

4.13655



413655

PATENTE DE INVENCION

Orden nº 60/73

F.c. 16-4-75

Incl. Cl.º E02B, E21B

## Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en plataformas petro-  
líferas marinas.

.....

*Solicitante:* D. JOSE M<sup>a</sup> MARCO FAYREN, de nacionalidad española, resi-  
dente en Avda, de Las Camelias nº 62-5º, VIGO (Ponteve-  
dra.)

.....

La presente invención se refiere a perfecciona-  
mientos en plataformas petrolíferas marinas, destinadas  
a conseguir una plataforma para el fin indicado de fácil  
construcción y montaje.

5. Las perforaciones petrolíferas marinas se efectúan

413655



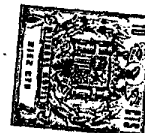
- 2 -

5. actualmente en zonas de grandes calados, aumentando la tendencia a perforar cada vez en zonas de mayores calados y expuestas a grandes oleajes. Esto acarrea grandes dificultades técnicas de prefabricación y de posicionado in situ y eleva el coste de las gigantescas estructuras de soporte necesarias.

10. Las plataformas de perforación y producción que se apoyan y fijan en el fondo del mar, consisten tradicionalmente en unos castilletes formados por estructuras reticuladas de acero. La parte superior de dicho castillete emerge por encima del nivel del agua una cierta altura y sobre la parte superior del castillete se monta una plataforma que contiene el equipo necesario de perforación y producción, de manera que dicha plataforma quede fuera del alcance de las olas. La colocación del castillete y el montaje posterior de la plataforma que se asienta sobre él, suelen presentar grandes dificultades y exigen un elevado coste, cuando se realizan en zonas expuestas a grandes oleajes.

15. El objeto de la presente invención es conseguir una plataforma para el fin indicado que facilite tanto su construcción como su colocación en la zona de perforación reduciendo las dificultades y el coste que tales instalaciones supone actualmente.

20. De acuerdo con la invención, la plataforma está constituida por una columna vertical de longitud superior a la altura de agua existente en la zona a instalar, y por una plataforma que se monta en la columna vertical citada con posibilidad de deslizamiento sobre ella. La columna vertical está rematada en su extremo inferior en una base de asiento, mediante la que apoya el conjunto sobre el fondo del mar. Por su parte, la plataforma presenta una abertura central, concéntrica con



la columna, pero de sección mayor, con el fin de permitir su fácil deslizamiento sobre la misma. Esta plataforma se fija a la columna vertical en una posición situada por encima del nivel del agua.

5. La base de asiento citada está constituida por una cámara anular estanca dispuesta alrededor de la columna y unida a la misma mediante brazos radiales intermedios. Esta cámara está interiormente dividida en compartimientos independientes mediante mámparos radiales dispuestos, preferentemente, en prolongación con los brazos radiales. Cada compartimento dispone en su fondo de una boca dotada de la correspondiente válvula de paso y en su parte superior de una abertura de entrada y salida de aire, dotada también de la correspondiente válvula, a la que se conecta una conducción de aire comprimido.
- 10.
- 15.

Combinando la entrada de aire con la boca de paso inferior, puede llenarse o vaciarse cada compartimento de agua para variar gradualmente su flotabilidad de acuerdo con las necesidades de montaje.

20. Con el fin de evitar posibles deslizamientos de la plataforma, debido a vientos, corrientes marinas, etc, la cámara anular dispone en su base inferior de resaltes que sirven como elementos antideslizantes, al clavarse sobre la superficie del fondo del mar en la zona de emplazamiento.

25. La columna vertical es también hueca y está abierta por su parte inferior para quedar en comunicación con el mar, de modo que no soporte la presión hidrostática del agua del mar. A través de ésta columna puede discurrir la barra de perforación, cuyo aparejo de accionamiento se montará en la parte superior de la referida columna.
- 30.

413655



- 4 -

5. También, la columna puede estar rematada superiormente en una porción troncocónica invertida, en la periferia de cuya base mayor se monta un monocarril circunferencial sobre el que se dispone una serie de aparejos encargados, cada uno, de manipular una barra perforadora, las cuales atraviesan la plataforma, a través de aberturas tubulares practicadas en la misma, y la base de asiento por los espacios libres delimitados entre los brazos radiales.

