

378670



SECCION TECNICA
ASOCIACION I. P. C.
CLASE <u>B63</u>
SUBCLASE <u>b</u>

PATENTE DE INVENCION
POR VEINTE AÑOS
EN ESPAÑA

Solicitada a favor ULJANIK, brodogradiliste i tvornica
Dizel motora Pula u sastavu zdruzenog poduzeca " Jadran-
brod ", sociedad yugoeslava, con domicilio social en PULA
(Yugoeslavia), Rade Koncara, 1

por

PERFECCIONAMIENTOS EN LAS POPAS DE BARCOS PROVISTAS DE PRO-
PULSION DE DOBLE HELICE

~~~~~

MEMORIA DESCRIPTIVA

Objeto de la invención es una popa de barco do-  
tada de propulsión de doble hélice, ventajosamente para  
barcos de mas de 200.000 toneladas de peso muerto.

Son conocidos barcos de propulsión por hélice  
única y de propulsión por doble hélice. Análisis compara-  
tivos de ambas clases de propulsión, en relación a barcos

5

BAD ORIGINAL

378670

- 2 -



5

10

15

20

25

grandes de forma completa, permiten sacar las siguientes conclusiones, conocidas anteriormente. En relacion con grandes barcos de unas 100.000 toneladas de peso muerto, la propulsion de doble helice representa una propulsion menos eficiente que la de una helice unica, mientras que, en relacion con grandes barcos de mas de 200.000 toneladas de peso muerto, puede esperarse que estas clases de propulsion sean equivalentes con tal de que el numero de revoluciones del propulsor de los barcos de helices gemelas iguale el numero de revoluciones del barco de helice unica. Hasta la fecha los barcos de este tamaño, estan provistos de motores de propulsion de una potencia de 30.000 a 35.000 H.P. y de 80 a 90 revoluciones por minuto. Conseguidas estas condiciones, se de esperar que la propulsion de doble helice, de un barco con mas de 300.000 toneladas de peso muerto, resultará ventajosa con respecto a una propulsion de helice unica.

Diversos ensayos han sido hechos para obtener la forma hidrodinamica mas conveniente para un barco de doble helice.

La memoria de la patente de E.E.U.U. no 1.779.041 describe un barco movido por helice de forma ordinaria provisto en el casco del barco de, por lo menos, una proyeccion sumergida en forma de bulbo, rodeando el eje del propulsor y posiblemente llevando un aparato guia adicionalmente dispuesto. En la mayor parte de su longitud, las proyecciones estan separadas del cuerpo de popa volado, mediante inflexion, hasta tal punto que quedan



completamente libres en la mayor parte de su longitud y adoptando una forma tal que ofrezca una distribución uniforme de la estela, alrededor del eje del propulsor, lo cual era el objeto primario de la invención. La descripción de esta realización no define el objeto o tarea del túnel creado entre las proyecciones y su extensión.

La descripción de la patente francesa número 1.552.569 propone una forma tal del casco del buque que, la parte de la popa está provista de dos proyecciones que sean lo suficientemente grandes para situar dentro los rebordes. La superficie superior del túnel, entre las dos proyecciones es prácticamente plana. Esta solución corresponde a la finalidad de colocar una propulsión de doble hélice y evitar el alargamiento del espacio del motor, al mismo tiempo los objetivos hidrodinámicos son totalmente despreciados habiendo dado el resultado de las pruebas hidrodinámicas cifras extremadamente desventajosas que excluyeron una eventual aplicación práctica de un barco tal.

Otra realización fue ensayada en un antillero japonés, y muestra un túnel entre dos grandes zapatas, el cual es hueco y se extiende bajo un pequeño ángulo, muy lejano hacia el centro del casco, originando, por su larga pendiente, una considerable reducción del espacio de carga disponible.

