

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

20 JUL. 1978

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

**PATENTE DE INVENCION**

|         |                            |             |         |
|---------|----------------------------|-------------|---------|
| (10) ES | (11) NÚMERO                | 4 6 5 4 8 0 | (10) A1 |
| (21)    | (22) FECHA DE PRESENTACION |             |         |

|                   |                      |           |
|-------------------|----------------------|-----------|
| (30) PRIORIDADES: | (32) FECHA           | (33) PAIS |
| (31) NÚMERO       |                      |           |
| 77 19 480         | 24 de Junio de 1.977 | Francia   |

|                          |                                  |  |
|--------------------------|----------------------------------|--|
| (47) FECHA DE PUBLICIDAD | (51) CLASIFICACION INTERNACIONAL | (62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
|                          | 863B                             |  |

|  |
|--|
| (54) TITULO DE LA INVENCION  |
| " PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACION DEL FONDO MARINO " |

|                      |  |
|----------------------|--|
| (71) SOLICITANTE (S) | La Sociedad Anónima Francesa:<br>ENTREPRISE D'EQUIPEMENTS MECANIQUE ET HYDRAULIQUES E.M.H. |
|----------------------|--|

|                           |  |
|---------------------------|--|
| DOMICILIO DEL SOLICITANTE | 29, rue de l'Abreuvoir<br>92100 BOULOGNE BILLANCOURT (Francia) |
|---------------------------|--|

|                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| (72) INVENTOR (ES) | Robert Vilain, frances. |
|--------------------|-------------------------|

|                   |  |
|-------------------|--|
| (73) TITULAR (ES) |  |
|-------------------|--|

|                    |   |                         |
|--------------------|---|-------------------------|
| (74) REPRESENTANTE | N/Ref.: O.G. 33634/J.M.<br>DON FRANCISCO GARCIA CABRERIZO | S/Ref.: 32271 JB/MDU/CB |
|--------------------|---|-------------------------|

POOR  
QUALITY

La invención es relativa a las plataformas del tipo marino, para instalaciones petroleras, y más especialmente a las plataformas del tipo que comprende al menos una columna articulada sobre una base anclada sobre el fondo marino, base que puede ser realizada de manera que asegure, gracias a su estanqueidad, un almacenamiento de petróleo.

5. Tiene por objeto, sobre todo, permitir aumentar considerablemente la capacidad de almacenamiento de la base y, al mismo tiempo, facilitar el transporte marítimo del conjunto hasta su inmersión y su anclaje sobre el fondo marino.

10. Consiste, principalmente, en realizar la base bajo la forma de un depósito de forma alargada, susceptible de flotar, y de longitud suficiente para servir de soporte a la columna durante el transporte hasta el punto de anclaje.

15. Cuando se trata, en particular, de una columna articulada, principalmente de cardan, sobre su base, la articulación es prevista ventajosamente en la proximidad de uno de los lados menores de la base de forma rectangular o análoga, de modo que, durante la transferencia marítima, la columna repose sobre la base en el sentido de la longitud de la misma. En el curso de la inmersión en el lugar del anclaje, se hace intervenir a un balastaje, presentado por la base, de manera que la misma tome primeramente una posición inclinada hasta venir a ponerse en contacto con el suelo, después de lo cual es liberada la plataforma para venir a tomar, gracias al empuje de flotadores apropiados, una posición sustancialmente vertical. No falta ya

20.

25.

30.

entonces más que hacer bascular a la base, igualmente por balastaje, alrededor de su punto de contacto con el suelo, hasta que la misma repose enteramente sobre el mismo.

Es evidente que pueden considerarse varias soluciones para la construcción del depósito-base.

5. Puede realizarse primeramente bajo la forma de un barco, con paredes resistentes al oleaje.

10. Pero también puede realizarse bajo la forma de una capacidad más ligera en cuyo interior puede tener acceso el agua del mar durante el transporte, siendo realizada la flotabilidad con ayuda de flotadores, interiores y/o exteriores a la pared de dicho depósito-base.

15. De todos modos, se obtendrá después de la inmersión y el anclaje sobre el suelo (pudiendo intervenir toda clase de balastos para asegurar la estabilidad), un depósito de gran capacidad para el almacenamiento del petróleo, ello en combinación por supuesto con todos los sistemas de válvulas que permitan a voluntad la entrada del agua o, por el contrario, su expulsión por el petróleo a almacenar, tanto dentro de la capacidad propia del depósito como dentro de los flotadores si está provisto de ellos.

20. La invención comprende, aparte de estas disposiciones, ciertas otras disposiciones que se utilizan con preferencia al mismo tiempo, y de las que se hablará de forma más explícita en lo que sigue.

25. Es preciso destacar además que la columna articulada no es ventajosa más que cuando es implantada sobre sitios de explotación de profundidades relativamente importantes, del orden de 100 metros y más. En efecto, tal tipo de columna articulada debe estar provisto obligatoriamente

30.

de flotadores que le permitan mantenerse sensiblemente en posición vertical con relación a su base colocada sobre el fondo marino. Cuando es pequeña la profundidad, es necesario aumentar las dimensiones de estos flotadores, para tener un momento de enderezamiento suficiente de la columna.

5. No obstante, el hecho de aumentar la dimensión de los flotadores hace a la columna mucho más sensible al oleaje, de modo que para profundidades medias, del orden de 40 a 60 metros, la columna articulada pierde gran parte de su interés.
- 10.

- Por otro lado, el sistema conocido que utiliza boyas de amarre ancladas sobre el fondo por medio de cadenas presenta numerosos inconvenientes entre los cuales se puede destacar un rápido desgaste de las cadenas y de los conductos flexibles de carga del petróleo. Otro tipo de columna de explotación del fondo marino según la presente invención está caracterizado porque no necesita cadenas de amarre para su implantación, porque los conductos de alimentación de petróleo que están conectados a la misma no son sometidos a ninguna tensión o desgaste (los mismos pueden ser rígidos) y porque no necesita flotadores de enderezamiento, como una columna articulada, ya que está rigidamente fijada con su base. Tal estructura de plataforma o columna de explotación constituye pues la solución ideal para los sitios de explotación de profundidades medias.
- 15.
- 20.
- 25.

- La invención se refiere pues también a una plataforma de explotación del fondo marino, formando principalmente columna emergente de amarre y de carga, unida a una base-peso destinada a ser colada por el fondo, caracterizada porque estando dicha columna rigidamente fijada de ma
- 30.

- nera permanente con dicha base que es con preferencia sensiblemente simétrica con relación a un eje central vertical, esta última comprende una estructura sensiblemente en forma de marco de la que al menos una parte comprende depósitos de balastaje, porque dicha columna está montada perpendicularmente al plano medio de dicho marco y sensiblemente en su centro, porque está conectada con dicho marco por elementos de enlace que se extienden sensiblemente en sentido transversal con relación al eje longitudinal de la columna y porque al menos una dimensión transversal de dicho marco es superior a la profundidad del fondo marino en el sitio de implantación elegido.

- Los elementos de enlace antes citados pueden ser acondicionados también como depósitos de balastaje y/o de lastrado (pudiendo consistir la masa de lastrado en hormigón, chatarra, granalla de plomo, barita o cualquier otra materia de densidad suficiente para asegurar una inmovilización segura de la base sobre el fondo marino, por gravedad).