10. Para un mejor aprovechamiento de la instalación, los compartimentos de la base de asiento, pueden disponer de una tercera abertura, dotada de la correspondiente válvula de paso, para la introducción y extracción del petróleo, sirviendo así dichos compartimentos, para almacenar el petróleo producido.

15. De la misma forma, la columna vertical puede servir también como tanques de almacenamiento, siendo expulsada progresivamente el agua contenida en la misma conforme entra el petróleo por su parte superior. Por la columna puede discurrir también una chimenea para la salida de los gases que se obtienen en la fase posterior de producción de petróleo.

20. Para facilitar el transporte y montaje de la plataforma, ésta puede estar constituida a base de sectores independientes, cada uno de ellos, con capacidad de flotación, que se unen entre sí alrededor de la columna vertical y que pueden separarse una vez agotado el yacimiento para su ulterior traslado y montaje sobre otra columna o para su desguace.

25. El desplazamiento de la plataforma sobre la columna vertical por encima del nivel del agua, hasta el punto de fijación sobre la misma, puede realizarse mediante elementos de elevación montados en el extremo superior de dicha columna

30.

413655

- 5 -



- y de los cuales se suspende la plataforma. Esta elevación puede conseguirse también a base de disponer por debajo de dicha plataforma tanques estancos dotados en su base de válvulas de paso, para la entrada y salida de agua, y a los cuales se conecta una fuente de aire comprimido que permite, en combinación con las válvulas citadas, regular la flotabilidad de dichos tanques. Tales tanques se conectan a la plataforma mediante separadores verticales rígidos capaces de soportar la plataforma por encima del nivel del agua por flotación de los tanques.

5. Todas las características y constitución antes expuestas así como las ventajas que se derivan de las mismas, se pondrán más de manifiesto con la siguiente descripción hecha con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales se muestra una forma de realización dada a título de ejemplo no limitativo, y en los que:

La figura 1, es un alzado vertical esquemático de una plataforma construida de acuerdo con la invención.

15. Las figuras 2 y 3, son plantas de la base de su apoyo de la plataforma.

La figura 4, muestra de forma esquemática un alzado de una plataforma entre fase de construcción.

Las figuras 5 y 6, son un alzado similar al de la figura 4 pero con la plataforma en fase de montaje.

20. La figura 7, es un alzado esquemático donde se muestra una variante de ejecución.

La figura 8, es un alzado lateral de una plataforma en fase de montaje, mostrando la variante de ejecución.

25. La figura 9, es una vista similar a la figura 8 con la plataforma ya montada.

30.

413655

- 6 -



5. Como puede verse en la figura 1, la plataforma está constituida por una columna vertical 1 hueca, rematada inferiormente en una base de apoyo constituida por una cámara anular 2 y una serie de brazos o patas radiales 3 de conexión entre dichas cámara anular 2 y la columna 1. En las figuras 2 y 3, se muestran como la cámara 2 puede adoptar forma poligonal o forma circular. La cámara 2 está dividida en compartimentos estancos 4 mediante mamparos radiales 5 dispuestos, preferentemente, en prolongación de los brazos o patas radiales 3.

10. Sobre la columna 1, se monta una plataforma 6 dotada de una abertura central 7 concéntrica con la columna 1 pero con mayor sección con el fin de que pueda deslizarse fácilmente a lo largo de la misma.

15. En el extremo superior de la columna 1, puede montarse una base 8 utilizable como helipuerto. También de esta base 8 pueden colgarse los aparejos 9 encargados de accionar una barra perforadora que discurriría por el interior de la columna 1.

20. La citada columna 1, es hueca y se halla abierta por su parte inferior para estar en comunicación con el mar, de modo que no tengan que soportar presión hidrostática alguna.

25. Los compartimentos 4 en que queda dividida la cámara 2 disponen en su fondo de una abertura, no mostrada en los dibujos, dotada de la correspondiente válvula de paso para la entrada y salida de agua del mar. Asimismo, a cada compartimento 4 se conecta una conducción de aire comprimido, cuya entrada se controla mediante la correspondiente válvula, que permite variar la cantidad de agua alojada en los compartimentos

30.

413655

- 7 -



4 y con ello la flotabilidad de los mismos. Las conducciones de aire comprimido pueden discurrir por el interior de la columna 1.