El objeto de la invención aplicada en la patente inglesa no 298.694 es una mejora de las propiedades hidrodinámicas del barco, obtenidas mediante una forma conveniente del casco. La solución propone una forma del barco en conjunción con una disposición de propulsores,

378670



5

10

15

20

25

estando gradualmente dividida la parte posterior del casco, longitudinalmente, para constituir con un canal longitudinal central, unas porciones gemelas post-casco terminando cada una en un codaste y en el cual se ajusta un propulsor en cada lado de cada porción del casco, en el extremo posterior. Propulsores adicionales pueden ser ajustados en la línea central de cada porción de casco, en el extremo posterior y/o pueden ser ajustados en cada lado, en cada porción de casco, delante de los propulsores posteriores, con tal de que se adopte un arreglo conveniente del espacio de máquinas: Una construcción tal representa una cierta combinación de dos barcos de doble-hélice a lo largo de su eje longitudinal y en este caso, el barco necesita más de dos propulsores no ajustados en el eje de las proyecciones - caodizas, explicadas en algunas realizaciones de la técnica anterior, ya mencionada y el desarrollo de secciones exteriores de tales barcos cambia gradualmente de la forma normal, convexa, hacia una forma pronunciadamente cóncava a medida que se aproxima a los codastes.

Finalmente en la patente inglesa no 727/A.D.1912 se describe una ejecución del barco con el fondo provisto de dos o más partes aplastadas o rebesas, cada una de ellas curvadas o conformada para corresponder a las líneas de corriente y elevándose hacia los tirantes del propulsor. El desarrollo de estos rebesas o tunales, es esencialmente diferente de las realizaciones ya descritas que se aplican también al desarrollo de las secciones exteriores.

Ningún arte anterior sobre una definición clara de las relaciones mutuas del tunal y de las proyecciones



condizas por una parte y del desarrollo de las secciones exteriores del barco, que esta estrechamente ligado a las dos primeras características, por otra. La principal deficiencia de todas las realizaciones conocidas de barcos de dos hélices gemelas o más, reside en el hecho de que los barcos de esta clase no podían conseguir la misma velocidad que los barcos de una sola hélice con motores propulsores de la misma potencia, a pesar de que la inversión inicial para la propulsión de hélices gemelas es mucho mayor. La segunda desventaja de las realizaciones de doble hélice conocidas, reside en una carencia de máquinas, más larga de lo normalmente, necesaria para propulsión de hélice única de la misma potencia. Esto supone una pérdida esencial de espacio disponible para carga, un ajuste menos eficiente y mayores requerimientos en las tensiones del casco del buque, respectivamente. Dichas desventajas se señalan particularmente con realizaciones llamadas de CATSMAN, es decir con realizaciones presentando un explícito doble cuerpo y un túnel intermedio profundo, siendo las características propulsoras de estos barcos, esencialmente pasivas.

El objeto de la invención es el evitar las imperfecciones de las ejecuciones conocidas y mediante la conveniente disposición de la propulsión de doble hélice emplear para buen fin las ventajas de esta clase de propulsión, es decir, la seguridad de la propulsión, mejor maniobrabilidad del barco, mejor estabilidad y reducción de los costos de seguro.

El problema a resolver consiste en que utilicen

378670

- 6 -



5 de la propulsión de doble hélice debe ser mantenido la longitud del espacio de motores, igual o menor que con la propulsión de hélice única, con una forma hidrodinamicamente conveniente del casco del barco, principalmente de la popa y conseguir, al menos igual velocidad que el barco de hélice única.

10 De acuerdo con la invención, esta tarea se resuelve mediante una popa del barco dotada de propulsión de doble hélice caracterizada porque, con el fin de conseguir un largo igual o menor del espacio de máquinas y al menos igual velocidad que con propulsión de hélice única, el fondo del barco, en la región de, como mínimo 15% del largo total, contando desde la popa hacia el centro del barco, está constituido como un tunal bajo, que pasa simétricamente a ambos lados por bulbos caudales, formados a lo largo de la dirección de la línea de ejes, desarrollándose dichos bulbos desde los propulsores y terminando en el radio de la sentina, hacia el centro del barco, junto con el tunal y rodeando la línea generatriz concebida que conecta los puntos de intersección de las líneas extendidas laterales y de fondo de las secciones básicas del barco, que desde las secciones explícitas en forma de U, en el centro del barco, se contraen gradualmente en secciones trapezoidales, invertidas con lados divergentes hacia arriba, y en la parte final de la popa se aproximan a las secciones en forma de V, por lo que, los puntos de intersección internos y externos de las secciones bulbosas, con las secciones básicas -  
15  
20  
25 corren a lo largo de las líneas que son cantos agudos explícitos e cantos redondeados con un radio apropiado y el



camparo frontal de la sala de máquinas está situado en la proximidad del terminal del túnel.