- Por otra parte, el hecho de que dicha dimensión transversal del marco sea superior a la profundidad del fondo marino, permite poner en práctica un procedimiento de inmersión de la base; particularmente preciso y fiable. Este procedimiento consiste principal y sucesivamente:

- 25. - en hacer flotar a dicha plataforma, estando los depósitos de balastaje antes citados sensiblemente vacíos,
- en remolcar dicha plataforma hasta el sitio de implantación elegido,
- 30. - en llenar simultáneamente los depósitos forma-

dos en los tramos de enlace que unen dicha columna con dicho marco, hasta sumergir sensiblemente toda la base en la proximidad de la superficie del agua,

- en hacer bascular a dicho marco alrededor de uno de sus lados que se mantiene sensiblemente en la superficie del agua, rellenando progresivamente ciertos depósitos del lado opuesto y/o de los lados laterales, hasta que dicho lado entre en contacto y repose sobre el fondo marino, y
- 5. - en hacer pivotar a dicho marco en el otro sentido alrededor de la línea en el fondo de dicho lado opuesto, llenando progresivamente los depósitos del lado mantenido - anteriormente en la superficie del agua y/o de dichos lados laterales, hasta que el conjunto de dicho marco repose sobre el fondo marino.
- 10. El llenado progresivo de los depósitos de balastaje de la base permite así un descenso controlado de la misma y su posicionamiento preciso sobre el fondo marino.
- 15. Se comprenderá mejor la invención y otros fines, detalles y ventajas de la misma aparecerán mejor con ayuda de la descripción explicativa que va a seguir, de varias -
- 20. plataformas de explotación formando columna de amarre y de carga de acuerdo con los principios de la invención, dada únicamente a título de ejemplo y hecha con referencia a los dibujos no limitativos que se acompañan, en los que:
- 25. - Las figuras 1 y 2, de estos dibujos, muestran - respectivamente, en alzado y en vista de costado esquemática, el conjunto de una columna articulada y de su base, - concebidos para ser instalados sobre fondos marinos de profundidades relativamente importantes, durante el transporte
- 30. marítimo hasta el lugar de anclaje,

- las figuras 3 y 4 ilustran en alzado las diversas operaciones de instalación del conjunto sobre el fondo marino,
- las figuras 5 y 6 ilustran tal conjunto, en la
- 5. posición de transporte, según una variante de la invención,
- la figura 7 ilustra según otra variante un depósito-base de acuerdo con la invención,
- la figura 8 es una vista en alzado de una columna emergente de amarre y de carga que conviene para profundidades medias, representada con arranque según el corte -
- 10. VIII-VIII de la figura 9,
- la figura 9 es una vista en planta y a escala - más pequeña de la base, representada según el corte IX-IX - de la figura 8,
- 15. - la figura 10 es una sección X-X de la figura 8, representada a escala mayor; y
- las figuras 11 a 17 así como las figuras 12a, - 13a, 15a y 16a, son vistas esquemáticas de esta misma columna y de su base, ilustrando un procedimiento preferido para
- 20. su implantación sobre el sitio de explotación elegido.
- Según la invención, y más especialmente según - uno de sus modos de aplicación, así como según sus modos de realización, de sus diversas partes, a los que parece que - es preciso otorgar preferencia, proponiéndose establecer e
- 25. instalar una plataforma marina del tipo de las columnas articuladas por cardan sobre una base, principalmente para - campos petrolíferos de una profundidad del orden de 100 a - 150 metros, se actúa como sigue o de una manera análoga.
- Se constituye la base de tal plataforma por un de
- 30. pósito susceptible de ser utilizado, en el fondo, para el -

almacenamiento del petróleo, siendo este depósito alargado y de una longitud del mismo orden de magnitud que la longitud de la columna articulada, de modo que pueda ser utilizado dicho depósito, durante el transporte marítimo, para so-

5. portar a la columna articulada con el mismo y que reposa a lo largo de dicho depósito.

Así es como, según el modo de realización esquemático de las figuras 1 y 2, dicho depósito, destinado a constituir la base, estará constituido por una capacidad estanca 1 de forma paralelepípedica, cuya longitud L será elegida un poco superior a la altura H de inmersión en el lugar del anclaje sobre el suelo submarino.

10.

Esta longitud L es pues suficiente para permitir a la columna 2 reposar sobre la superficie superior del depósito, estando soportada en su base por un soporte 3 dispuesto en la proximidad de uno de los lados menores del paralelepípedo, pudiendo ser instalado el carda 4 en su sitio desde el origen, mientras que reposa, en su otra extremidad, sobre otro soporte provisional tal como 5. Se supone a la -

15.

20.

plataforma equipada con sus depósitos formando flotadores - (y eventualmente balastaje) tales como 6 y 7. Dicho depósito será provisto, en sus extremidades, de dispositivos de balastaje 8 y 9, para intervenir en el - curso de la inmersión, como se ha indicado más adelante.

25.

En lo que respecta a la constitución de dicho depósito, que debe servir de medio de transporte marítimo entre el taller de construcción terrestre y el lugar de perforación o del almacenamiento, se puede proceder de diversas maneras.

30.

Se puede disponer en primer lugar, como se ha su puesto en las figuras 1 y 2, este depósito ( cuya longitud

puede ser por tanto del orden de 100 a 150 metros o más), a modo de un barco, hecho estanco en su parte superior. Esta solución, que puede ser considerada perfectamente, necesita una construcción bastante pesada, ya que las paredes del barco deben poder resistir el oleaje.

Otra solución consiste en asegurar la flotabilidad del depósito, no ya por sí mismo, sino por flotadores apropiados, previstos bien sea en el depósito, como se ha representado por 10 en las figuras 5 y 6, o bien encima, como se ha representado por 11 en la figura 6, pudiendo ser utilizados conjuntamente estos diversos modos.

Esta segunda solución es más ventajosa, ya que las paredes del depósito no serán sometidas sensiblemente al oleaje, si se tiene la precaución de dejar que se establezca el nivel del mar, gracias a aberturas combinadas por supuesto con válvulas, en el interior del depósito, en cuyo caso los flotadores, constituidos por ejemplo por cilindros 10 y/o 11, deben ser calculados para soportar el peso aparente del conjunto. En este caso, la estructura del depósito podrá ser mucho más ligera.

Los cilindros 10, 11, al igual que los dispositivos de balasto 8, 9 serán combinados con sistemas de válvulas y bombas, para permitir vaciarlos o llenarlos de agua, a voluntad.

Una tercera solución está ilustrada en la figura 7 en la que se ha supuesto que la estructura del depósito estaba constituida por una ensambladura, por ejemplo por soldadura, de tubos longitudinales 13, en combinación con pares transversales 14. Aquí también, se puede dejar que se establezca el nivel de agua del mar en el interior de

la capacidad así realizada (ello por válvulas apropiadas, como en el caso precedente), con el fin de neutralizar el efecto del oleaje, obteniéndose la flotabilidad por tubos 13, vaciados o llenados a voluntad.

5. Es evidente que son también posibles otros modos de realización.

De todos modos, sea cual fuere el modo de realización adoptado, el transporte y la inmersión se realizan de la siguiente manera.

10. Las figuras 1 y 2 muestran el conjunto del depósito y de la columna tumbada a lo largo de la pared superior del mismo. Es bajo esta forma con la que dicho conjunto, flotando con poco calado, es conducido desde el taller de construcción hasta el lugar de inmersión, por motor individual o por remolcado.

15. Los balastos 8 y 9 están vacíos o parcialmente vacíos. Ocurre lo mismo con los cilindros flotadores cuando son utilizados tales flotadores. En este caso (figuras 5 a 7) se deja penetrar al agua del mar, por válvulas o aberturas convenientemente mandadas, en el interior del depósito.

