

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

(10) ES	(11) NUMERO	(12) A2
	472244	
	(22) FECHA DE PRESENTACION	
	31 JUL. 1978	

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la memoria adjunta.

### CERTIFICADO DE ADICION

(30) PRIORIDADES:		
(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
820.461	1.08.1977	U.S.A.
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(61) PATENTE A LA CUAL SE ADICIONA
	B63B	
(54) TITULO DE LA INVENCIÓN		
Mejoras introducidas en el objeto de la Patente Principal nº 449.240, por: "EMBARCACION SEMI-SUMERGIBLE"		
(71) SOLICITANTE (S)		
Victor RINALDI		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
11, rue Pre Aux Clercs - PARIS 75007 (Francia)		
(72) INVENTOR (ES)		
Victor RINALDI		
(73) TITULAR (ES)		
Victor RINALDI		
(74) REPRESENTANTE		
D. JAIME ISERN CUYAS, Agente Oficial de la Propiedad Industrial.-		

## MEMORIA DESCRIPTIVA

El objeto de la presente solicitud de Certificado de Adición se refiere a "UNA EMBARCACION SEMI-SUMERGIBLE" que aporta fundamentales características de novedad, constitutivas de notables ventajas sobre lo hasta ahora conocido en esta parte de la náutica.

Tiene por objeto embarcaciones semi-sumergibles y más especialmente a plataformas marinas, que puedan ser utilizadas en diversas realizaciones como estaciones de carga en aguas oceánicas y en aguas profundas, plataformas de perforación, y embarcaciones de carga de masas, móviles o estacionarias.

La constitución general de una estructura semi-sumergible es la siguiente: se ha dispuesto una cubierta horizontal a nivel superior con el fin de que soporte el equipo de trabajo. En todos los casos, ha de ser protegida, en la medida de lo posible, contra la acción del oleaje. La quilla está formada por un ensamblaje de células o pilares verticales que conectan esta cubierta con un armazón situado a un nivel inferior sumergido y formado por cilindros horizontales paralelos o intersecciones de volúmenes independientes, de modo que la rigidez del ensamblaje está asegurada por medio de barras transversales. Tal diseño proporciona una estabilidad a la cubierta en el oleaje que, aunque mayor que la de un barco convencional que flote totalmente en la superficie, se ve afectado sin embargo por el balanceo y golpeo, especialmente bajo condiciones de mar gruesa. De acuerdo con este diseño el número de células de flotación es de poca importancia. El volumen interceptado por las olas es

5. grande debido a la necesidad de sujetar cargas considerables en la cubierta. Por otra parte, por razones de economía y de problemas de esfuerzos en la estructura, es difícil construir de acuerdo con este diseño grandes estructuras cuya inercia sería un factor decisivo en su estabilidad.

10. El principal objeto de la presente invención es el de proporcionar un tipo de estructura semisumergible que pueda ser construido económicamente en un tamaño muy grande y que posea muy buena estabilidad al oleaje.

15. Tal embarcación puede ser utilizada como una herramienta de trabajo y como una herramienta científica para la explotación y exploración de los recursos oceánicos en campos tan variados como acuicultura, petróleo marino, extracción de nódulos polimetálicos a partir de las capas del mar o la extracción de energía térmica del mar.

20. De acuerdo con la invención, se ha proporcionado una embarcación semisumergible que comprende una cámara cerrada herméticamente sellada de las tres variables en la porción inferior, sobre la cual se ha asegurado una estructura de soporte que es parcialmente sumergible en su uso y que lleva en su porción superior una cubierta horizontal.

25. De acuerdo con una realización los restos de la cubierta en la parte superior de la cámara sellada intermedia a las columnas poseen una fuerza ascensional positiva. La cámara sellada es utilizada para almacenar varios fluidos cuya densidad es en general mas baja que la del agua del mar. Esta cámara se ha dotado de tanques internos así como también de un lastre de hormigón, de modo -

30.

que ajuste el calado de la embarcación y le asegure un mayor momento corrector mediante el control del desplazamiento del centro de gravedad bajo el centro de flotabilidad de las porciones sumergidas de la embarcación.

