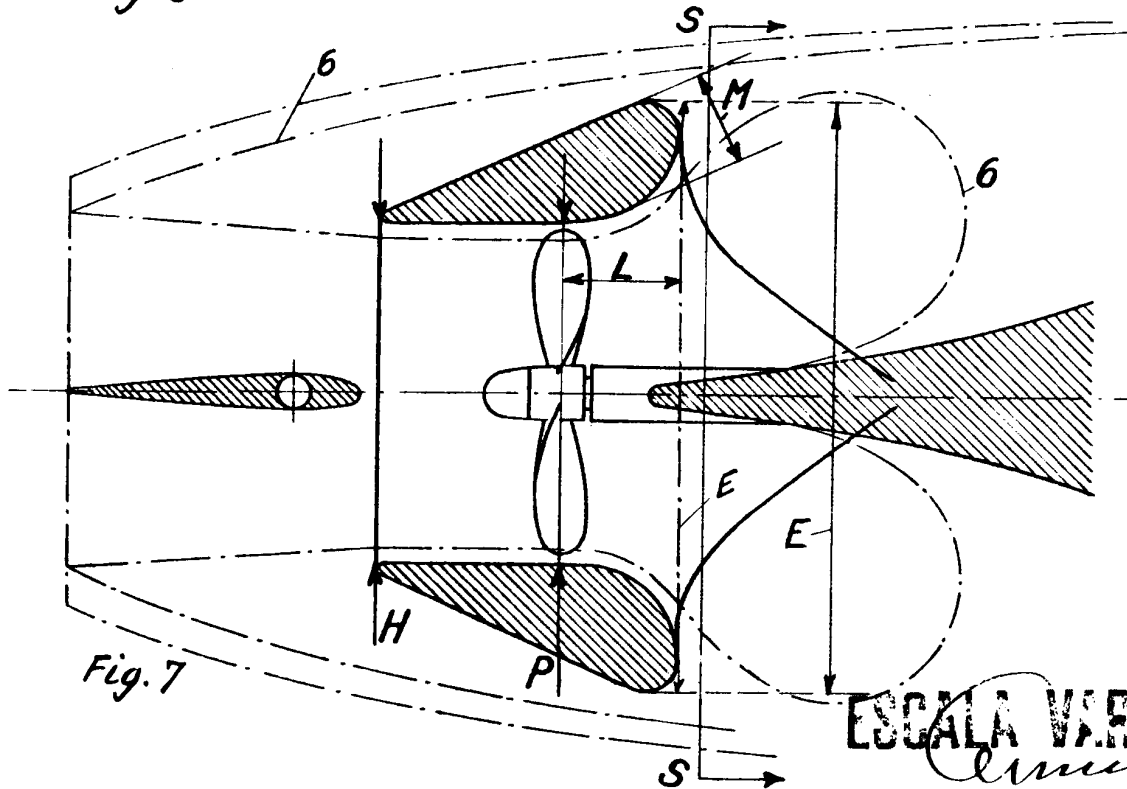


Fig. 7

ESCALA VARIABLE

*[Handwritten signature]*

145401

145401

INDULG KOST

TRES HOJAS

HOJA TERCERA



Fig. 8