20. Para la inmersión y en un primer tiempo, se procede a un primer descenso del conjunto, rellenando parcialmente algunos de los balastos 8 y 9, a la vez que se asegura también, por supuesto, debido a estos balastos, la estabilidad transversal.

25. Luego, en un segundo tiempo, se procede más especialmente al llenado de los balastos 8 dispuestos en el lado del cardan 4, lo que hace que se hunda el depósito con la plataforma.
- 30.

Debido a esta operación, la extremidad inferior del depósito, adyacente al pie de la columna, se hunde hasta ponerse en contacto con el fondo 15 (figura 3), mientras que la otra extremidad continúa flotando. Durante este movimiento, se asegura la estabilidad transversal por el/o los balastos superiores 9 sin llenar o los flotadores cilíndricos (figuras 5 a 7) sin llenar, y también por el flotador principal 6 de la columna, cuando es sumergido.

En un tercer tiempo, se libera la atadura provisional entre la parte alta de la columna y el depósito en 5, y se endereza la columna, hasta tomar una posición vertical (o casi vertical), bajo el efecto de sus flotadores 7; la misma no está unida entonces con el depósito más que por la articulación de cardan de su pie, y puede oscilar libremente (figura 4).

En un cuarto tiempo, se llenan el/o los balastos 9 del depósito situados en el lado opuesto al pie de la columna. El depósito pivota entonces alrededor de la arista inferior 16 (figuras 3 y 4) que está en contacto con el fondo. Es el apoyo de esta arista sobre el fondo para toda la anchura del depósito, el que asegura la estabilidad transversal del conjunto durante este tiempo, y le evita toda inclinación lateral. El movimiento puede proseguirse así hasta que el depósito repose enteramente sobre el fondo. La columna articulada de producción ha tomado entonces su posición normal (figura 4).

Hay que destacar que, según un modo de realización ventajoso, indicado por líneas de puntos y rayas 16<sub>1</sub> en la figura 3, la esquina inferior del depósito-base recibirá una forma redondeada, mostrando la práctica y el

cálculo que esta disposición aumenta la estabilidad en el curso de basculamiento.

5. Estando así instalado el depósito sobre el fondo marino, hay que destacar que en este momento dicho depósito y sus flotadores están llenos de agua. Además, para asegurar un anclaje eficaz, se tiene interés en rellenar algunos al menos de los compartimentos del depósito o de los balastos con un lastre de arena, hormigón o barita, mientras que todos los demás compartimentos, flotadores o espacios interiores, actualmente llenos de agua, serán disponibles posteriormente para recibir el petróleo a almacenar.

10. Se dispondrá para este almacenamiento, como es sabido, de un sistema de bombas y válvulas apropiadas para introducir el petróleo expulsando el agua ante él.

15. En particular, este conjunto será unido a una plataforma de producción dispuesta a distancia y unida a un oleoducto. La plataforma 2 en si podrá ser concebida bajo forma de una plataforma de carga, que permita acostar a los barcos, según las disposiciones previstas principalmente en la solicitud de patente francesa anterior nº 74 04 643 a nombre de la Sociedad solicitante.

20. Como consecuencia de lo cual, sea cual fuere el modo de realización adoptado, se puede obtener una instalación cuyo funcionamiento se desprende suficientemente de lo que precede para que sea inútil insistir a este respecto y que presenta, con relación a las instalaciones del tipo en cuestión ya existentes, numerosas ventajas, principalmente:

- posibilidad de simplificar al máximo las operaciones de instalación de la plataforma y de su base,
- 30. - posibilidad de realizar, habida cuenta de las

importantes dimensiones de la base, cuya longitud es del mismo orden de magnitud que la profundidad del sitio de trabajo, un depósito de almacenamiento de grandes dimensiones,

5. - y posibilidad no obstante de asegurar el transporte marítimo con toda seguridad, con un conjunto flotante relativamente ligero, principalmente en las realizaciones en las que se deja penetrar al agua en el interior del depósito flotante durante el transporte, siendo asegurada la flotabilidad por flotadores.

- Haciendo ahora referencia más particularmente a las figuras 8 a 10, se ha representado una plataforma de explotación del fondo marino 111 formando aquí más particularmente una columna 112 de amarre y de carga del petróleo, rigidamente fijada a una base 113 destinada a ser colada por el fondo. La parte superior de la columna 112 está equipada de un sistema de amarre pivotante 114 (tal como por ejemplo el descrito en la solicitud de patente francesa nº 74 04 643 ó 75 33 960 a nombre de la Sociedad solicitante, y puede estar provista de un puente superior 115 para el aterrizaje de los helicópteros, y más generalmente, de todos los equipos necesarios para su funcionamiento, motores, bombas, etc. Según una peculiaridad importante de la invención, la base se compone sensiblemente de un marco 116, cuadrado en el ejemplo descrito, provisto de depósitos de balastaje y la columna 112 está montada en el centro de este marco, perpendicularmente a su plano medio, estando conectada con dicho marco por elementos de enlace 117 que se extienden sensiblemente en sentido transversal con relación al eje longitudinal de la columna 112. Estos elemen-

- tos de enlace 117 están acondicionados a su vez como depósitos de balastaje y/o de lastrado. Además, es importante destacar que la longitud de un lado del marco cuadrado 116 (o al menos una dimensión transversal de este marco si tiene el mismo otra forma) es superior a la profundidad del fondo marino en el sitio de implantación elegido. Esta peculiaridad permite, gracias al procedimiento de inmersión de la plataforma que será descrito más adelante, un posicionamiento preciso y fiable de la base sobre el sitio de implantación elegido. Con preferencia, dicha dimensión transversal será superior en por lo menos un 40 a 50% a dicha profundidad del fondo marino y constituirá principalmente la dimensión longitudinal de la base en el caso particular en que la misma es sensiblemente rectangular.
5. En el ejemplo descrito, los elementos de enlace 117 forman una cruceta cuyas ramas están colocadas siguiendo las mediatrices del marco 116. No obstante, las ramas de la cruceta podrían ser colocadas también siguiendo las diagonales. Cada elemento de enlace 117 tiene una estructura tubular de sección rectangular (figura 10) que define un depósito de balastaje  $R_1, R_2, R_3, R_4$ , que puede contener un lastre de hormigón 117a, por ejemplo. Por otra parte, cada lado A, B, C o D del marco 116 tiene también una estructura tubular (de sección circular en el ejemplo representado) y está tabicado transversalmente (paredes 120) en varias secciones que definen los depósitos de balastaje antes mencionados. Así, según el modo de realización representado en las figuras 8 y 9, se han previsto tres depósitos por lado. El lado A está formado por los depósitos  $RA_1, RA_2, RA_3$ , el lado B está formado por los depósitos  $RB_1, -$
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

RB<sub>2</sub>, y RB<sub>3</sub>, el lado C por los depósitos RC<sub>1</sub>, RC<sub>2</sub> y RC<sub>3</sub> y -  
el lado D por los depósitos RD<sub>1</sub>, RD<sub>2</sub>, y RD<sub>3</sub>.

