

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 696 978**

21 Número de solicitud: 201700668

51 Int. Cl.:

**B63B 1/10** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**19.07.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**21.01.2019**

71 Solicitantes:

**INVERSAIL S.A. (100.0%)  
C/ Aracena, nº 23  
28023 Madrid ES**

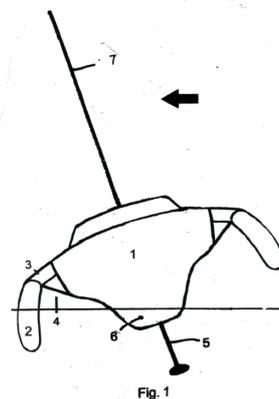
72 Inventor/es:

**FERNANDEZ PUENTES, Gonzalo**

54 Título: **Motovelero de casco fino estabilizado por alerones**

57 Resumen:

Un trimarán a vela con unos alerones plegables rudimentarios, que consigue su estabilidad gracias a que sus flotadores son tan poco voluminosos, próximos, altos y estrechos que permiten el que ante la fuerza del viento en las velas, el alerón de sotavento se hunda y que, como si de un monocasco se tratase, el barco escore y con ello disminuya la fuerza del viento en las velas, se desplace su lastre hacia barlovento y el centro de carena hacia barlovento.



ES 2 696 978 A1

## DESCRIPCIÓN

Motovelero de casco fino estabilizado por alerones.

### 5 Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un barco que pretende ser el barco ideal de recreo. Un barco de crucero capaz de navegar a vela y a motor de forma rápida, barata, cómoda y segura, tanto en buen tiempo como en mal tiempo. Más concretamente, un nuevo tipo de barco, mezcla de trimarán y de monocasco, y capaz de utilizar sin problemas las plazas de amarre de los monocascos.

### Antecedentes de la invención

15 Hemos buscado el barco de crucero perfecto. Un barco que navegue rápido, cómodo y seguro, tanto a motor como a vela. No puede por tanto ser un mangudo monocasco lastrado ya que su forma limita su velocidad, ni tampoco un barco de planeo que sólo navega bien con buen tiempo, consume demasiado combustible y por supuesto no podría navegar a vela. Tiene por tanto que ser un barco con cascos finos y, al tener que ser también un barco a vela, tiene que ser un multicasco. No tiene sentido utilizar catamaranes, entre otras razones, porque su gran manga limita la posibilidad de usar los amarres de los monocascos. Esto nos deja los trimaranes como única solución.

25 Sin embargo, aunque con buen tiempo los trimaranes son perfectos para navegar a vela, ya que son rapidísimos, no escoran, y sus finos cascos les permiten navegar con poquísimo viento y ser además el tipo de barco que menos combustible gasta a motor; con mal tiempo se vuelven incómodos y peligrosos, ya que gran parte de la fuerza del viento en las velas se concentra en el insumergible flotador de sotavento haciendo que este no sólo tenga que soportar los esfuerzos trasversales si no también los de estabilidad longitudinal, llegando incluso a levantar su casco central y a pinchar y capotar. En cualquier caso sus alejados y voluminosos flotadores golpean fuertemente el agua amenazando la integridad del barco e incomodando y empapando a la tripulación.

35 Parece pues que los trimaranes, al menos como los conocemos hoy en día, tampoco son la respuesta a nuestra búsqueda del crucero perfecto. Por otra parte tampoco queremos abandonar los cascos finos y volver a los lentos y panzudos monocascos.

40 Si queremos resolver el problema tendremos que encontrar una solución que nos permita tener unos flotadores mínimos y no perder estabilidad. Podríamos utilizar orzas lastradas, pero esto en un trimarán que no puede escorar no nos valdría de mucho. Sería casi lo mismo que echar lastre líquido al casco central. Hay sin embargo una solución sencilla, una solución que es la esencia de esta patente, y que proponemos a continuación.

### Descripción de la invención

45 Proponemos seguir con los cascos finos. Proponemos flotadores próximos y poco voluminosos que puedan aguantar bien el mal tiempo, y para que a pesar de ello el barco no zozobre, proponemos utilizar unos flotadores lo suficientemente próximos, pequeños, altos y estrechos, a los que llamaremos "alerones", que hagan que al aumentar la fuerza del viento en las velas, el barco pueda hundir su alerón de sotavento y permitir así que el barco tenga una amplia y progresiva escora, que haga que el barco mantenga su estabilidad gracias a: la disminución de la fuerza del viento en las velas, al desplazamiento hacia sotavento del centro de carena del casco central y al desplazamiento hacia barlovento de orzas lastradas. (Figura 1).