5. La solicitud de Patente Serial No. 699.089 describe una embarcación semisumergible que comprende en una realización un módulo formado por una cámara cerrada herméticamente sellada, una estructura de soporte asegurada a la cámara, siendo la estructura parcialmente sumergible durante su uso, y una cubierta horizontal llevada por la porción superior de la estructura de soporte, poseyendo la porción inferior de la embarcación formada por la cámara cerrada una forma ovoidal truncada a lo largo de un plano perpendicular al eje de simetría, abriendo la porción inferior de la embarcación formada por la cámara cerrada en su porción superior hacia la estructura de soporte y por su porción inferior a través de una abertura para la comunicación con el líquido del medio ambiente. La forma ovoidal ilustrada en la solicitud de Patente serial n.º. 699.089 es esencialmente una célula ovoide truncada de tal modo a lo largo del plano perpendicular al eje de simetría que elimine la porción más significativa de la célula y que retenga la porción opuesta que es casi hemisférica.
- 10.
- 15.
20. La embarcación descrita en la Patente serial número 699.089 con un módulo posee una estabilidad muy buena por las superficies marinas, debido principalmente a la forma de su cámara y debido a que el espesor de la cámara es tal que las paredes externa e interna de la cámara
- 25.

- forman la mayor parte de su casco sumergido, permitiendo de este modo que la embarcación tenga la inmensa mayoría de las fuerzas hidrostáticas aplicadas de modo que atravesen una zona compacta que circunda a su centro geométrico. El centro geométrico se localiza cerca del eje -- instantáneo de rotación de la embarcación. El volumen de su zona compacta es pequeño en comparación con el volumen total de la cámara.
- 5.
- La presente invención cubre varias formas de la cámara, lo cual permite conseguir la convergencia sustancial de las líneas de acción de las fuerzas hidrostáticas, actuando sobre la cámara alrededor del 75% de las fuerzas hidrostáticas totales. Esta convergencia puede ser conseguida, por ejemplo, si las paredes externa e interna son "superficies esféricas en general". Con la expresión "superficies esféricas en general" se pretende significar no solo superficies que son total y realmente esféricas sino también superficies curvadas que pueden partir desde la realmente esférica por medio de desigualdades menores que ocurran accidentalmente y/o por el hecho de que estas superficies están total o parcialmente formadas por elementos no esféricos, curvados o planos, por ejemplo porciones de paraboloides y/o paneles planos en forma de triángulos, hexágonos, u otros polígonos, --
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- y/o por el hecho de que las superficies no sean totalmente esféricas en el sentido de que una porción menor, por ejemplo una pequeña zona en una base, pueda faltar o no haber sido recolocada y/o completada por una superficie tal como una superficie cónica plana o curvada de manera

diferente, habiéndose previsto que la porción mayor de la superficie sea lo suficientemente cercana a una superficie esférica para que las líneas de acción de la inmensa mayoría de las fuerzas hidrostáticas que actuen sobre superficies atraviesen una pequeña zona compacta que circunde su centro geométrico y cuyo volumen sea pequeño en comparación con el volumen total circunscrito por la superficie.

5.

10.

15.

20.

25.

30.

La presente invención también describe una modificación que permite un movimiento de subida perfeccionado de la embarcación semisumergible sin que afecte a su movimiento de cabeceo y balanceo. Esta modificación comprende varias aberturas a través del perímetro mayor de la cámara y aproximadamente al mismo nivel. Las aberturas están con preferencia espaciadas de manera uniforme a lo largo del perímetro de la cámara, lo cual puede ser la porción superior o la inferior.

Por ejemplo las aberturas están localizadas en líneas con las interstrices entre las columnas, siendo el número total de aberturas igual al número total de columnas. Estas aberturas al permitir un flujo de agua entre las partes superiores de la cavidad cóncava formada por la cámara y el medio ambiente que la circunda suprimen la variación casual lenta de la presión media del agua en la parte superior de la cavidad cóncava, la cual variación de la presión media es provocada por las olas del mar y que lleva consigo una variación casual lenta del giro de la embarcación. Se prefiere que la pared superior y las paredes inferiores de las aberturas sean esencialmente horizontales y las paredes laterales esen-

- cialmente paralelas de modo que las fuerzas hidrostáticas que actúan sobre las mismas se puedan compensar unas con respecto a las otras debido a que estas no atraviesan la pequeña zona compacta según se ha descrito en lo que antecede. Dicho con otras palabras, ocurre que con las dos paredes externa e interna esencialmente esféricas, la mayor parte de las líneas de acción de las fuerzas hidrostáticas que actúan sobre la cámara atraviesan la pequeña zona compacta y este efecto es conseguido cuando las dos
5. paredes constituyen la mayor parte de la superficie total de la cámara. La superficie correspondiente a las porciones horizontales de la cámara y la porción donde se ha localizado la abertura 5 constituyen solamente una porción menor de la superficie total de la cámara. En vista
10. del hecho de que las aberturas están localizadas a lo largo del perímetro de la cámara, las líneas de acción de las fuerzas hidrostáticas que actúan en la pared superior contrarrestan esencialmente las fuerzas que actúan sobre la pared inferior de cada abertura y de forma similar las fuerzas que actúan sobre una pared lateral de la
15. abertura son esencialmente contrarrestadas por las fuerzas que actúan sobre la pared opuesta. El resultado es que aunque las líneas de las fuerzas que actúan sobre las aberturas no pasan a través de la pequeña zona compacta y obviamente no convergen, estas no interfieren con
20. la estabilidad de la embarcación conseguida por la convergencia esencial del resto de las líneas de acción de las fuerzas hidrostáticas.
- 25.