- La base 113 está provista igualmente de depósi-  
tos de estabilización 122, formando flotadores, y unidos al
5. marco 116. Por ejemplo, estos depósitos estarán presentes  
en número de cuatro y dispuestos en cuadrado, como es visi-  
ble en la figura 9 donde los depósitos 122 están represen-  
tados en transparencia, de manera que cada depósito esté -  
montado en el centro de uno de los lados del marco 116. -
10. Por lo demás, los lados A, B, C y D del marco 116 están -  
provistos longitudinalmente de perfiles rigidificadores -  
125 que sobresalen bajo el marco, para poder hundirse en el  
fondo marino en el momento de la implantación de la base y  
mejorar así su estabilidad. Ocurre lo mismo con los elemen-
15. tos de enlace 117 que comprenden también elementos rigidi-  
ficadores longitudinales tales como 126. Por último, hay -  
que destacar que los paneles anti-derrubio 127 están arti-  
culados a lo largo de los lados A, B, C y D. Los mismos -  
son mantenidos hacia arriba antes y durante la instalación
20. de la plataforma siendo posteriormente abatidos contra el  
fondo marino (situación representada en las figuras 8 y 9),  
con el fin de impedir un derrubio del suelo alrededor de -  
la base imputable a los movimientos del agua.

- Con referencia a las figuras 11 a 17, se va a -
25. describir ahora el procedimiento de instalación de la pla-  
taforma sobre el sitio de implantación elegido. Se hace -  
flotar primeramente a la plataforma 111. Para ello, basta  
con que los depósitos de balastaje descritos más arriba -  
estén sensiblemente vacíos. Se remolca entonces la plata-
30. forma (figura 11) hasta el sitio de implantación elegido.

- Se llena después los depósitos de balastaje R1, R2, R3 y R4 formados en los tramos de enlace 117 que unen la columna 112 con el marco 116. Esta fase del procedimiento ilustrado por las figuras 12 y 12a se prosigue hasta la inmersión de prácticamente toda la base en la proximidad de la superficie del agua. Los depósitos 122, vacíos, estabilizan la plataforma en esta fase. Luego, basta con llenar progresivamente ciertos depósitos del marco 116 para hacerle bascular (figura 13) alrededor de uno de sus lados que se mantiene sensiblemente en la superficie del agua. Así, como se muestra en las figuras 13 y 13a, si se decide hacer bascular a la base alrededor de su lado C, basta con llenar progresivamente los depósitos de balastaje RB<sub>2</sub> y RD<sub>2</sub> de los lados laterales B y D e igualmente el depósito de estabilización 122 del lado opuesto A (o el depósito RA<sub>1</sub>) hasta que dicho lado opuesto A entre en contacto con el fondo marino. Esta situación es ilustrada por la figura 14. Es preciso destacar que en esta fase, la base forma un ángulo de aproximadamente 45° con el fondo marino, dejando la parte superior de la columna emergida y que uno de los lados de esta base está ya en contacto con el fondo marino, mientras que el otro lado está todavía emergido. Ello permite una gran seguridad y una gran precisión en la implantación de la plataforma. Por ejemplo, si se observase en esta fase de la inmersión de la base que el posicionamiento de la misma no es correcto, bastaría con reintroducir aire en los depósitos laterales RB<sub>2</sub>, RD<sub>2</sub> o en el depósito de estabilización 122 para hacer que ascienda ligeramente el lado A de la base, cambiar el posicionamiento de la misma y volver a hacer bascular a la base hasta que el lado A

se ponga de nuevo en contacto con el fondo marino. Seguidamente, se hace pivotar de nuevo al marco 116 en el otro sentido, esta vez alrededor de la línea de apoyo en el fondo del lado A, con preferencia llenando primeramente los depósitos  $RB_1$  y  $RD_1$  de los lados laterales B y D (figuras 15 y 15a) y luego el depósito  $RC_1$  del lado C (figuras 16 y 16a), hasta que el conjunto del marco 116 repose por último sobre el fondo marino en el emplazamiento deseado. Se termina entonces el llenado de todos los demás depósitos del marco 116 y se abate los paneles antiderrubio 127 (figura 17) para estabilizar definitivamente la plataforma.

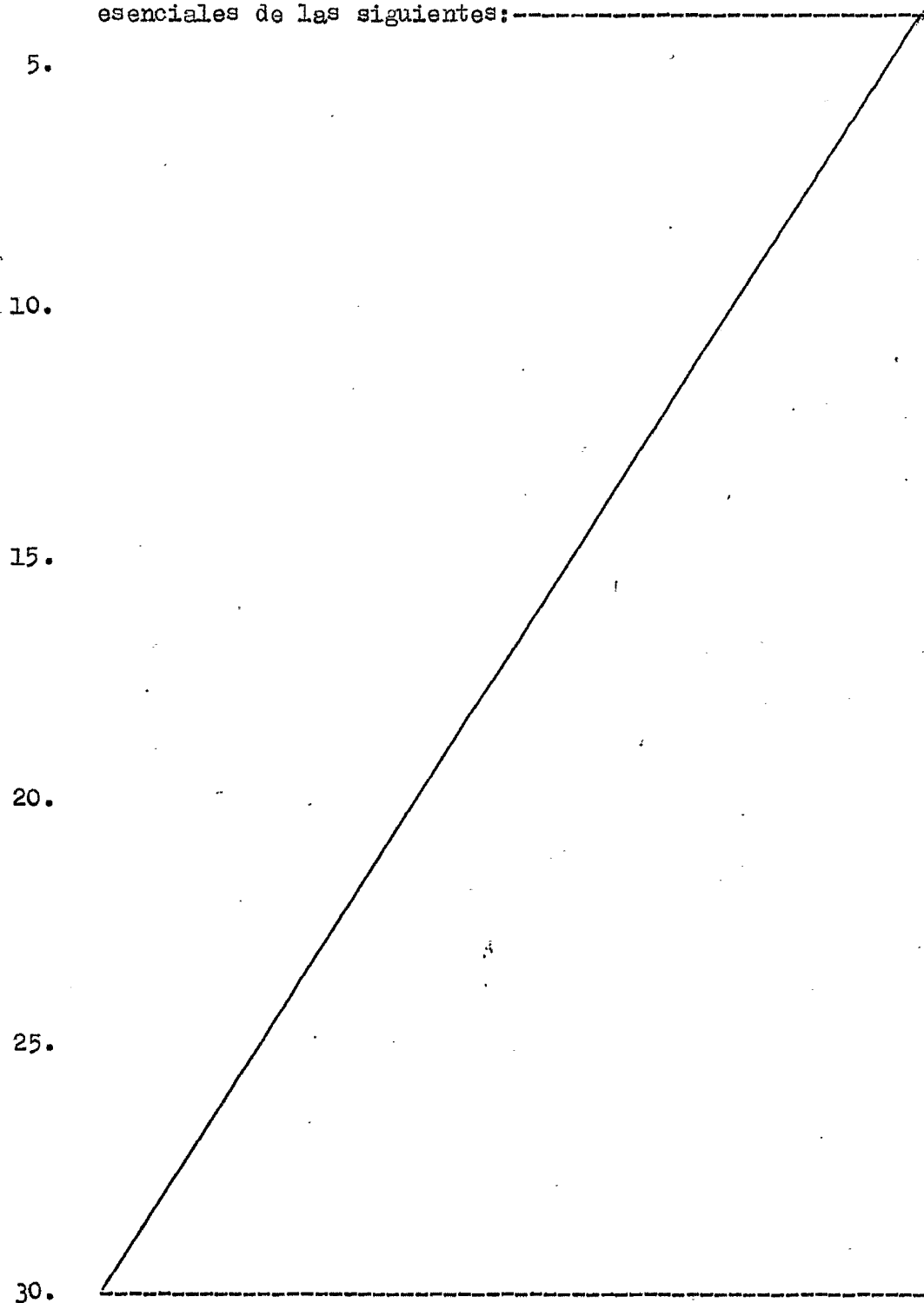
Hay que destacar que en cualquier momento del doble basculamiento de la base, está asegurado el equilibrio de la plataforma; siendo controlada constantemente la posición angular de la base por un llenado progresivo de los depósitos. Evidentemente, la secuencia de llenado de los depósitos de balastaje y/o estabilización que acaba de ser descrita para la instalación de la plataforma sobre su sitio de explotación, no ha sido dada más que a título de ejemplo y se puede idear numerosas variantes en el proceso de instalación de la plataforma sin salir por ello del marco de la presente invención.