Además, y como dijimos al principio, un trimarán de crucero debe además de poder plegar sus alerones con facilidad para poder atracar en las plazas de amarre de los mono-cascos.

5 Queremos finalmente señalar que para compensar la escora podemos utilizar, si así lo deseamos, otras técnicas adrizantes tales como:

1. orzas lastradas inclinables
- 10 2. lastre líquido en los alerones
3. hidrofoils

15 En realidad estamos hablando de un barco "poli-compensado", de un barco que puede escoger entre diversas técnicas adrizantes. De igual manera que los monocascos normales se compensan utilizando: la escora, la manga y los lastres internos o externos, los de vela ligera: la escora, la manga y el contrapeso de sus tripulantes y los catamaranes y trimaranes solo se compensan utilizando su enorme manga y unos flotadores que no se hundan; nuestro barco al ser capaz de utilizar diversas técnicas anti-escora, consigue el que cada una de dichas compensaciones sea más pequeña, menos dañina, y que tengamos un barco más equilibrado y sensato. Así podemos conseguir unos flotadores mínimos, brazos de unión más pequeños, sistemas de plegado más sencillos seguros y baratos, orzas lastradas más cortas y menos pesadas, menor cantidad de lastres líquidos, motores más pequeños, y, al ser además un buen barco de motor, superficies vélicas de ceñida más pequeñas.

25 Por todo esto queremos concluir señalando que en realidad estamos hablando de un nuevo tipo de barco de vela. Estamos hablando de un tipo de barco de vela que no existe. Hasta ahora solo había: monocascos, catamaranes y trimaranes. Ahora ya podemos hablar de barcos "híbridos". De barcos que son un híbrido entre un trimarán con alerones y un mono-casco estabilizado. (Figura 2).

30

### **Descripción de los dibujos**

Para esta descripción utilizaremos la terminología siguiente:

- |                      |                           |
|----------------------|---------------------------|
| 1. Casco central     | 5. Orza lastrada          |
| 2. Flotador o alerón | 6. Centro de carena       |
| 3. Brazo             | 7. Velas o aparejo vélico |
| 4. Tensor            |                           |

35 En la Figura 1 vemos la esencia del invento. La utilización de alerones mínimos que aguanten el mal tiempo, que permitan que el barco escore y que como consecuencia de ello: las velas (7) pierdan fuerza, el centro de carena (6) se desplace hacia sotavento y el lastre de la orza (5) se desplace hacia barlovento.

40 En la Figura 2 vemos esquemáticamente un monocasco, un catamarán, un trimarán y nuestro híbrido.

### **Realización preferente de la invención**

45 Como ejemplo de la invención describimos un híbrido de 12 metros de eslora, de 6.5 metros de manga máxima, 5 toneladas de desplazamiento, de ellas una tonelada como lastre al final de

una orza fija de 2.0 metros de calado, hidrofoils en los alerones y hasta 200 litros de lastre de agua móvil en el flotador de barlovento.

5 Utilizaría cualquier sistema de plegado que le permitiese reducir la manga para el atraque a 4 metros.

Cada alerón tendría un volumen del orden del 50% del desplazamiento total del barco, esto es 2.5 toneladas, una altura de 1,50 metros.

10 Navegaría mediante un aparejo con unos 80 metros cuadrados en ceñida más un drifter para rumbos de popa, motor interior diesel de unos 100 caballos, hélice plegable o escamoteable, y orza y timón fijos.

15 Calculamos que tendría una velocidad máxima a motor o a vela de unos 18 nudos, superando con facilidad los 20 nudos navegando simultáneamente a motor y vela, un consumo a motor de unos 0,5 litros/milla a una velocidad de crucero de 9 nudos, que fácilmente bajaría a 0,3 en cuanto ayudemos un poco con las velas, lo que con un depósito de solo 1000 litros nos daría una autonomía de casi 3,000 millas.