5. Para la construcción del conjunto puede empezarse por la base constituida por el anillo 2 y patas o brazos radiales 3, así como por la parte inferior de la columna 1. Apoyado el conjunto en esta base se construye a continuación la plataforma 6. Mientras se efectúan los trabajos de montaje de la maquinaria y equipos sobre dicha plataforma y sobre su cubierta,
10. se puede proseguir la construcción de la columna 1, para lo cual puede instalarse un mástil interior 10, en cuyo extremo superior se pueden colocar los dispositivos de elevación necesarios para mantener los nuevos sectores de columna 11 que se van montando progresivamente. Periódicamente, el mástil
15. 10 se traslada a una posición más elevada conforme progresa la construcción de la columna 1.

- Una vez terminada la construcción del conjunto completo y puesto a flote, quedará flotando sobre el anillo base 2, el cual proporciona la estabilidad necesaria para que pueda ser
20. remolcado el conjunto hasta el lugar elegido para su colocación, la cual puede llevarse en la siguiente forma: durante el remolcado, el anillo base 2 se encuentra lleno de aire a la presión suficiente para que no haya agua en su interior, manteniendo además cerradas las válvulas de las aberturas del
25. fondo. Al llegar al lugar del fondeo, se abren dichas válvulas y se va dejando escapar el aire del interior del anillo base. De esta forma, irá aumentando progresivamente el calado hasta llegar un momento en que se sumerga el techo del anillo base. A partir de este momento, el artefacto quedará flotando gracias
30. a la plataforma 6, la cual proporcionará la flotabilidad

413655

- 8 -



y estabilidad necesaria.

Este proceso se muestra en la figura 5, donde se muestra la base 2, suspendida de la plataforma 6 mediante elementos intermedios 12.

5. El conjunto constituido por la base 2, y la columna 1 puede tener en todo momento una ligera tendencia a hundirse sin más que variar la cantidad de agua contenida en los compartimentos 4 de dicha base.

10. La plataforma 6 constituye un conjunto independiente capaz de deslizarse a lo largo de la columna 1, en estas condiciones el conjunto formado por la base y columna descenderán hasta llegar al fondo del mar, mientras que la plataforma 4 permanecerá siempre flotando.

15. Los aparejos 12 se dispone para controlar el proceso y mantener una velocidad adecuada de inmersión de la base. Asimismo, habrá que actuar sobre la inyección de aire para mantener el volumen deseado de aire en las cámaras 2, ya que éste se reducirá de tamaño, conforme descienda a mayores profundidades el anillo base, por la mayor presión hidrostática existente.

20. Una vez que la base 2 se ha posado en el fondo se quitan los aparejos 12 y se colocan en la posición 12', mostrada en la figura 6. Actuando sobre estos aparejos u otro medio de elevación se levanta la plataforma 6 hasta su posición definitiva en la que se fija por soldadura o cualquier otro sistema a la columna 1. También se deja escapar ahora todo el aire del interior del anillo base de manera que éste quede completamente inundado de agua, con objeto de que el peso del artefacto sea el mayor posible y puede sentarse firmemente en el fondo del mar.

25.

30.

413655



- 9 -

5. La cámara 2, puede ir dotada exteriormente en su fondo de unos resaltes 13, en forma de aro circular o segmentos radiales, que sirven como elementos antideslizantes al clavarse en el terreno y evitar que se puedan producir desplazamientos de la plataforma como consecuencia de corrientes marinas, olas, vientos, etc.

10. Durante la fase de asentamiento sobre el fondo del mar debe vigilarse la verticalidad del artefacto. Para ello se puede actuar selectivamente sobre los diversos compartimentos 4 que constituyen el anillo base graduando el volumen de aire contenido en cada uno, de manera que el resalte 13 se clave en forma adecuada para obtener dicha verticalidad.

15. En la figura 7 se describe una variante de ejecución en la cual la parte superior 14 de la columna 1, es de forma troncocónica invertida.

20. En la periferia de ésta porción 14, puede montarse un monocarril 15 del que se suspenden uno o más aparejos de perforación 16 encargados de actuar sobre las correspondientes barras de perforación 17 que atraviesan la plataforma 6 a través de aberturas cilíndricas 18 practicadas en la misma. La base la atraviesan a través de las aberturas que quedan entre los brazos y patas radiales 3. Con éste sistema pueden perforarse a la vez varios pozos, trasladándose los aparejos correspondientes a lo largo del monocarril, una vez que se completa cada perforación.