Es decir que la invención comprende todos los equivalentes técnicos de los medios puestos en práctica si los mismos están comprendidos dentro del marco de las reivindicaciones que siguen.

#### NOTA

La Patente de Invención que se solicita por veinte años para España, de acuerdo con la vigente legislación, deberá recaer sobre: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN

LAS PLATAFORMAS DE EXPLOTACION DEL FONDO MARINO ", con -  
Prioridad de la Demanda de Patente en Francia nº 77 19 480  
de fecha 24 de Junio de 1.977, según las características -  
esenciales de las siguientes:-----



REIVINDICACIONES

- 1.- Plataforma de explotación del fondo marino - del tipo marino, que comprende una columna montada sobre - su base destinada a ser anclada sobre el fondo marino, ca-
5. caracterizada por el hecho de que la base está realizada bajo forma de un depósito de forma alargada, susceptible de flotar y de longitud suficiente para servir de soporte a - la columna durante el transporte marítimo hasta el lugar - de inmersión.
10. 2.- Plataforma según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que dicha columna está provista - de flotadores y montada articulada en el lado de una extre-
15. midad del depósito de forma alargada, siendo abatida la co- lumna, alrededor de su articulación, sobre la pared supe- rior a lo largo del depósito durante el transporte y mante-
- 3.- Plataforma según la reivindicación 1 ó 1 y 2, caracterizada por el hecho de que el depósito recibe una - forma sustancialmente paralelepípedica.
20. 4.- Plataforma según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que se han previsto unos dispositi- vos de balastaje en el lado de las dos extremidades del de- pósito para permitir provocar, en el lugar de inmersión el basculamiento del conjunto del depósito y de su columna.
25. 5.- Procedimiento para la inmersión de una plata- forma según la reivindicación 2, caracterizado por el he- cho de que se procede primeramente por balastaje, al bascu-
30. lamamiento del conjunto, hasta que el depósito en posición - inclinada pueda venir a tocar el fondo marino, después de lo cual se libera la columna para que la misma tienda a -



tomar la posición vertical bajo el efecto de sus flotadores, y porque por último se procede, por un nuevo balastaje, al basculamiento del depósito, en sentido inverso, alrededor de su zona de apoyo sobre el fondo marino, hasta -

5. que repose el mismo sobre dicho fondo.

6.- Plataforma según la reivindicación 4, caracterizada por el hecho de que el depósito posee, en el lado en que ha de ponerse en contacto con el fondo marino durante su basculamiento, una pared encorvada.

10. 7.- Plataforma según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por el hecho de que el depósito-base está realizado y carenado a modo de un barco.

15. 8.- Plataforma según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por el hecho de que el depósito deja penetrar al agua, gracias a unas válvulas, dentro de su capacidad interna, durante el transporte marítimo, y porque se realiza su flotabilidad con ayuda de flotadores dispuestos en el interior y/o en el exterior.

20. 9.- Plataforma según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por el hecho de que el depósito está constituido por un conjunto de flotadores formando casco, pero pudiendo dejar penetrar al agua en el interior durante el transporte.

25. 10.- Plataforma según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 ó 6 a 9, caracterizada por el hecho de que se ha previsto unos sistemas de válvulas, con vistas al almacenamiento de petróleo, para permitir la introducción del petróleo en las diversas capacidades disponibles del depósito (instalado sobre el fondo marino) expulsando

30. el agua que contienen las mismas.

129

11.- Plataforma de explotación de fondo marino -  
 formando principalmente columna emergente de amarre y de -  
 carga, unida a una base-peso destinada a ser colada por el  
 fondo, según la reivindicación 1, caracterizada porque es-  
 5. tando dicha columna rígidamente fijada de manera permanen-  
 te con dicha base que es con preferencia sensiblemente si-  
 métrica con relación a un eje central vertical, esta últi-  
 ma comprende una estructura sensiblemente en forma de mar-  
 co, de la que al menos una parte comprende depósitos de ba-  
 10. lastaje, porque dicha columna está montada perpendicular-  
 mente al plano medio de dicho marco y sensiblemente en su  
 centro, porque está conectada con dicho marco por elemen-  
 tos de enlace que se extienden sensiblemente en sentido -  
 transversal con relación al eje longitudinal de la columna  
 15. y porque al menos una dimensión transversal de dicho marco  
 es superior a la profundidad del fondo marino en el sitio  
 de implantación elegido.

12.- Plataforma según la reivindicación 11, caracte-  
 rizada porque al menos una parte de dichos elementos de  
 20. enlace está acondicionada en depósitos de balastaje y/o de  
 lastrado.

13.- Plataforma según la reivindicación 11 ó 12,  
 caracterizada porque dicha dimensión transversal es por lo  
 menos superior en un 40 a 50% a dicha profundidad del fon-  
 25. do marino.

14.- Plataforma según una de las reivindicaciones  
 11 a 13, caracterizada porque dicho marco es sensiblemente  
 cuadrado y porque dichos elementos de enlace forman una -  
 cruceta cuyas ramas son colocadas por ejemplo según las me-  
 30. diatrices o las diagonales de dicho marco.

Rg

15.- Plataforma según una de las reivindicaciones 11 a 14, caracterizada porque unos depósitos de estabilización formando flotadores están unidos con dicho marco.

5. 16.- Plataforma según el conjunto de las reivindicaciones 14 y 15, caracterizada porque dichos depósitos de estabilización están presentes al menos en un número de cuatro y dispuestos simétricamente con relación al eje central de la base, por ejemplo de manera que cada depósito esté unido con el centro de uno de los lados de dicho marco.  
10. co.

17.- Plataforma según una de las reivindicaciones 11 a 16, caracterizada porque los lados de dicho marco tienen una estructura tubular y están tabicados transversalmente en varias secciones que definen dichos depósitos de balastaje.  
15.

18.- Plataforma según una de las reivindicaciones 11 a 17, caracterizada porque los lados de dicho marco y/o dichos elementos de enlace están provistos longitudinalmente de perfiles rigidificadores que sobresalen con preferencia bajo dicho marco.  
20.

19.- Plataforma según una de las reivindicaciones 11 a 17, caracterizada porque los paneles anti-derrubio están articulados a lo largo de los lados de dicho marco de manera que sean elevables y abatibles contra el fondo marino.  
25. no.