De acuerdo con una realización de la invención la pared superior de la cámara es curvada.

De acuerdo con otra realización de la invención los elementos de propulsión pueden ser colocados en las aberturas.

5.

La invención podrá ser mejor comprendida a partir de la descripción que sigue y en base a los diversos ejemplos no limitativos que se han ilustrado en los dibujos que se acompañan, en los que:

10.

La figura 1 es una vista en sección axial de una realización de una embarcación semisumergible que posee una cámara esférica en general.

La figura 2 es una vista similar a la de la figura 1 pero mostrando otra realización de una embarcación de acuerdo con la invención.

15.

La figura 3 es una vista en perspectiva parcial de una modificación de la embarcación de la figura 1 ó 2 mostrando las aberturas.

20.

La figura 4 es una sección transversal diametral tomada a lo largo del eje vertical de simetría de la figura 3.

La figura 5 es una vista en planta superior de la embarcación de la figura 3.

25.

La figura 6 es una vista en alzado de otra realización de la embarcación, cuya concavidad está dirigida descendentemente.

30.

La figura 7 es una vista en alzado de otra realización en la que la concavidad de la cámara está dirigida descendentemente. Las aberturas a lo largo del perímetro mayor de la cámara pueden estar presentes también en las

realizaciones de las figuras 6 y 7.

5. La figura 1 muestra una embarcación semisumergible que comprende una cámara cerrada -1- herméticamente sellada que posee un compartimento -23- de lastre principal variable en su porción inferior, y a la que se ha asegurado una estructura formada por columnas -34- que lleva una cubierta horizontal -6- en su porción superior.

10. La cámara -1- está normalmente sumergida mientras que las columnas -34- de la estructura están sumergidas parcialmente.

15. La cámara -1- está definida por una pared exterior -35- formada por una zona en general esférica cuyo centro  $\alpha$  está situado en el eje de simetría  $xx_1$  de la cámara y una pared interior -36- formada por una zona esférica en general cuyo centro  $\beta$  está situado en el eje de simetría  $xx_1$  de la cámara. Estos centros geométricos respectivos  $\alpha$  y  $\beta$  de las zonas, en general esféricas están situados en el eje geométrico en un espaciamento mutuo que es mucho menor que el radio de la pared interior, por ejemplo menor que 1/10 del radio de la pared interior. Con preferencia, ambos centros geométricos  $\alpha$  y  $\beta$  están localizados en el interior de la cavidad cóncava definida por la pared interna de la cámara, puesto que con esta disposición la masa de líquido en el interior de la cavidad cóncava puede ser dinámicamente acoplada con la masa de la embarcación cuando la embarcación se está moviendo, por ejemplo, bajo el efecto del mar de superficie y la estabilidad perfeccionada se consigue por la adición de este efecto de masa.

30. El centro ascensional C de las partes sumergidas -

está localizado en el eje de simetría bajo los centros -

$\alpha$  y  $\beta$ .

5. Si el peso fuera concentrado en el centro ascensional C el cuerpo se encontraría en equilibrio estático y estaría sometido al libre balanceo como resultado de la acción de las olas; pero en virtud de que sea girado su centro de gravedad G bajo su centro ascensional C la embarcación es desequilibrada y oscila como un péndulo alrededor de un eje de rotación al que se aplica el período natural de oscilación.

10. La embarcación es lastrada de una manera fija, más concretamente, por medio de hormigón en el compartimento de lastre -23- (figuras 1 y 2), lo que suministra parcialmente los momentos correctores necesarios para mantener la cubierta -6- en posición horizontal.

15. El interior de la cámara está generalmente dividido en una pluralidad de espacios toroidales -37- (figura 1) - coaxiales con el eje de simetría  $xx_1$  de la cámara 1, o - una pluralidad de espacios anulares o cilíndricos -38- (figura 2) asociados con al menos un espacio toroidal -37- puede ser utilizado como la parte flotadora principal.

20. La pared interior -36- define una cavidad esférica en general -39- que está abierta por su parte superior, con su concavidad dirigida hacia el nivel del agua y que abre por la parte inferior de la cámara -1- a través de la abertura -5-.

25. En relación de la figura 1 la embarcación está amarrada a la parte inferior por medio de cables -40- asegurados a pesos muertos sobre pernos de atadura o áncoras -

30.