Los bordes finales de los buíbos pasan oblicuamente hacia arriba y hacia abajo, por los planos de simetría del barco y alcanzan, desde la salida de la línea de ejes hasta los puntos de intersección de las secciones de los buíbos con las secciones oblicuas, con la línea generatriz concebida, representada por puntos de intersección de las líneas extendidas laterales y de fondo desde la sección inicial perpendicular hasta la sección de travesero, en el extremo posterior.

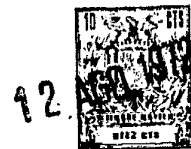
Además, con un barco de mas de 200.000 toneladas de peso muerto, el largo del túnel toma el máximo del 10 al 15% del largo total del barco, contando desde el principio de los buíbos, hasta la posición donde el fondo del túnel toca el plano del fondo del barco. La pendiente del túnel alcanza un máximo de entre 10 y 15%. El camparo frontal de la sala de máquinas está situado junto al terminal del túnel, en estrecha proximidad del centro del sector entre la segunda y la tercera secciones perpendiculares. Los propulsores del barco giran siempre dentro en la dirección del túnel.

El objeto de la invención está ilustrado y descrito como un ejemplo de ejecución en detalle en los dibujos anexos, en los que

Fig. 1.- muestra una sección longitudinal de la popa del barco, por el plano de simetría E-E de la fig. 2.

Fig. 2.- Una vista en la dirección de la flecha A sobre una mitad de la popa del barco, según la fig. 1,-

378670



- 8 -

con secciones transversales características marcadas.

Fig. 3.- Una vista de la popa del barco en la —  
dirección de la flecha B, es decir desde debajo del barco,  
y

5 Fig. 4.- una sección transversal, por una mitad  
del espacio de máquinas del barco.

En las figuras 1 a 4, el número de referencia —  
-1- designa la popa del barco, en la parte en que está se-  
parada por el mamparo delantero -2-, del espacio de máqui-  
nas, del espacio de carga -3-. La parte inferior del barco  
10 muestra los bulbos -4-, que mediante las secciones contrai-  
das, termina en la sección final, en la cual se ha provis-  
to un propulsor -5-, con un cubo -6-. El timón del barco -  
-7-, está provisto de porta-timón -8-. El número de refe-  
rencia -9- indica el motor principal situado en la cavi-  
dad del bulbo -4-. La parte frontal -10a-, del túnel, entre  
los dos bulbos -4-, es mas honda que la parte posterior del  
túnel marcada por -10b-. La cubierta del barco está indica-  
da por p.

15 El plano inicial, perpendicular al centro longi-  
tudinal del barco, que pasa a través del porta-timón, tie-  
ne la referencia p-u. Es bien sabido que, en la medición -  
de barcos, dicha sección representa el plano referencial -  
desde el cual la medición de las secciones empieza hacia -  
20 la proa del barco. En la fig. 1 y 2 se muestran las tres -  
secciones I-I, II-II, III-III, que se ven tambien en la —  
fig. 2. La parte posterior del barco termina por una sec-  
ción plana x-x que habitualmente, es llamada travatero, al  
describir las partes del barco. El eje del motor principal



corre a lo largo de la total longitud del bulbo -4- y su dirección está indicada por  $\mu$ .

Ha sido mencionado ya que el túnel bajo -10a-, -10b-, divide el fondo del barco, en la popa, en bulbos -4- simétricos, formados alrededor del eje  $\mu$  y que terminan hidráulicamente en los propulsores -5-. La sección básica del barco, que en la sección III-III muestra una forma de U abierta, pasa en la sección II-II a una sección adecuadamente contraída, en forma de trapecio invertido, con lados divergentes hacia arriba, y en la sección I-I y 0-2 en una sección en forma de V, en la que, las líneas de los lados y las líneas del fondo son rectas o ligeramente arqueadas.