20.- Procedimiento de instalación de una plataforma formando por ejemplo columna de amarre y de carga, unida a una base, según principalmente la reivindicación 14, caracterizado porque consiste sucesivamente:

30. - en hacer flotar a dicha plataforma, encontrando

se los depósitos de balastaje antes citados sensiblemente vacíos,

- en remolcar dicha plataforma hasta el sitio de implantación elegido,

5. - en llenar simultáneamente los depósitos formados en los elementos de enlace que unen dicha columna con dicho marco, hasta sumergir sensiblemente toda la base en la proximidad de la superficie del agua,
- en hacer bascular a dicho marco alrededor de -
10. uno de sus lados que se mantiene sensiblemente en la superficie del agua, llenando progresivamente ciertos depósitos del lado opuesto y/o de los lados laterales ( $RB_2, RD_2$ ); - hasta que dicho lado opuesto entre en contacto con el fondo marino y repose sobre el mismo, y
15. - en hacer pivotar a dicho marco en el otro sentido alrededor de la línea de apoyo en el fondo de dicho lado opuesto, llenando progresivamente los depósitos del lado mantenido anteriormente en la superficie del agua - ( $RC_1$ ) y/o de dichos lados laterales ( $RB_1, RD_1$ ), hasta que
20. el conjunto de dicho marco repose sobre el fondo marino.

21.- Procedimiento según la reivindicación 20, caracterizado porque se llena a continuación sensiblemente todos los depósitos de dicho marco para asegurar la estabilidad definitiva de la plataforma.

25. 22.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 20 ó 21, para la instalación de una plataforma según la reivindicación 19, caracterizado porque se abate dichos paneles anti-derrubio después de colocar dicho marco sobre el fondo marino.

30. 23.- " PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LAS PLA

*RS*

## PLATAFORMAS DE EXPLOTACION DEL FONDO MARINO ".

Según queda sustancialmente descrito en la presente memoria que consta de veintitres hojas escritas a máquina por una sola cara y acompañada de dibujos.

5.

Madrid. 27 DIC. 1977

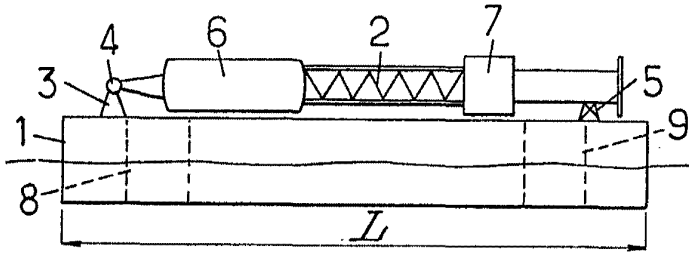
ENTREPRISE D'EQUIPEMENTS MECANIQUE  
S ET HYDRAULIQUES E.M.H.

P.P.

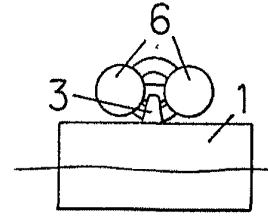
FRANCISCO GARCIA GONZALEZ  
P.P.Firmado: M.<sup>a</sup> Dolores Jerquera

129

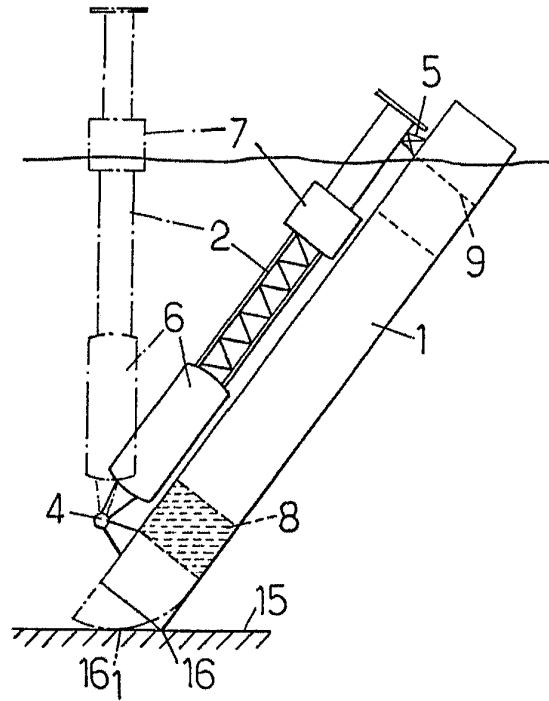
**Fig: 1.**



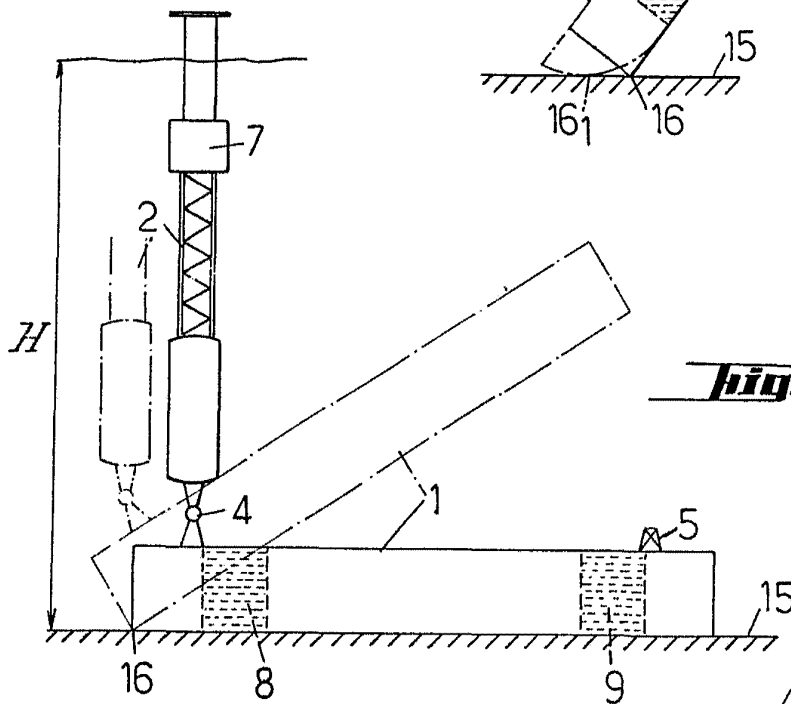
**Fig: 2.**



**Fig: 3.**



**Fig: 4.**



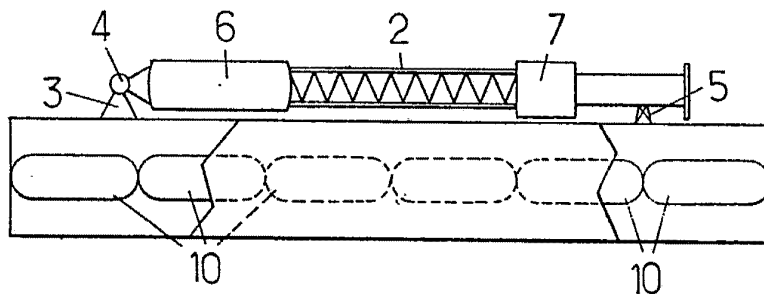
Madrid,

P.P.

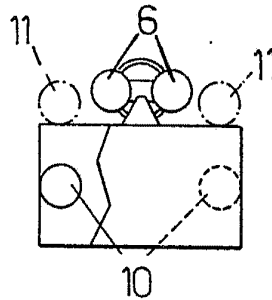
FRANCISCO GARCIA GONZALEZ  
I.P.