## 20 **Comparación de pares de fuerzas en trimaranes e híbridos**

A continuación comparamos el híbrido anteriormente descrito con un trimarán tradicional típico de dimensiones similares, intentando ver de forma muy simplificada que esfuerzos se producen en condiciones muy extremas de viento.

25 Supongamos pues un trimarán con: L = Eslora 12 metros, M = Manga 8 metros, D = Desplazamiento 5 toneladas. El par de fuerzas (PF) producido por el viento necesario para que este barco empiece a levantar su casco central del agua sería igual a la distancia del centro de gravedad al flotador de sotavento multiplicado por el desplazamiento del barco:  $PT = D \times M/2$  o sea  $PF = 5 \times 8/2 = 20$  tm (tonelámetros). Si suponemos que en un trimarán de crucero y plegable no deberíamos de sobrepasar, por ejemplo, las tres cuartas partes de límite máximo tendríamos:  $PF = 15$  tm.

35 Como ya dijimos anteriormente, nuestro híbrido tendría: L = 12 m, M = 6,50 m, D = 6.0 t (de ellas 1,0 t de lastre a 2 m de profundidad), unos alerones con el 40 % del desplazamiento total del barco (o sea 2,4 t) y 1,50 m de alto, y teniendo en cuenta que sería un crucero motovelero, tendría de sobra con una superficie vélica en ceñida de digamos del 90 % de la del trimarán con el que lo estamos comparando, esto es:

40  $PF = 15 \times 0.9 = 13.50$  tm

Si suponemos una escora máxima de 45 %, el par del viento en las velas sería:

45  $PF = \cos 45 \% \times 13.50 = 0.707 \times 13.50 = 9.545$  tm

Si suponemos que el alerón de sota se hunde un 40 % de su volumen, su desplazamiento sería igual a:  $0.4 \times 2.4 \text{ t} = 0.96$  t.

50 Y suponemos finalmente que el centro de carena se desplaza unos 40 cm hacia sotavento.

Resumiendo la distribución aproximada de los 13.50 tonelámetros de las velas entre los pares de fuerzas de las distintas técnicas adrizantes utilizadas serían:

Técnica adrizante utilizada	Par de Fuerzas	Porcentaje
Reducción par por escora: 13.50 - 9.545	3.955 tm	29 %
Alerón sota: 0.961 x 3.25 m	3.12 tm	23 %
Por desplaz. c. carena: 0.40 m x 6.0 t	2.40 tm	18 %
Lastre orza: 2.0 m x cos 45° x 1.0 t	1.42 tm	11 %
Agua flot. barlo.: 0.3 t x 3.25 m	0.975 tm	7 %
Foil sota. 0.5 t x 3.25 m	1.625 tm	12 %
<b>Total</b>	<b>13.495 tm</b>	<b>100 %</b>

Aunque este sea un caso extremo y estos datos solo sean aproximados sí nos dan una idea de lo que en circunstancias límite tienen que aguantar los flotadores en el caso de trimaranes tradicionales y en el caso de los híbridos:

5

	Trimarán	Híbrido
Fuerza sobre el alerón de sota	3.7 t	0.96 t
Par flotador/alerón sota	15.0 tm	3.12 tm
Longitud brazos	2.0 m	1.25 m

Supongamos ahora una fuerza del viento no tan extrema. Por ejemplo la mitad aproximadamente. Para el trimarán serían 9.000 tm. Para el híbrido serían unas 8.000 tm antes de escorar, y con una escora del barco de unos 30°, nos daría una resultante después de escorar de:  $8.000 \text{ tm} \times \cos 30^\circ = 8.000 \times 0.866 = 6.928 \text{ tm}$ .

10

Si suponemos que el alerón de sota se hunde un 15 % de su volumen, su desplazamiento sería igual a:  $0.15 \times 2.4 \text{ t} = 0.360 \text{ t}$ .

15

Y suponemos finalmente que el centro de carena se desplaza unos 25 cm hacia sotavento.