25. En la fase posterior de producción de petróleo, los gases pueden conducirse por el interior de la columna hasta una chimenea 19. También, el interior de la columna puede ser utilizado para recoger el petróleo producido y almacenarlo, temporalmente mientras se efectúa su desgasificado y procesado.

30.

413655



- 10 -

Conforme entra el petróleo 20 dentro de la columna el agua de mar 21, sale por su parte inferior.

5. La capacidad y almacenamiento del petróleo puede aumentarse utilizando también los espacios o compartimentos 2 del anillo base. Dimensionando adecuadamente éste anillo base se puede conseguir un artefacto que cumpla las misiones de perforar, producir petróleo, almacenarlo y bombearlo a los buques petroleros encargados de su transporte.

10. El hundimiento y colocación in situ de la plataforma puede llevarse a cabo también según se muestra en las figuras 8 y 9.

15. Al iniciar la maniobra de hundimiento se determina un cierto número de sectores o compartimentos 4 del anillo base, cuyo volumen equivalga aproximadamente al peso del conjunto formado por la base completa y la columna 1. Estos sectores se mantendrán vacíos durante toda la maniobra de inmersión, manteniendo cerrada su válvulas de fondo. Las válvulas de los restantes sectores se mantienen permanente abiertas y por tanto se llenarán de agua. Así se conseguirá la inmersión inicial de la base, hasta que el techo del anillo base 2 queda ligeramente por debajo del nivel del mar.

20. En este momento, los pesos y empujes habrán quedado equilibrados. Para proseguir el hundimiento abriremos una válvula 22 situada en la abertura formada en la base de la columna 1 para la entrada y salida de agua. Conforme el agua va inundado la porción inferior de la columna, el conjunto va descendiendo. Así se puede proseguir la operación hasta que la base se apoye sobre el fondo del mar. Durante el proceso de hundimiento la plataforma 6 habrá permanecido flotando y proporcionando la estabilidad necesaria para que no vuelque el

25.

30.

413655



- 11 -

conjunto.

La segunda parte de la maniobra consiste en elevar la plataforma 4 hasta una cierta altura por encima del nivel del mar. Para ello durante el proceso de construcción se habrán  
5. dispuesto debajo de la plataforma unos tanques 23 unidos a la plataforma 4 mediante puntales robustos 24.

Los tanques 23 van dotados en su fondo de aberturas 25, con las correspondientes válvulas de paso y de bocas de entrada de aire comprimido, también con las correspondientes  
10. válvulas.

El tamaño de estos tanques 23 los permite durante la construcción quedar alojados en los huecos que quedan entre los brazos o patas radiales 3. El volumen de los tanques equi-  
valdrá aproximadamente al peso de la plataforma 6.

Durante la maniobra de hundimiento del conjunto base-  
15. columna los tanques 23 se mantienen inundados de agua y colgando como apéndices de la plataforma 6. Cuando la base de la columna queda apoyada en el fondo del mar, se inyecta aire dentro de los tanques 23 hasta desalojar completamente el agua  
20. de su interior. El empuje que produzcan se transmitirá a través de los puntales 24 a la plataforma 6, elevándola hasta el punto de unión a la columna 1. Si dicho empuje es mayor que el peso de la plataforma 4 está se elevará deslizando a lo largo de la columna hasta la posición final deseada. Si el empuje  
25. resultase ligeramente inferior al peso de la plataforma, podría hacerse uso de los aparejos de perforación 16 para proporcionar el esfuerzo adicional de elevación necesario.

El tipo de plataforma petrolífera descrito en la figura 7, permite separar las funciones de perforación y producción de petróleo. Para ello se situaran las instalaciones y  
30.

413655



- 12 -

equipos necesarios para la perforación múltiple, en la plataforma 6, mientras que los equipos necesarios para la fase posterior de producción y almacenaje de petróleo se instalan en la zona 14 de la columna y en los tanques 2, respectivamente.

5. Esto permite utilizar un potente equipo múltiple de perforación, con el que se pueden perforar simultáneamente varios pozos, acortando el periodo de tiempo dedicado a ésta operación.

10. La plataforma 6 puede estar dividida en dos o más sectores independientes, cada uno con capacidad de flotación, que se unen entre sí son medios temporales alrededor de la columna 1.