-41-.

En la figura 2 se ha mostrado una embarcación en la que una estructura de soporte de forma de tronco de cono, se utiliza para soportar la cubierta -6-. La estructura de soporte adopta forma de una red que posea dos revestimientos tubulares, cada uno de los cuales está formado por columnas -42-, -42a-, cuyos ejes coinciden con las generatrices del tronco de cono y los cuales se ha interconectado por medio de barras transversales -43- tubulares en posición horizontal. Las barras transversales tubulares inclinadas -44- enlazan los revestimientos y los mantienen en una relación mutua rígida.

En la periferia de la cámara -1- pueden estar montados, según se muestra en la figura 2, grupos motores -45- de propulsión, los cuales se ha previsto que sean de desplazamiento y maniobrabilidad independientes. Estos medios de propulsión están montados de modo que sean giratorios individualmente alrededor de un eje vertical y permitan la propulsión en cualquier dirección.

Con referencia a las figuras 3, 4, 5 y 7, el número -53- designa las aberturas. Se prefiere que las paredes superior e inferior -62- y -64- sean esencialmente horizontales y que las paredes laterales -76- y -78- sean esencialmente verticales y paralelas cada una con respecto a la otra de modo que las fuerzas hidrostáticas que actúan sobre las mismas puedan ser esencialmente contrarrestadas cada una por las otras según se ha explicado en lo que antecede. El término "pequeña zona compacta" tal y como se ha empleado aquí, se refiere a la zona marcada por ejemplo mediante las líneas punteadas de la fi-

gura 4 y designada por el número 80. Esta zona no es necesariamente esférica pero si es compacta. El término -- "pequeña" tal y como se ha usado en lo que antecede significa que el volumen de esta zona no es mayor que 1/100 del volumen total de la cámara.

5.

En las figuras 6 y 7 se ha mostrado una embarcación semisumergible que comprende los mismos elementos que la de las figuras 1 - 5 pero en la que la concavidad de la cámara -1- se ha dirigido descendentemente, es decir fuera de la superficie del nivel de agua.

10.

El enlace entre la cámara sellada -1- y la cubierta -6- se ha formado de cualquier modo, por medio de una red como la de la figura 6 o por medio de columnas -34- como las de la figura 7, habiéndose completado este ensamblaje por medio de una columna vertical central -46- que posee un eje -47- adaptado para permitir que diversos medios y en particular medios de perforación, pasen a través de la misma.

15.

La cámara es desequilibrada de tal modo que su centro de gravedad G se encuentre situado próximo y por encima de los centros geométricos  $\alpha$  y  $\beta$  de las superficies curvadas externa -35- e interna -36- de la cámara. De acuerdo con una realización de la invención, la pared superior de la cámara es curvada tal y como se ha mostrado por medio del número -70- de la figura 4.

20.

El momento de estabilidad de la embarcación es obtenido en virtud del hecho de que el centro de gravedad G está por debajo del centro de ascensión C de las partes sumergidas de la embarcación, el cual está muy cerca del

25.

de la cámara debido al pequeño volumen desplazado por la porción sumergida de las columnas -46- y -34- relativa al desplazamiento de la cámara.

5. La cavidad -39- prevista bajo la cámara -1- hace posible transportar y posicionar grandes equipos, especialmente tanques bajo el agua para almacenar crudos petrolíferos.

10. En la figura 7 se ha mostrado un recipiente -48- que comprende una cúpula -49- ascendentemente curvada de forma lenticular cóncava plana. La cúpula -49- se ha construido bien de hormigón o bien de acero con células -51- que se han previsto para convertirse en barcezas cuando se encuentran parcial o totalmente vacías.

15. Dentro del recipiente -48- se ha previsto un eje -52- con el fin de permitir o facilitar las operaciones de perforación que hayan de ser llevadas a cabo desde la cubierta de la embarcación.