Resumiendo la distribución aproximada de los 6.928 tonelámetros de las velas entre los pares de fuerzas de las distintas técnicas adrizantes utilizadas serían:

Técnica adrizante utilizada	Par de Fuerzas	Porcentaje
Reducción par por escora: 8.000 - 6.928	1.072 tm	15 %
Alerón sota: 0.36 t x 3.25 m	1.17 tm	17 %
Por desplaz. c. carena. 0.25 m x 6.0 t	1.500 tm	21 %
Lastre orza: 2.0 m x sen 30° x 1.0 t	1.000 tm	14 %
Agua alerón barlo.: 0.3 t x 3.25 m	0.975 tm	14 %
Foil sota: 0.4 t x 3.25 m	1.300 tm	19 %
<b>Total</b>	<b>7.017 tm</b>	<b>100 %</b>

La comparación entre parámetros sería:

	Trimarán	Híbrido
Fuerza sobre el alerón de sota	2.25 t	0.36 t
Par flotador/alerón sota	9.0 tm	1.17 tm
Longitud brazos	2.1 m	1.25 tm

5 Estos datos son bastante conservadores sobre todo si tenemos en cuenta que en este ejemplo no hemos utilizado otras técnicas antiescora como por ejemplo orzas que se inclinan hacia barlovento.

### VENTAJAS

10 Este barco tiene un conjunto de características muy superiores a las de cualquier crucero de recreo existente:

- Gracias a tener alerones mínimos su comportamiento ante el mal tiempo sería mucho mejor que el de un trimarán.

15 - Gracias a sus cascos finos tendría una velocidad a vela o a motor muy superior a la de un monocasco de crucero y muy similar a la de un multicasco.

20 - Podría utilizar sin problemas las plazas de amarre de los monocascos.

- Debería de ser insumergible como un multicasco, siempre que no le pongamos demasiado peso a la orza.

25 - Podría ser autoadrizable gracias al fácil plegado de un flotador y si tuviese suficiente peso y calado en su orza.

30 - Sería un barco cómodo que no escoraría tanto como un monocasco y solo un poco más que un trimarán. Gracias a sus cascos finos no daría los terribles pantocazos de un barco de motor de recreo cuando hay mala mar.

- No se balancearía al ancla como un monocasco.

35 - Tendría un consumo a motor varias veces inferior al de un barco de motor de planeo, y una increíble autonomía si no navegamos demasiado rápido a motor y si usamos las velas.

- Tendría la ventaja de la seguridad y el placer de poder navegar bien, tanto a motor o como a vela o simultáneamente a motor y a vela.

40 - Su coste de construcción no debería de ser muy superior al de un monocasco de las mismas dimensiones ya que solamente sus pequeños alerones y su sistema de plegado supondrían un incremento de coste sobre el de aquel, mientras que su menor desplazamiento, menor aparejo, menor motor y menores lastre y calado supondrían una disminución.

45 - Debido a que tiene una cierta capacidad de escora ante los golpes de viento, su aparejo no tendría que estar tan sobredimensionado como en un multicasco tradicional.

- Sus pequeños flotadores nos deberían permitir ir a barcos más grandes que con los trimaranes plegables tradicionales.

- Se podría decir que aún siendo el mejor barco a vela, es además el mejor barco de motor.

5

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Motovelero de casco fino estabilizado por alerones, CARACTERIZADO por incorporar un casco central y sendos flotadores laterales, y por que, con el fin de poder minimizar la manga de flotación de su casco central en aras de una mayor velocidad y poder maximizar su superficie vélica, sin minimizar su estabilidad, dispone de unos flotadores, a los que llamaremos “alerones”, lo suficientemente pequeños, altos, estrechos y próximos al casco central como para que ante la presión del viento en las velas, y contrariamente a lo que ocurre con los trimaranes tradicionales, el alerón de sotavento se hunda y el barco tenga una progresiva y prolongada escora, y que como consecuencia de ello disminuya la presión del viento en las velas y se generan pares anti-escora adicionales en el casco central.
- 10
- 15 2. Motovelero de casco fino estabilizado por alerones, según reivindicación 1ª, caracterizado por tener una o más orzas lastradas bajo su casco central, siendo su peso y profundidad función de la superficie vélica.
- 20 3. Motovelero de casco fino estabilizado por alerones, según reivindicación 1ª, caracterizado por que puede plegar sus alerones para utilizar las plazas de amarre de monocascos de esloras similares.
- 25 4. Motovelero de casco fino estabilizado por alerones, según reivindicación 1ª, caracterizado por que, para poder aumentar su estabilidad, puede incorporar todo tipo de lastres: sólidos o líquidos, internos o externos, fijos o móviles, en el casco central o en los flotadores; y todo tipo de hidrofoils: fijos o móviles, en el casco central o en los alerones.
5. Motovelero de casco fino estabilizado por alerones, según reivindicación 1ª, caracterizado por poder también navegar a motor.