15. Al terminar la fase de perforación, se baja la plataforma hasta dejarla flotando sobre el agua, mediante un proceso inverso al descrito para elevarla, desuniendo los sectores que la componen, los cuales se pueden remolcar hasta una nueva localización o llevarse a puerto para recuperar los costosos equipos de perforación.

20. El conjunto descrito puede ser construido enteramente con acero, aunque ciertas partes, tales como el anillo base, las patas radiales y la parte inferior de la columna, puede construirse en hormigón armado o combinación de acero, o bien con hormigón u otros materiales que sean resistentes a la corrosión y de utilización económica.

25.

#### N O T A

30. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son sus-

413655

- 13 -



ceptibles de modificaciones o mejoras de realización en cuanto no alteren su principio fundamental. Siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita una PATENTE DE INVENCION por 20 años, sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN PLATAFORMAS PETROLIFERAS MARINAS; caracterizándose por lo siguiente:

5. 1.- Perfeccionamientos en plataformas petrolíferas marinas, caracterizados porque se dispone una columna vertical de longitud superior a la altura de agua existente en la zona a instalar, en la que se monta con composibilidad de deslizamiento una plataforma con facultad de flotación, estando la columna vertical rematada en su extremo inferior en una base de asiento, para apoyo sobre el fondo del mar, mientras que la plataforma presenta una abertura central, concéntrica con
10. la columna pero de sección mayor, con el fin de permitir su fácil deslizamiento sobre la misma, fijándose en dicha plataforma a la columna en una posición situada por encima del nivel del agua.
15. 2.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque la base de asiento citada está constituida por una cámara anular, dispuesta alrededor de la columna y unida a la misma mediante brazos o patas radiales intermedios, estando dicha cámara interiormente dividida en compartimentos independientes, mediante mámparos radiales dispuestos, preferentemente, en prolongación con los brazos radiales citados,
20. cada uno de cuyos compartimentos dispone en su fondo de una boca dotada de la correspondiente válvula de paso y en su parte superior de una abertura, dotada también de la correspondiente válvula, a la que se conecta una conducción de aire comprimido.
25. 30.

ME

413655



- 14 -

5. 3.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 2, caracterizados porque la cámara anular dispone en su base inferior de resaltes que sirven como elementos antideslizantes, al clavarse sobre la superficie del fondo en la zona de emplazamiento.

10. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la columna es hueca y está abierta por su parte inferior, para quedar en comunicación con el mar, discurrendo a través de dicha columna la barra de perforación cuyo aparejo de accionamiento se monta en la parte superior de la referida columna.

15. 5.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque la columna está rematada superiormente en una porción sustancialmente troncocónica invertida, disponiéndose en la periferia de su base mayor un monocarril circunferencial en el que se monta una serie de aparejos encargados, cada uno, de manipular una barra perforadora que atraviesen la plataforma a través de las aberturas tubulares practicadas en la misma, y la base de asiento por los espacios libres delimitados entre los brazos radiales.

20. 6.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 2, caracterizados porque los compartimentos de la base de asiento disponen de una tercera abertura, dotada de la correspondiente válvula de paso, para la introducción y extracción del petróleo sirviendo así dicho compartimento para almacenar el petróleo producido.

25. 7.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque se disponen por debajo de la plataforma tanques estancos dotados en su base de válvulas de paso, para la entrada y salida de agua, y a los cuales se conecta una

30.

ME

413655



- 15 -

5. fuente de aire comprimido que permite, en combinación con las válvulas citadas, regular la flotabilidad de dichos tanques, estando conectados los referidos tanques a la plataforma mediante separadores verticales rígidos capaces de soportar la plataforma al ser elevada por flotación de los tanques.

8.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque la plataforma se suspende, para su elevación hasta la zona de unión de la columna, del extremo superior de dicha columna.

10. 9.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque la plataforma está constituida por sectores independientes, cada uno de ellos con capacidad de flotación que se unen entre sí alrededor de la columna vertical.

15. 10.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 5, caracterizados porque los equipos de perforación están instalados en la plataforma de perforación, mientras que los equipos de producción están instalados en la columna.

20. 11.- Perfeccionamientos en plataformas petrolíferas marinas, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en el dibujo adjunto.

Esta Memoria consta de quince hojas, escritas a máquina por una sola cara.