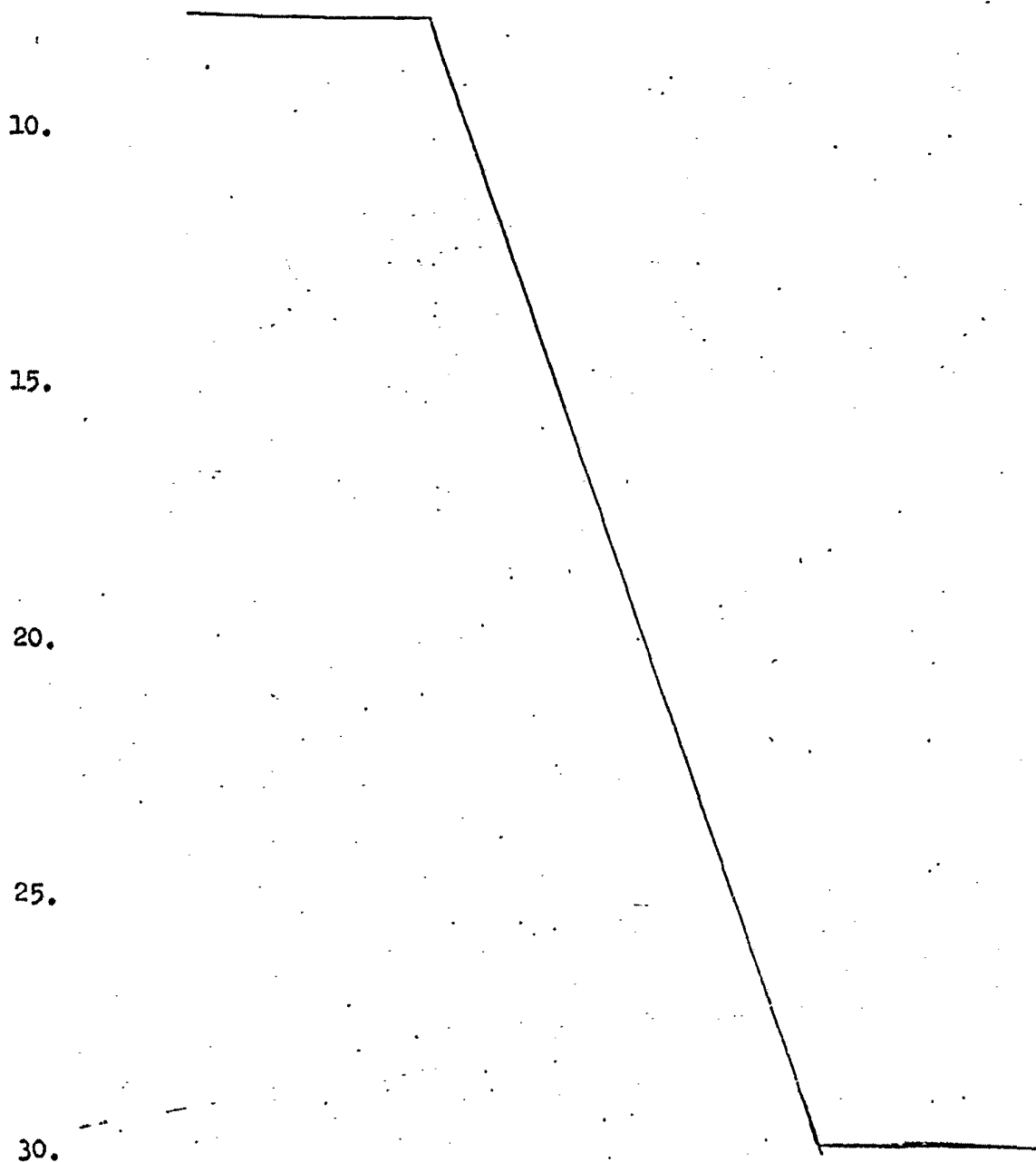
20. La cúpula -49- o en su caso la propia cámara, pueden dotarse, en casos urgentes, de un gran recipiente para almacenar crudos petrolíferos mediante la utilización de la campana invertida formada por la cámara.

25. De este modo, ante la eventualidad de una vía de agua desde el recipiente bajo el agua e incluso cuando los recipientes internos de almacenamiento estén llenos o sea de capacidad limitada, es posible almacenar temporalmente los crudos petrolíferos en la propia cámara central de la embarcación.

En el caso de que los compartimentos en la pared de la cámara -1- hagan aguas y pierdan su flotabilidad, entonces

ces las embarcación puede ser mantenida a flote inyectán  
dole aire comprimido bajo la cámara, cuyo eje central es  
herméticamente cerrado.

Según se ha mostrado en la figura 4, el número -54-  
5. en la periferia de la cámara designa los miembros de pro  
pulsión. Estos están localizados con preferencia en el -  
interior de las aberturas para su mejor protección.