Los puntos concebidos de intersección de las líneas laterales y de fondo, o la línea concebida, respectivamente que conecta los puntos de intersección de las líneas extendidas laterales y de fondo, de las secciones básicas del barco, es llamada generatriz  $\mu$ . Puede fácilmente afirmarse que los bulbos -4- están formados, aproximadamente, a lo largo de la línea de dicha generatriz de tal manera que los bastidores principales son suplementados por los bulbos en forma de gota y corren, con las secciones contrayéndose hacia la popa del barco.

Los puntos de intersección internos y externos de las secciones básicas de los bulbos, con las secciones básicas de la popa del barco, están marcadas con líneas  $K_1$  y  $K_2$ , siendo ejecutadas dichas intersecciones como bordes explícitos, agudos o como bordes definidos, redondeados de un radio apropiado.

378670

- 10 -



5 Los bordes finales  $h$ , de los bulbos -4-, pasan oblicuamente arriba y abajo contra el plano de simetría - del barco y alcanzan, desde la salida de la línea de ejes hasta los puntos de intersección de las líneas  $k_1$  y  $k_2$  con la generatriz  $g$  extendida en la dirección de los puntos de intersección de las líneas extendidas laterales y de fondo de la sección inicial, perpendicular  $g-g$  y de la sección perpendicular  $z-z$  del travesero.

10 El arco del tunnel que está formado entre los dos bulbos -4-, cambia su forma de tal manera que, siguiendo las secciones básicas del barco, de la línea inicial horizontal, pasa a líneas oblicuas que forman un borde que coincide con el plano de simetría E-E y este borde yace debajo del nivel de la línea  $k_2$  de los puntos internos de intersección de la popa del barco con las secciones básicas de los bulbos, por lo que, las secciones  $g-g$  y  $z-z$  adoptan sucesivamente una explícita forma en V.

20 El borde a lo largo de la generatriz  $g$  después del bulbo, en forma de gata, se hace sucesivamente más roma pero no hay inconveniente para hacerlo redondeado. Este borde puede ser, también la raíz de la superficie inicial del timón, en el caso en que se provean dos timones.

25 La principal característica de la popa del barco según la invención, es que, ambos bulbos y el tunnel intermedio, decrecen simultáneamente y finalmente, desaparecen completamente internándose en la dirección hacia el centro del barco. Por esto, la altura del tunnel, a su salida en la dirección del timón, es la mínima permitida en relación



ción con la mínima separación del propulsor contra el casco. La pendiente del túnel es relativamente pequeña, siendo su máximo, para un barco de acuerdo con la invención - de 10 a 15°, por lo que el largo total del túnel toma, como máximo del 10 al 15% del largo total del barco, extendiéndose desde el final de los bulbos, hacia el punto donde - - el túnel desaparece notoriamente esta es, donde el fondo del túnel toca el plano que atraviesa el fondo del barco.

Las ventajas de la ejecución de la popa del barco según la invención, en relación a las ejecuciones de los tipos clásicos o CATAMARAN de popa de barcos, son considerables.

Debido al suave flujo de las líneas de corriente a lo largo de los perfiles de las secciones básicas y debido al túnel aplanado, a pesar de las armazonas de forma en parte más complicadas, el barco, según la invención no ejerce una resistencia creciente, como ocurre incluso con ciertas formas clásicas de barcos de doble hélice.

Los bulbos en forma explícita de gota, dirigen una considerable parte de la estela de agua, originada por la forma del barco, hacia los propulsores lo cual da por resultado una mejor eficiencia del casco, para la propulsión del barco que la que nunca se ha conseguido para barcos de ejecución clásica de doble hélice. Para ello, el giro de los propulsores -5- es dirigido siempre hacia el túnel.

La realización de los bulbos y del túnel aplanado tiene también como resultado una fuerte rotación de la corriente de la estela hacia los propulsores, cuyo hecho - incrementa la eficiencia de la propulsión del barco, en -

378670



- 12 -

una gran proporción nunca alcanzada con realizaciones clásicas.

5 Puesto que la parte del fondo de los bulbos yace relativamente baja, también la realización de doble hélice con motores situados en la popa, permite la misma posición relativa del motor que en la realización de hélice única. Es aparente que, tal posición de los motores, permite un espacio mas corto para los motores que lo que es, habitual para barcos de doble hélice, cuyo hecho contribuye, esencialmente, a aumentar el espacio disponible para la cámara de carga 2 y a mejorar los parámetros de medición del barco. Todas estas ventajas contribuyen al resultado final de que, incluso barcos relativamente mas pequeños de bajo peso muerto, muestran una mejor eficiencia propulsora, aunque a revoluciones de propulsor ligeramente aumentadas.