13 ABR. 1973  
Madrid,

JOSE M<sup>a</sup> MARCO FAYREN,

J. GOMEZ ACEBO Y MUÑEZ  
c. p. Elmadol La Gaceta Ferrolada

ME

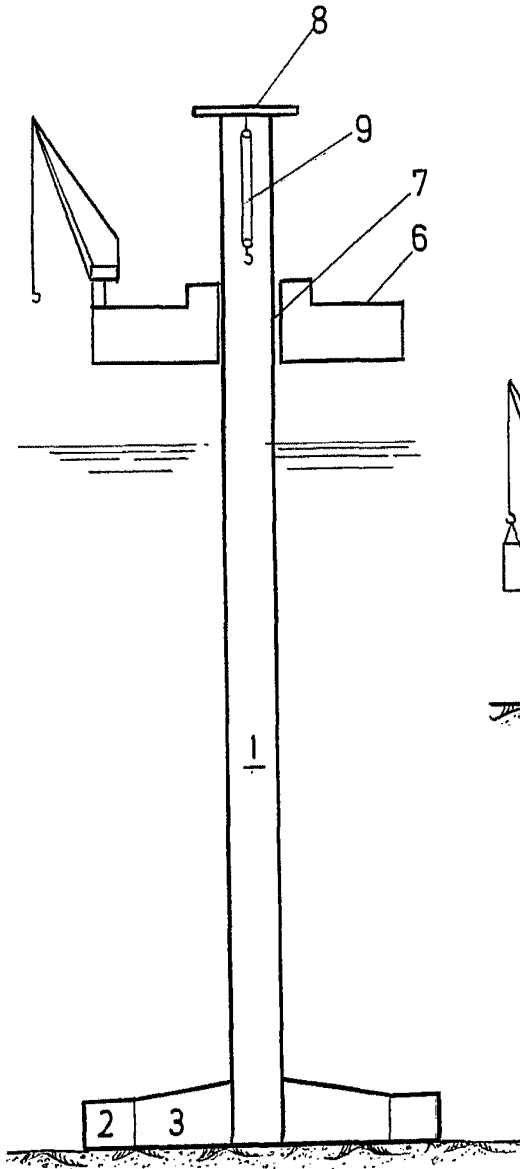


FIG. 1

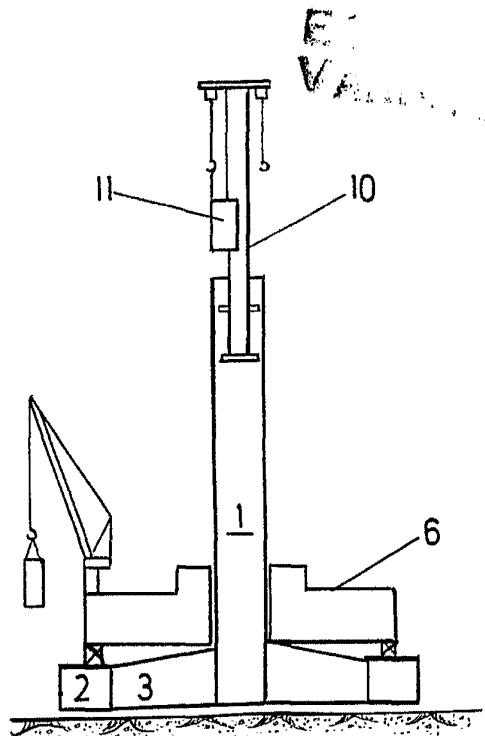


FIG. 4

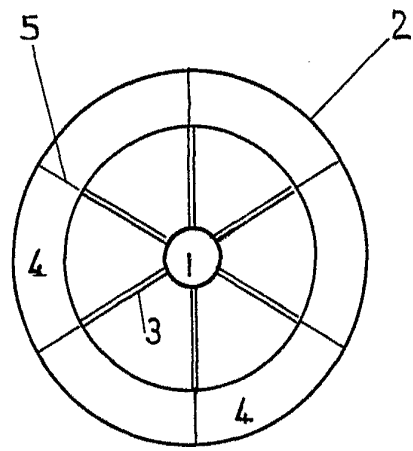


FIG. 3

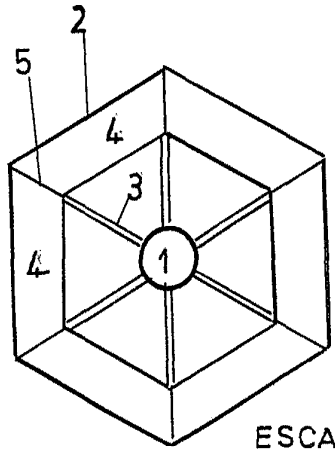


FIG. 2

ESCALA VARIABLE.