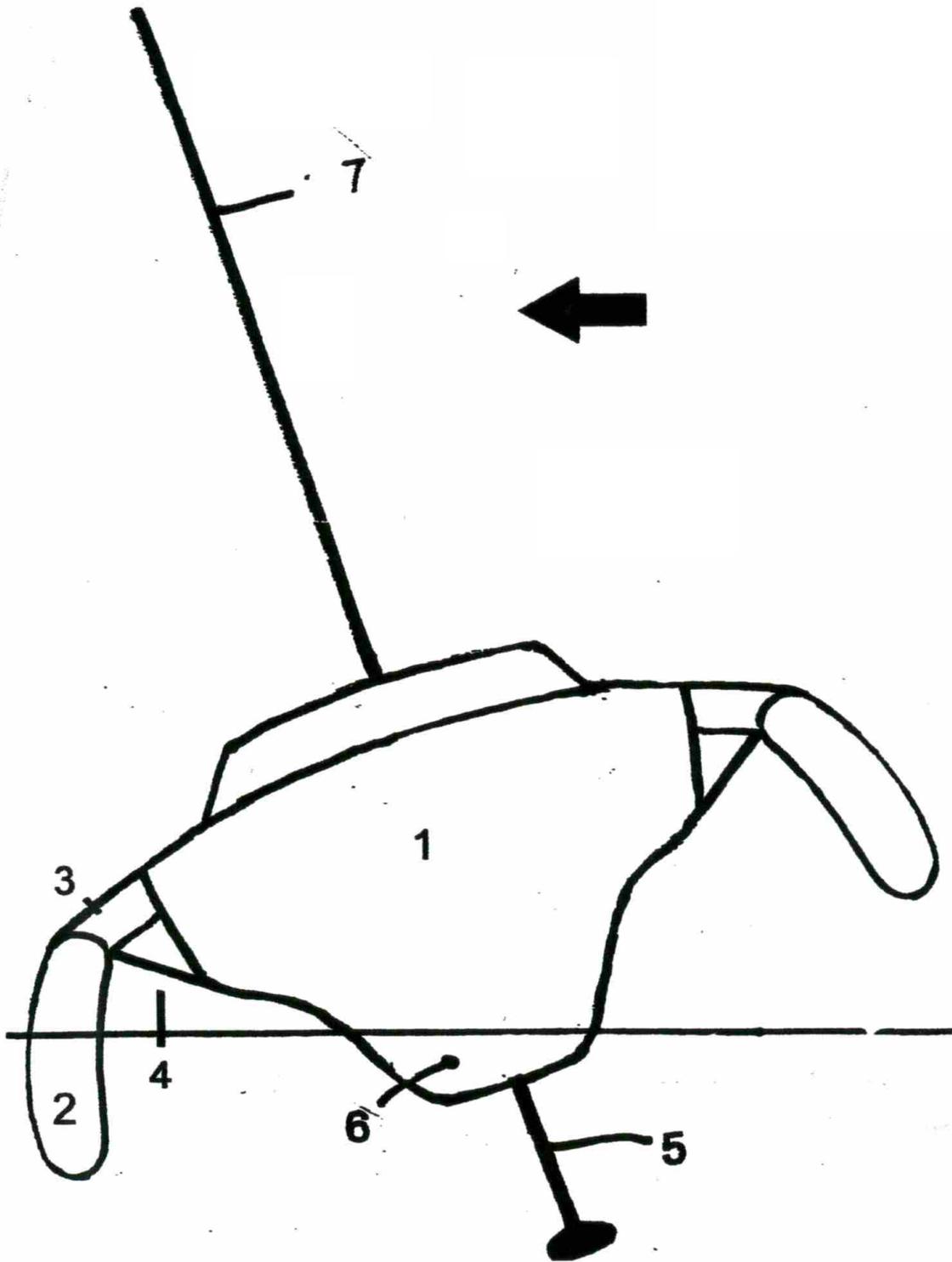
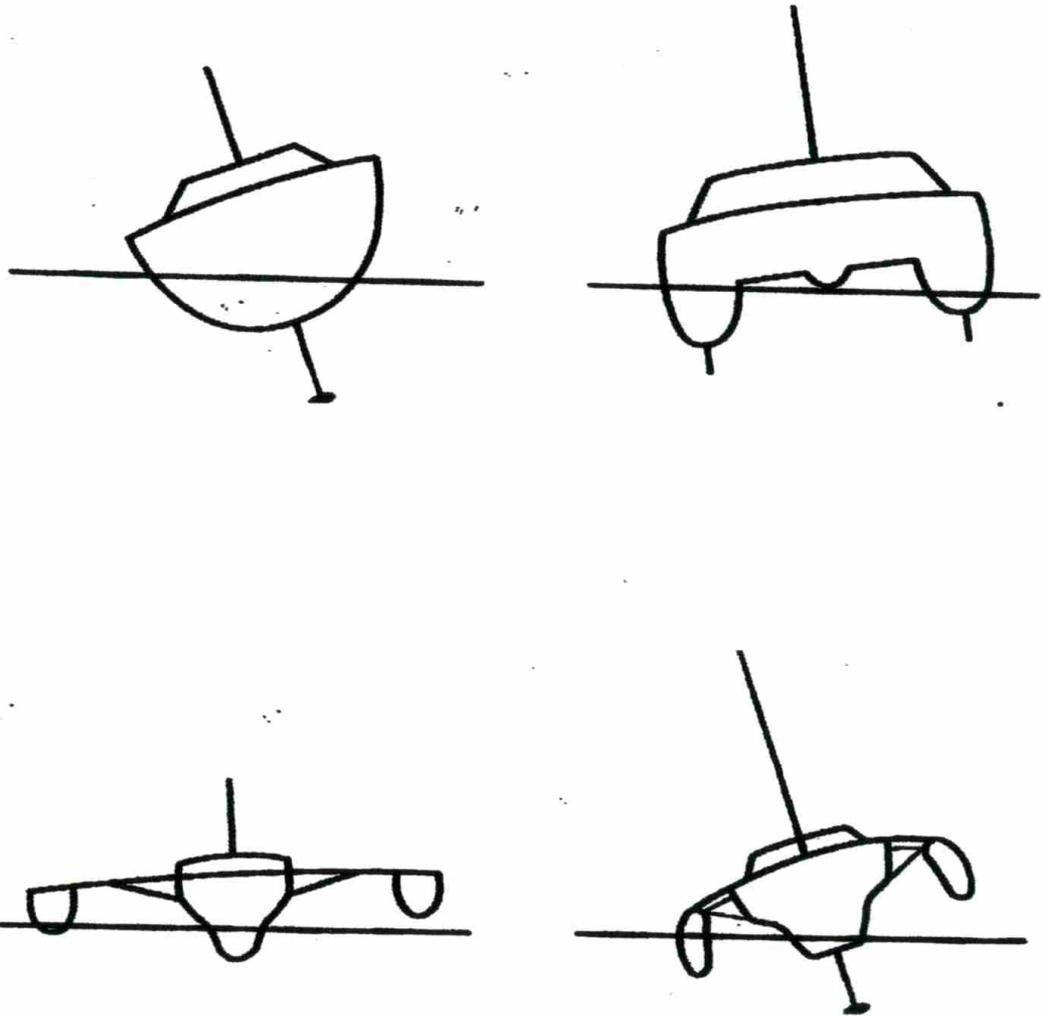


Fig. 1



**Fig. 2**



②① N.º solicitud: 201700668

②② Fecha de presentación de la solicitud: 19.07.2017

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **B63B1/10** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 9722513 A1 (MISSION YACHTS PLC et al.) 26/06/1997, Página 5, línea 1 - página 8, línea 22; figura 3, 6, 9, 12, 15, 17,19.	1-5
X	WO 2007045934 A1 (KOURTIS APOSTOLOS) 26/04/2007, Figuras.	1-5
X	WO 2017111652 A1 (VODOP&APOS et al.) 29/06/2017, Figuras.	1-5
X	WO 2012174592 A1 (AUSTAL SHIPS PTY LTD et al.) 27/12/2012, reivindicación 1; figuras	1-5

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  
06.07.2018

Examinador  
D. Herrera Alados

Página  
1/2

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

B63B

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

INVENES, EPODOC, X-Full