10

15

Queda entendido que la invención no se limita a barcos equipados con motores de pistones, de combustión interna sino que se aplica también a barcos equipados con unidades motrices a turbina.

20

NOTA REIVINDICATORIA

En esta Patente de Invención, se reivindica:

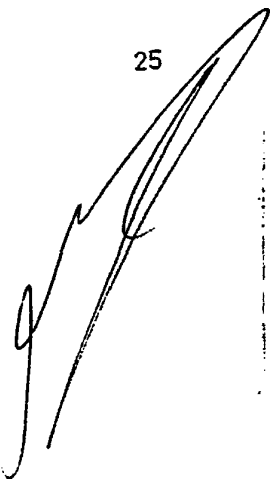
25 1.- Perfeccionamientos en las popas de barcos provistas de propulsión de doble hélice, equipada con motores a pistón de combustión interna o con unidades motrices a turbina, caracterizada porque con el fin de alcanzar igual o menor longitud de la sala de máquinas y al menos igual velocidad que con la propulsión de hélice única, el fondo del barco, en la región de al máximo 15% del lar



go total, contando desde la popa hacia el centro del barco  
 está constituido como un túnel de poca altura (10a, 10b) pa-  
 sando simétricamente a ambos lados dentro de bulbos (4), en  
 forma de gota, formados en la dirección (m) de la línea de  
 5 ejes de los motores (8) iniciándose dichos bulbos en los  
 propulsores de los motores y terminando en el radio de la  
 sentina hacia el centro del barco, junto con el túnel y  
 rodeando la generatriz (g) que conecta los puntos de intersec-  
 ción de las líneas extendidas laterales y de fondo de las  
 10 secciones básicas del barco que desde la forma en U explí-  
 cita de las secciones del centro del barco, se contraen  
 en secciones trapeciales, invertidas, con lados divergentes  
 hacia arriba y en la parte final de la popa adoptan la for-  
 ma de secciones en V, por lo que, los puntos de intersec-  
 15 ción internos y externos de las secciones de bulbos con -  
 las secciones básicas corren a lo largo de las líneas ( $k_1$   
 $k_2$ ) que son explícitamente estos agudos o cantos redondea-  
 dos que tienen un radio apropiado y el mamparo frontal (3),  
 del espacio de máquinas, está situado en la proximidad del  
 20 terminal del túnel.

2.- Perfeccionamientos en las popas de barcos  
 según reivindicación 1, caracterizada porque los bordes  
 extremos (b) de los bulbos (4) pasan oblicuamente hacia -  
 arriba y alcanzan hacia adentro el plano de simetría del  
 barco y alcanzan desde la salida de la línea de ejes de los  
 motores (8) hasta los puntos de intersección de las líneas  
 25  $K_1$   $K_2$ ) con generatriz (g) extendida hacia los puntos de in-  
 tersección de las líneas extendidas laterales y de fondo  
 de la sección inicial perpendicular (c-c) y la sección de

25



378670



- 14 -

travesero (z-z).

5 3.- Perfeccionamientos en las popas de barcos según reivindicaciones 1 y 2, caracterizada porque el largo del túnel (10a, 10b) de un barco de mas de 200.000 toneladas de peso muerto, toma del 10 al 15% del largo total del barco contando desde el principio de los bulbos (4) hacia el punto donde el fondo del tunel toca el plano del fondo del barco.

10 4.- Perfeccionamientos en las popas de barcos, según reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque la pendiente del túnel de un barco de mas de 200.000 toneladas peso muerto toma de 10 a 15%.

15 5.- Perfeccionamientos en las popas de barcos según reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque con un barco de mas de 200.000 toneladas de peso muerto, el mamparo frontal (3) del espacio de motores, está situado junto al terminal del túnel (10a 10b), en estrecha vecindad del centro del sector entre la segunda y la tercera sección perpendicular.