Marcado

*Benigno*

413655

ESCALA VARIABLE

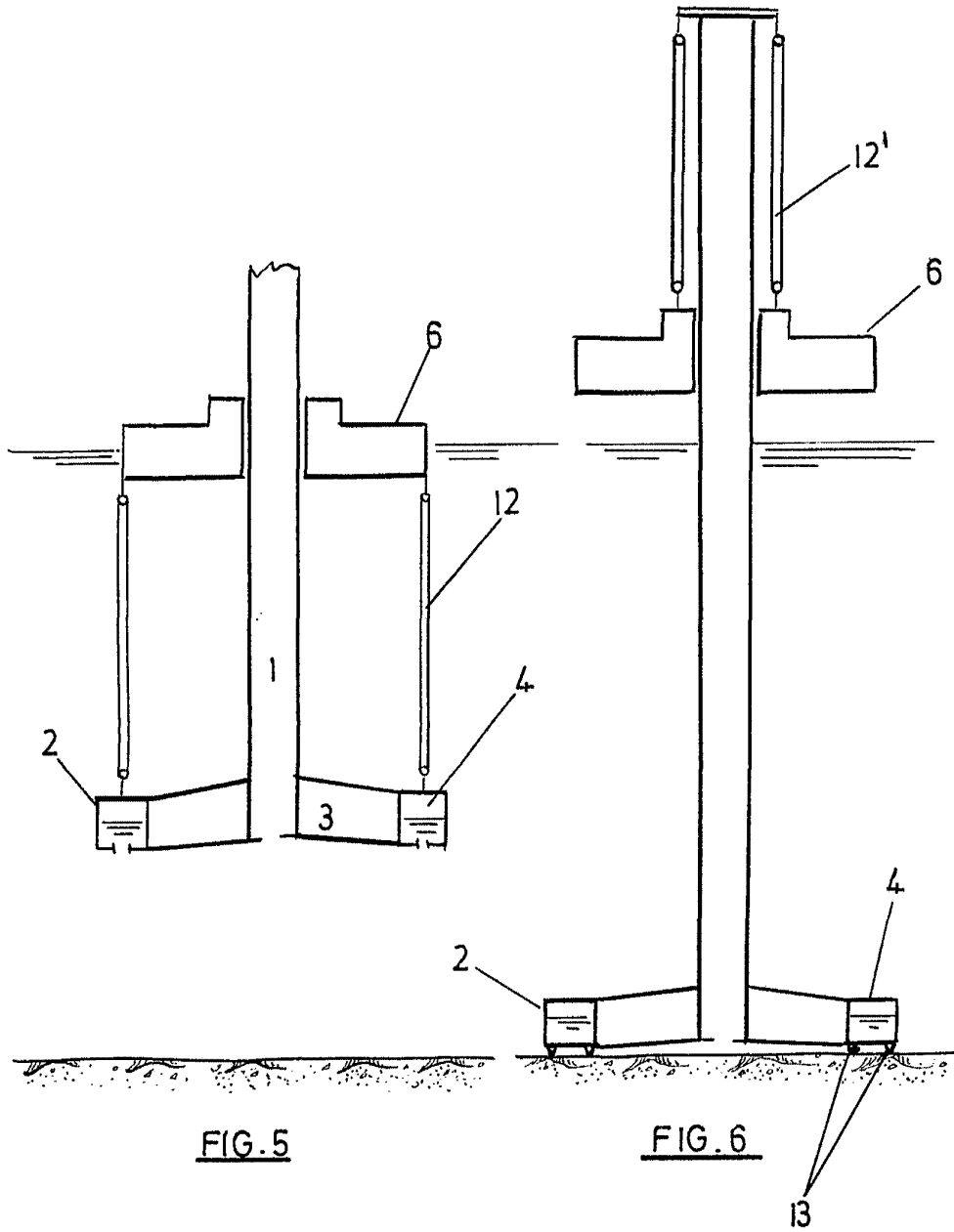


FIG. 5

FIG. 6

ESCALA VARIABLE.