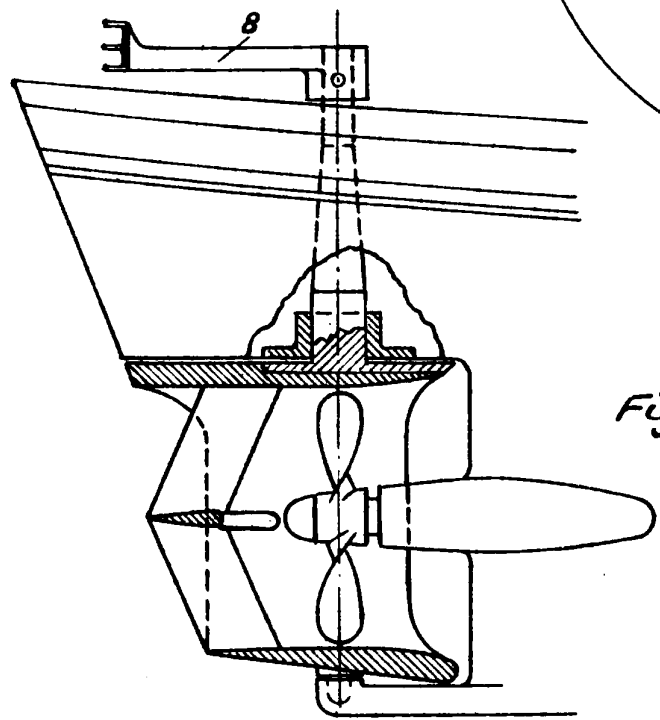
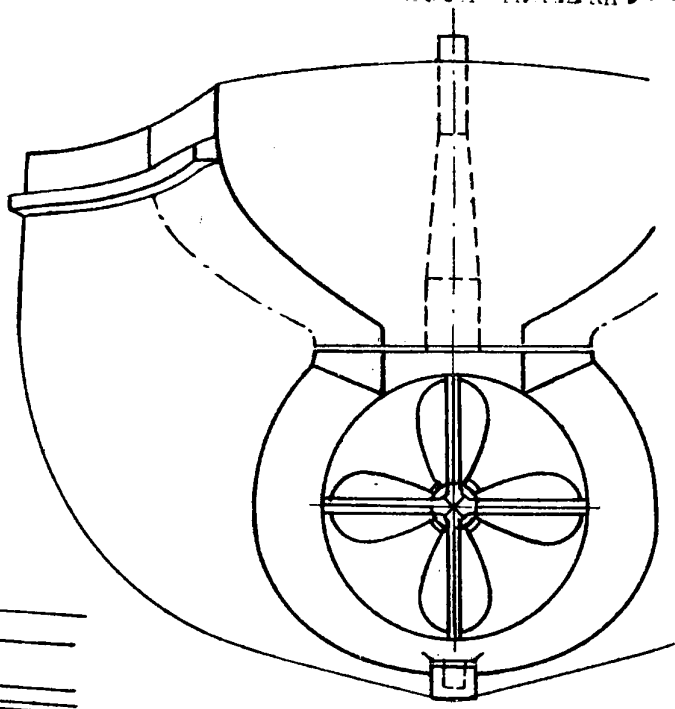


Fig. 9

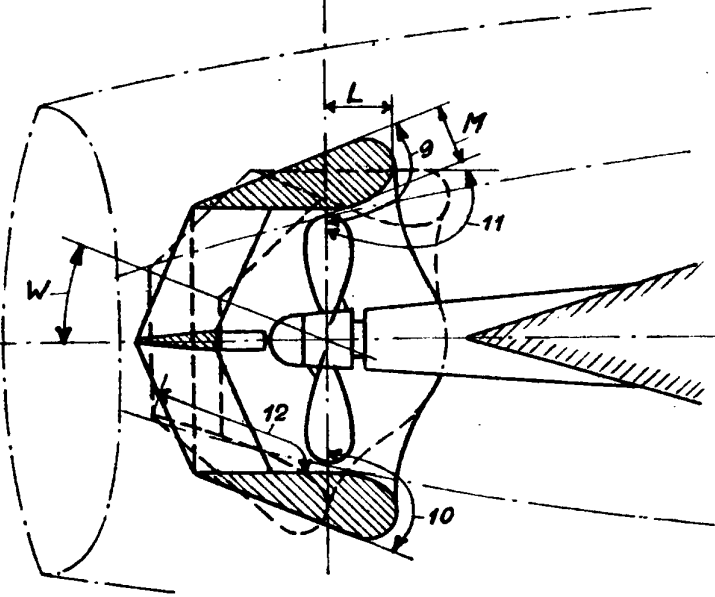


Fig. 10

ESCALA VARIABLE  
*Amig*