20 6.- Perfeccionamientos en las popas de barcos según reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque los propulsores (5) del barco giran siempre dentro en la dirección del túnel (10a, 10b). Y

25 7.- " PERFECCIONAMIENTOS EN LAS POPAS DE BARCOS PRO-  
VISTA DE PROPULSION DE DOBLE HELICE ", de conformidad en un todo en lo esencial y fines industriales a lo descrito en la precedente memoria descriptiva y gráficamente representada en los adjuntos planos para su mejor comprensión.

378670



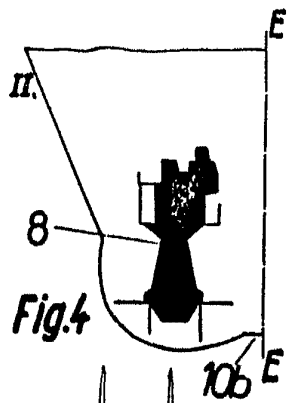
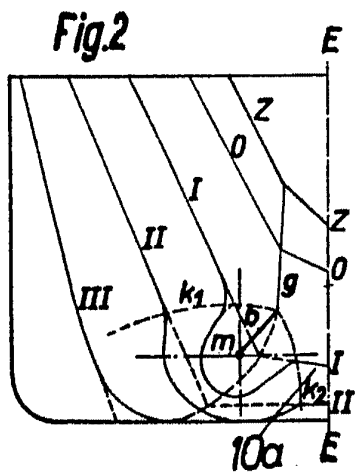
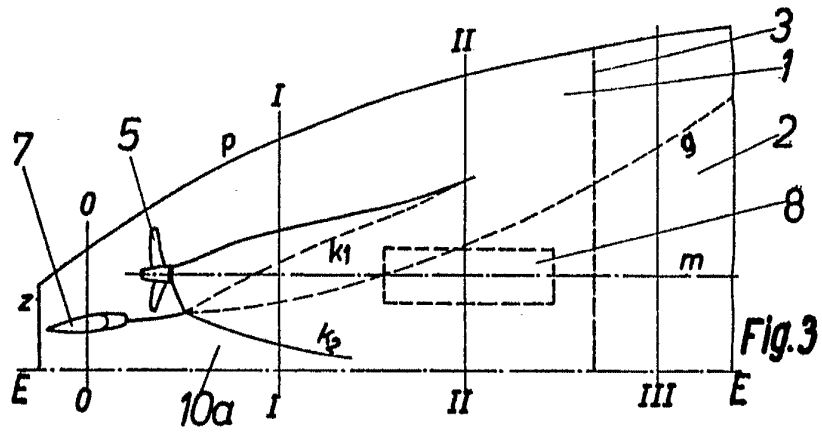
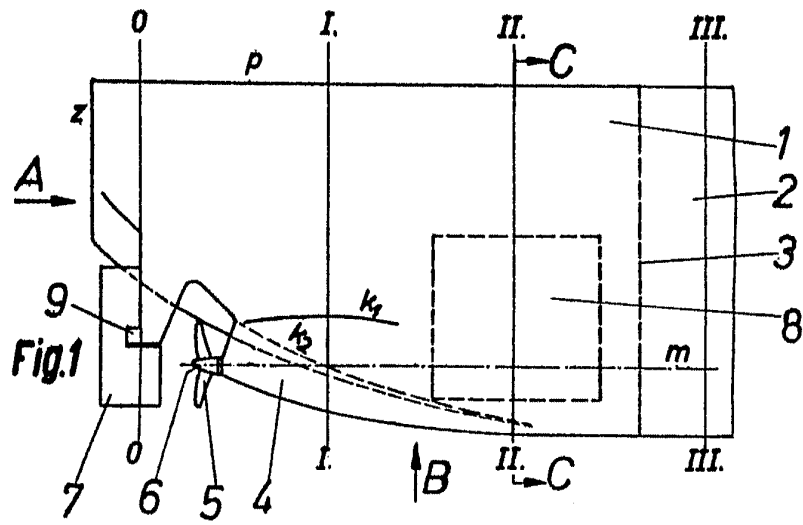
12

- 15 -

Esta memoria consta de QUINCE hojas escritas ó mecanografiadas por una sola cara a doble espacio.

Madrid, 12 AGO. 1972

Por autorización de la interesada.



MADRID

1955