N O T A

5. Hecha la descripción del presente invenco se hace constar que esta solicitud se acoge a la prioridad de la solicitud estadounidense N° 820.461, (como "continuation-in-part" de la Patente estadounidense N° 699.089), depositada el 1 de Agosto de 1977, y que se declaran como nuevas y de propia invención las reivindicaciones siguientes:
10. 1.- Mejoras introducidas en el objeto de la Patente principal N° 449.240 por: "Embarcación semi-sumergible", caracterizadas por el hecho de que comprende una cámara herméticamente cerrada completamente sumergida, una cubierta fijada sobre dicha cámara por medio de una estructura de soporte semi-sumergida, definiendo dicha cámara una amplia cavidad abierta y comprendiendo una abertura a través de la misma en la parte central de la zona inferior de dicha cavidad, comprendiendo adicionalmente varias aberturas amplias a través de la misma y cerca del borde de dicha cavidad, estando dichas aberturas cerca del borde de la citada cavidad y estando espaciadas regularmente alrededor de la cavidad y a aproximadamente la misma distancia desde dicho borde, siendo el área en sección de dicha abertura suficiente como para reducir eficientemente el suave movimiento de arrastre de dicha embarcación cuando la misma se encuentra flotando por una ruta marina fortuita.
15. 2.- Mejoras caracterizadas por el hecho de que comprende una cámara herméticamente cerrada completamente sumergible, una cubierta fijada a dicha cámara por medio -
- 20.
- 25.
30. *MG*

- de una estructura de soporte semi-sumergida, estando la cámara definida por paredes externas e internas e internas cada una de las cuales forma una superficie curva, -
5. poseyendo dicha cámara una abertura en la parte central de la zona inferior de la cavidad, definiendo la citada pared interna una cavidad cóncava abierta por sus dos extremos, formando las dos superficies la mayor parte de - las superficies externas de la cámara, actuando la gran mayoría de las líneas de acción de las fuerzas hidrostáticas sobre dichas superficies curvas que atraviesan --
10. una zona compacta la cual circunda el centro geométrico de la cámara, siendo pequeño el volumen de dicha zona -- compacta en comparación con el volumen total de la cámara, comprendiendo adicionalmente una pluralidad de aberturas localizadas en la proximidad del perímetro mayor de
15. la cámara, siendo la longitud total de las aberturas al menos igual a las tres cuartas partes del perímetro mayor de la cámara.
20. 3.- Mejoras, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizadas por el hecho de que dichas superficies curvas forman un segmento esférico mayor y los centros geométricos de las paredes interna y externa están localizados en el interior de la cavidad cóncava definida por la pared interna de la cámara.
25. 4.- Mejoras, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizadas por el hecho de que las paredes externa e interna están formadas por segmentos ensamblados cada uno de los cuales posee una superficie en general esférica.

mte

5. 5.- Mejoras, de acuerdo con la reivindicación 1, ca-  
racterizadas por el hecho de que la concavidad de la cá-  
mara está dirigida ascendentemente, estando situado el -  
centro de gravedad de la embarcación en el eje de sime-  
tria bajo el centro ascensional de flotamiento y bajo --  
los centros geométricos de las superficies curvas inter-  
na y externa de la cámara.
10. 6.- Mejoras, de acuerdo con la reivindicación 1, ca-  
racterizadas por el hecho de que la estructura de sopor-  
te está formada por una pluralidad de columnas vertica--  
les que se encuentran regularmente espaciadas a lo largo  
de la periferia de la cubierta.
15. 7.- Mejoras, de acuerdo con la reivindicación 1, ca-  
racterizadas por el hecho de que la distancia que separa  
los dos centros geométricos es muy pequeña en relación -  
con el radio de curvatura de la pared interna de la cáma-  
ra.
20. 8.- Mejoras, de acuerdo con la reivindicación 1, ca-  
racterizadas por el hecho de que dicha zona compacta pe-  
queña está localizada dentro de la citada cavidad cóncava.
25. 9.- Mejoras, de acuerdo con la reivindicación 8, ca-  
racterizadas por el hecho de que la pared superior y la  
inferior de dicha abertura son esencialmente horizonta--  
les.
- 10.- Mejoras, de acuerdo con la reivindicación 8, ca-  
racterizadas por el hecho de que las dos paredes latera-  
les de cada abertura son esencialmente verticales y para-  
lelas.

mC

5. 11.- Mejoras, de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizadas por el hecho de que dichas columnas verticales están espaciadas por distancias esencialmente iguales y cada abertura se encuentra en línea con cada uno de los intersticios que figuran entre las columnas.
- 12.- Mejoras, de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizadas porque la pared superior de la cámara es curva.
10. 13.- Mejoras, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizadas porque la estructura de soporte posee forma de tronco de cono.
15. 14.- Mejoras, de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizadas porque la estructura de soporte se ha hecho a base de columnas cuyos ejes coinciden con las generatrices del tronco de cono.
20. 15.- Mejoras, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizadas porque la concavidad de la cámara está dirigida descendentemente, estando situado el centro de gravedad de la embarcación bajo el centro ascensional de flotamiento y por encima de los centros geométricos de las superficies interna y externa de la cámara.
25. 16.- Mejoras, de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizadas porque la estructura de soporte es de forma de red que posee dos envolturas tubulares, cada uno de los cuales comprenden columnas cuyos ejes coinciden con las generatrices de un tronco de cono y las cuales están conectadas por medio de barras transversales tubulares horizontales.