Figuras: M.F. Escala de optima

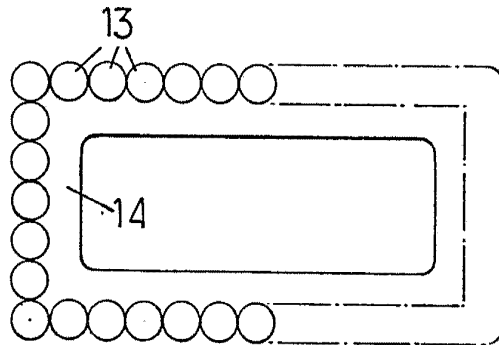
**Fig: 5.**



**Fig: 6.**



**Fig: 7.**



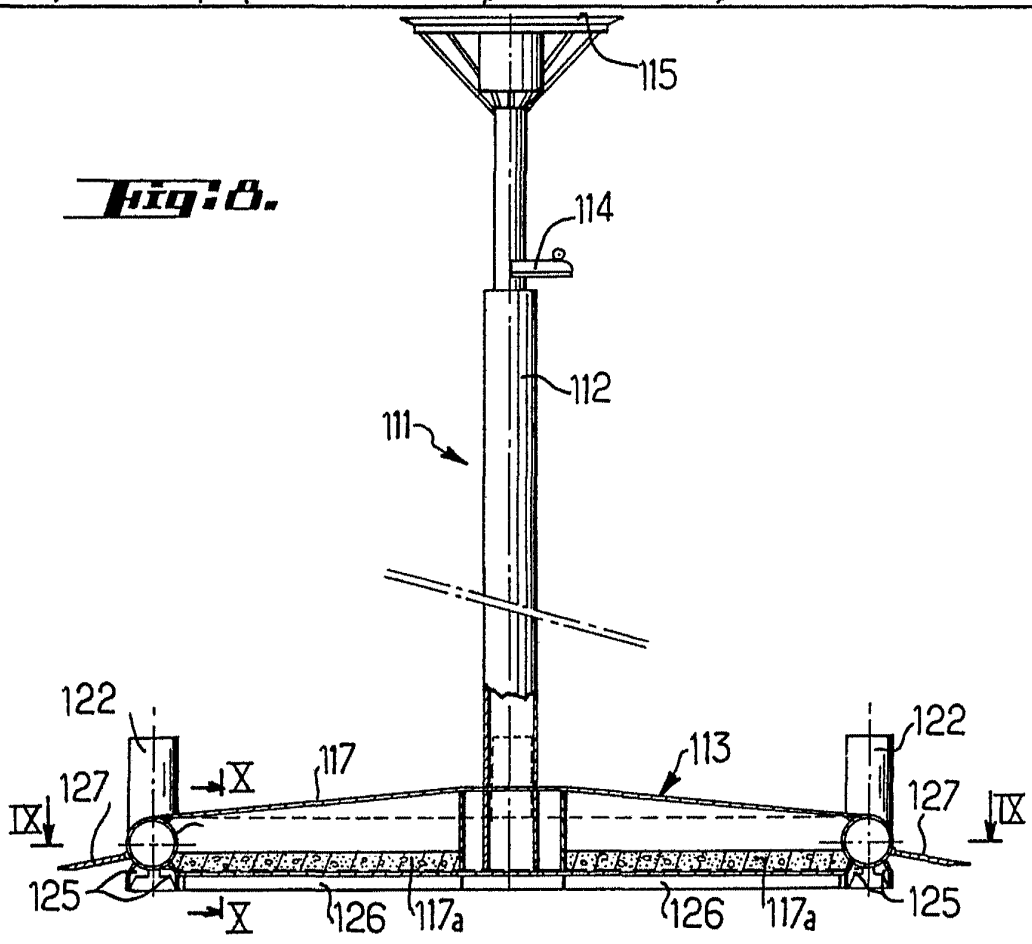
27 DIC. 1977

Madrid  
P.P.

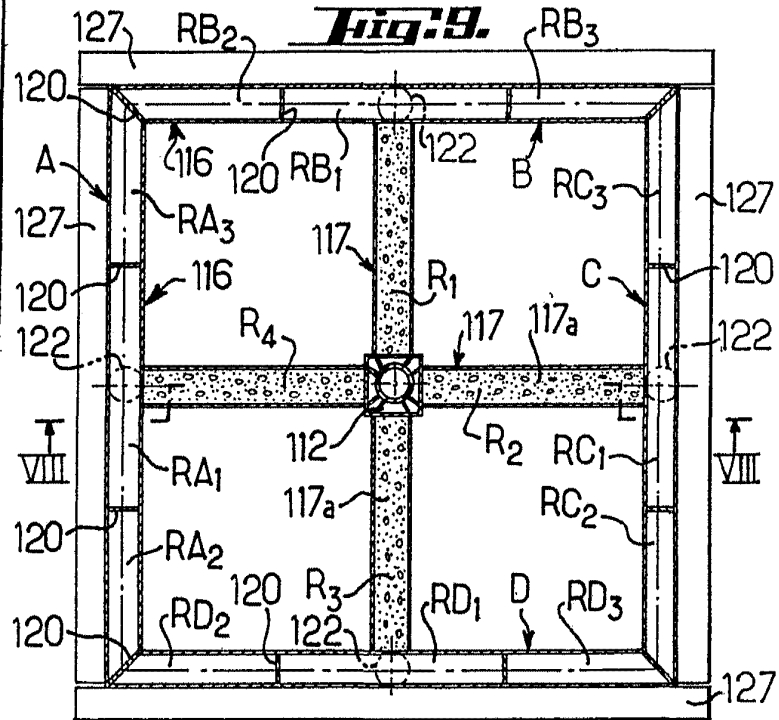
FRANCISCO DELgado GABRIELIZO  
P.P.

Primada de la Ciencia Española

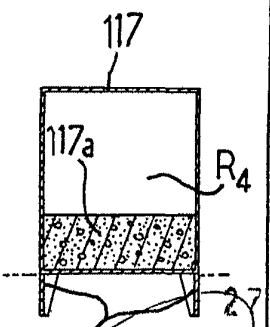
**Fig: 8.**



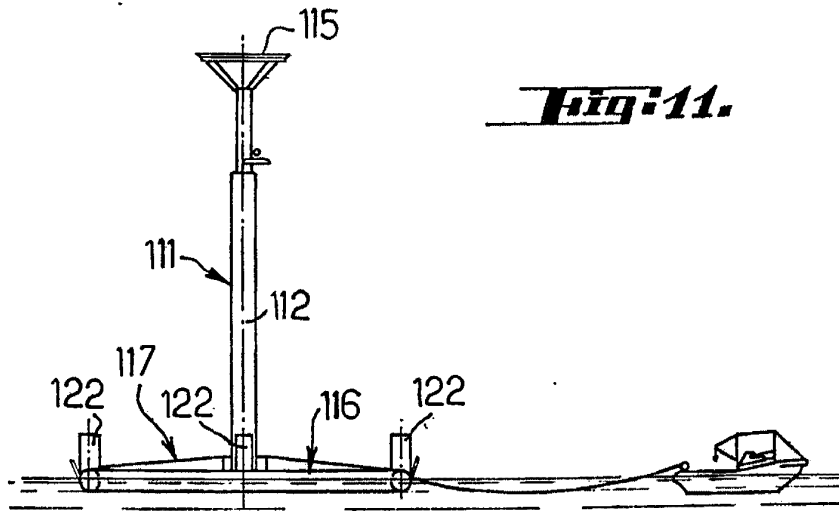
**Fig: 9.**



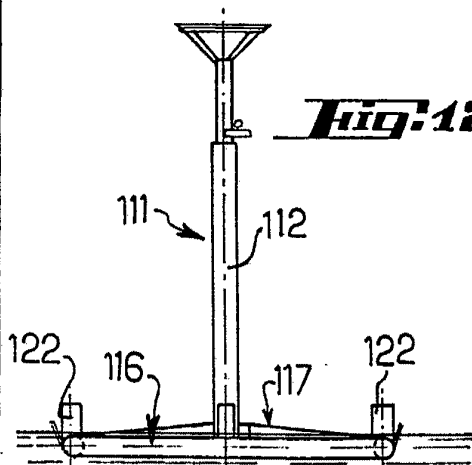
**Fig: 10.**



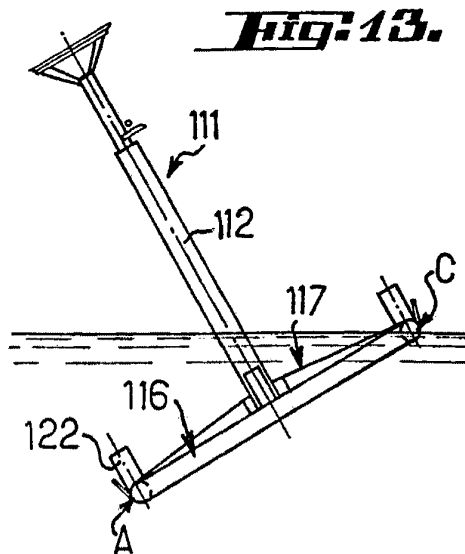
27 DIC. 1977,  
 Madrid  
 P.P.  
 FRANCISCO FERRER CABRERIZO  
 Firmado: M.<sup>a</sup> Dolores Jorquera



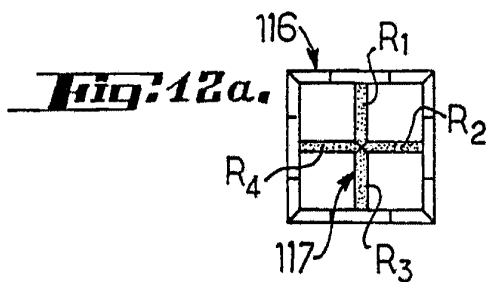
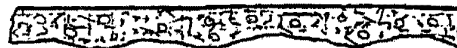
**Fig:11.**



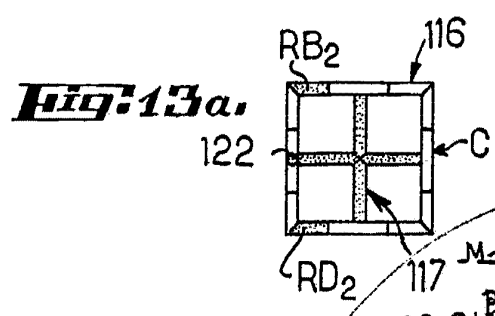
**Fig:12.**



**Fig:13.**

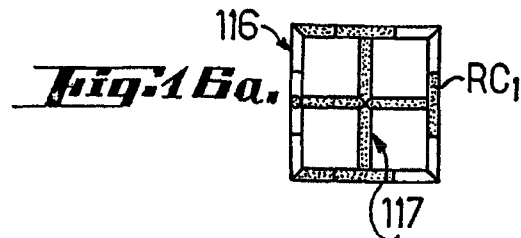
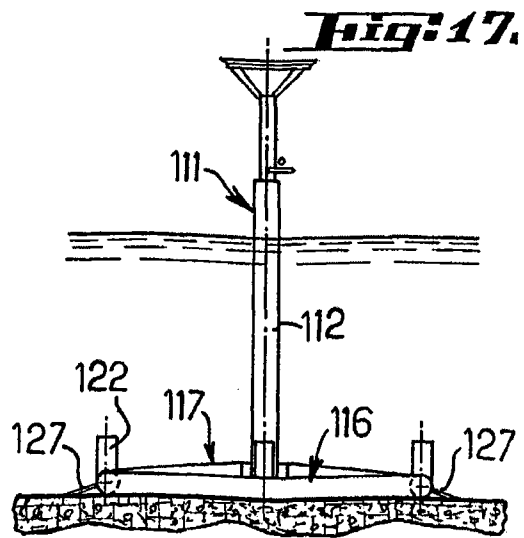
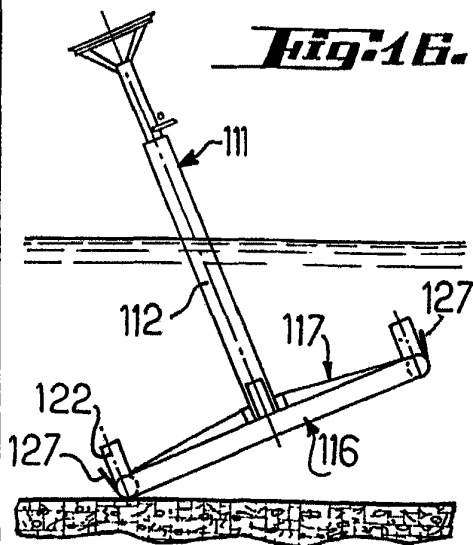
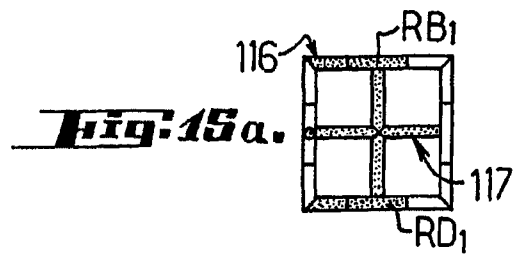
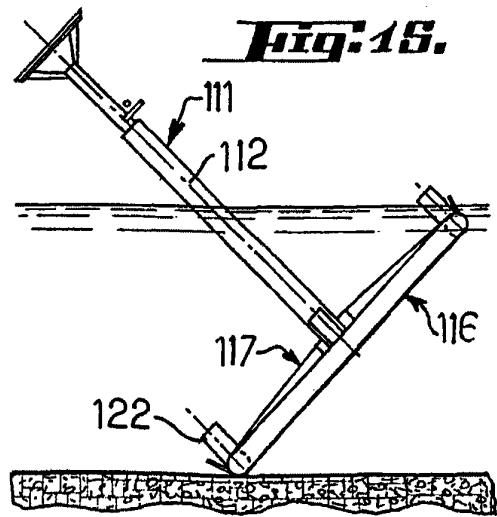
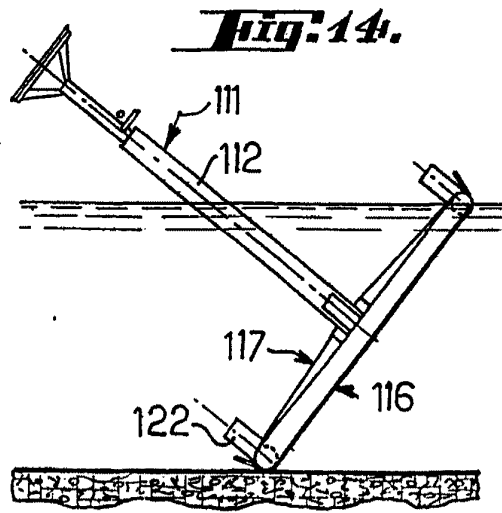


**Fig:12a.**



**Fig:13a.**

Madrid  
 FRANCISCO GARCIA CABRERIZO  
 P.P.  
 Firmado: M.<sup>a</sup> Dolores Jerquera



Madrid,  
P.P.  
FRANCISCO GARCIA CABRERIZO  
P.P.  
Firmado: M. Enriquez Jorquera