mte

- 17.- Mejoras, de acuerdo con la reivindicación 1, ca-  
racterizadas por el hecho de que la cavidad central de -  
la cámara sellada posee montado de manera separable un -  
depósito de almacenaje que posee una cúpula de forma ge-  
neral esférica orientada ascendentemente y una base pla-  
na adaptada para quedar sobre la zona inferior bajo el -  
agua.
- 18.- Mejoras, de acuerdo con la reivindicación 1, ca-  
racterizadas porque comprende adicionalmente miembros de  
propulsión dispuestos en las citadas aberturas.
- 19.- Mejoras, de acuerdo con la reivindicación 1, ca-  
racterizadas porque la cámara cerrada está formada por un  
casco en el que al menos la porción inferior se ha cons-  
truido principalmente de hormigón pretensado.
- 20.- Mejoras, de acuerdo con la reivindicación 1, ca-  
racterizadas por el hecho de que dicha cámara hermética-  
mente cerrada comprende una pluralidad de depósitos de -  
almacenaje y de tanques de balastro, así como un balas-  
tro permanentemente fijado a la parte inferior de la cá-  
mara.
- 21.- Mejoras, de acuerdo con la reivindicación 1, ca-  
racterizadas porque la cámara es simétrica con respecto  
a un eje, encontrándose el eje de simetría en posición --  
vertical.
- 22.- Mejoras, de acuerdo con la reivindicación 1, ca-  
racterizadas por el hecho de que la concavidad de la cá-  
mara está dirigida descendentemente y el centro de grave-  
dad y el centro ascensional de flotamiento de la embarca-  
ción se encuentran ambos localizados sobre dichos centros  
geométricos.

30. *me*

23.- Mejoras, de acuerdo con la reivindicación 1, ca-  
racterizadas porque la pared superior de la cavidad es -  
una superficie plana.

5. 24.- Mejoras introducidas en el objeto de la Patente  
Principal nº 449.240, por: "EMBARCACION SEMI-SUMERGIBLE".


Según se describe y reivindica en la presente Memo--  
ria que consta de 20 hojas foliadas y mecanografiadas --  
por una sola cara y de 3 láminas de dibujos.

Madrid, a 31 JUL. 1978

10.

Victor RINALDI

P.a. JAIME ISERN  
p.p.

  
~~Firmado: JOSE F. NIETO~~

*mge*

FIG. 1

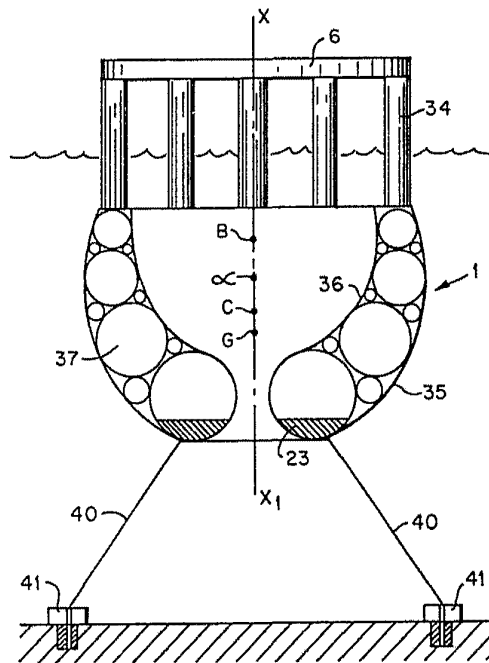
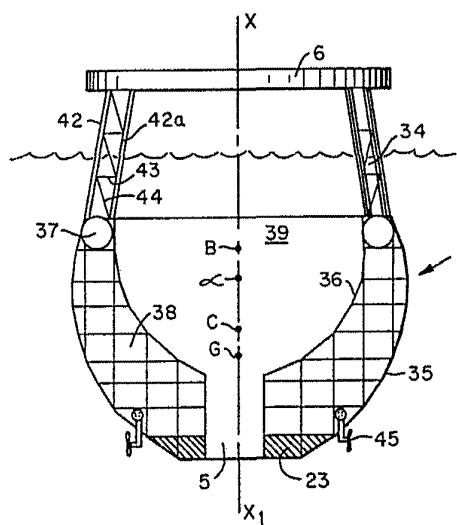


FIG. 2



Madrid, a 31 JUL. 1978

JAIME ISERN  
p. p.

Elaborado por JOSE F. NIETO

FIG. 3

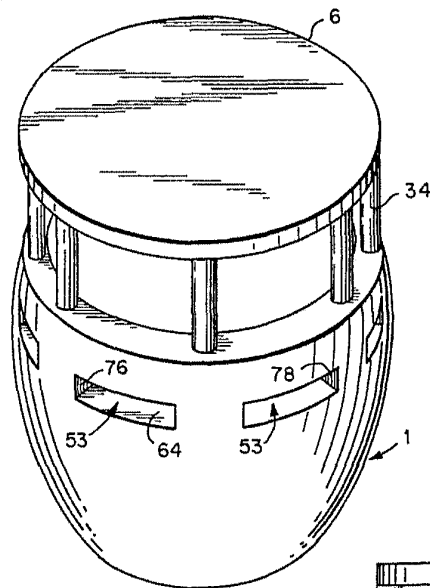


FIG. 4

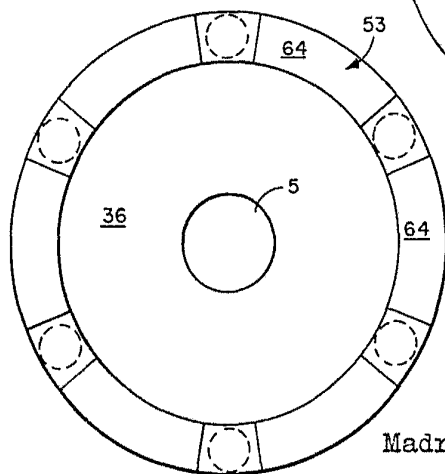
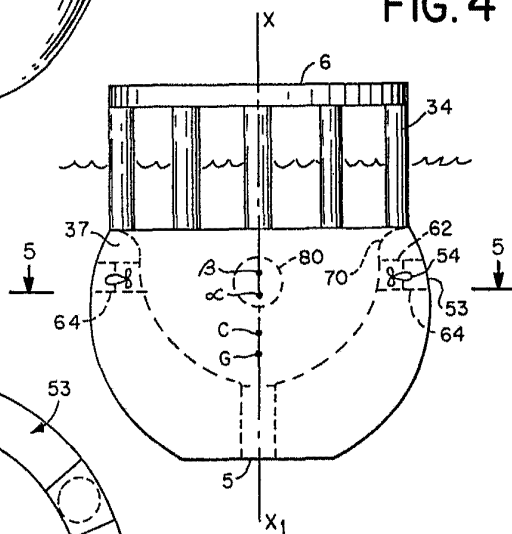


FIG. 5

Madrid, a 31 JUL. 1978  
JAIME ISEÑE  
p. p.

Firmado: JOSE F. NIETO

FIG. 6

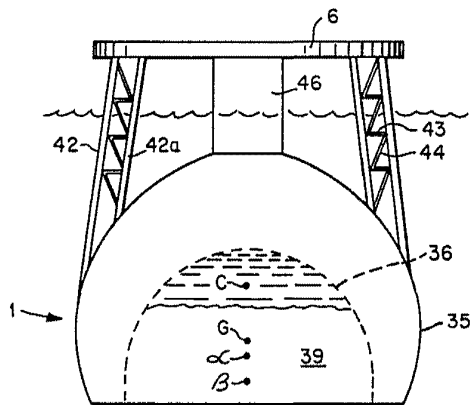
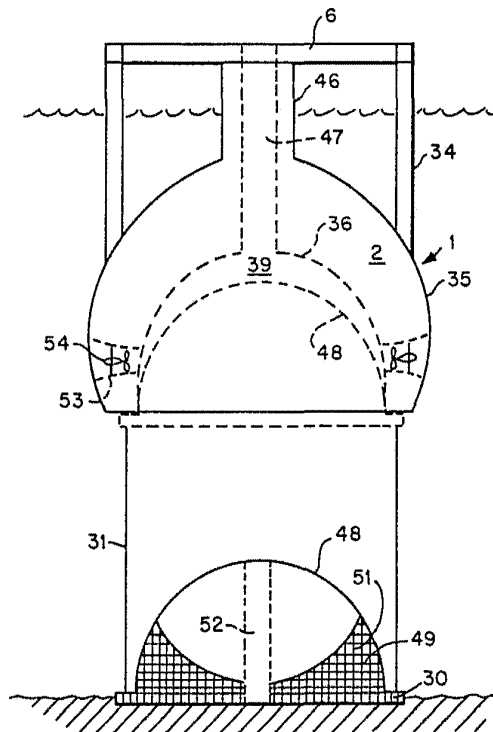


FIG. 7



Madrid, a 31 JUL. 1978

JAIMÉ ISERN

p. p.