MARCA S. 2000 0000  
DE DISEÑO Y FABRICACIÓN  
P. P. MARCO FAYREN

*[Handwritten signature]*

413655

ESP. 11 0  
VAL. 11 0

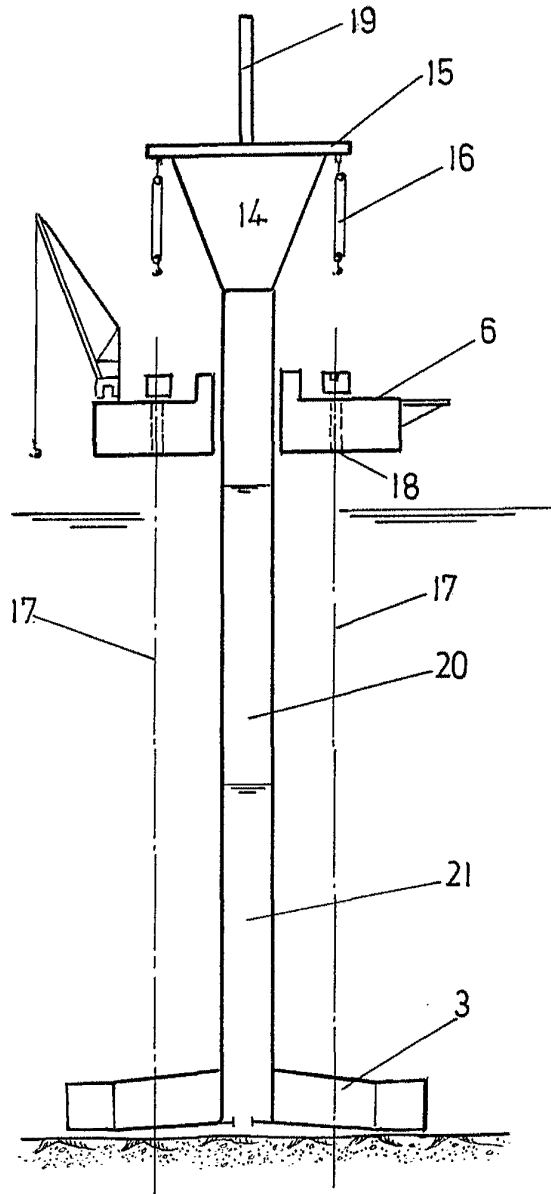


FIG. 7

ESCALA VARIABLE.

MADRID, 11 de Mayo de 1911

J. GOMEZ ARANDA Y COMPA  
Ingenieros Firmados en la Oficina de Inspección

413655

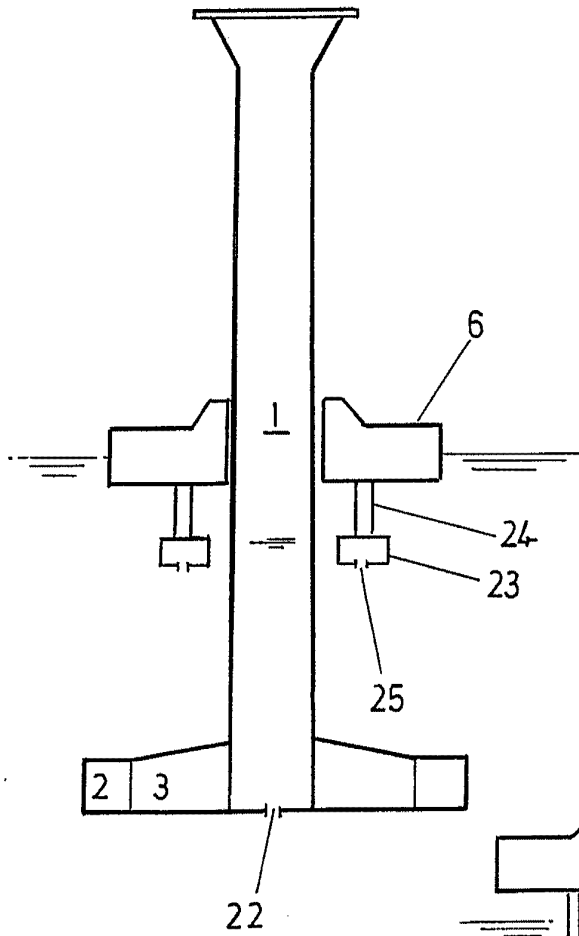


FIG 8

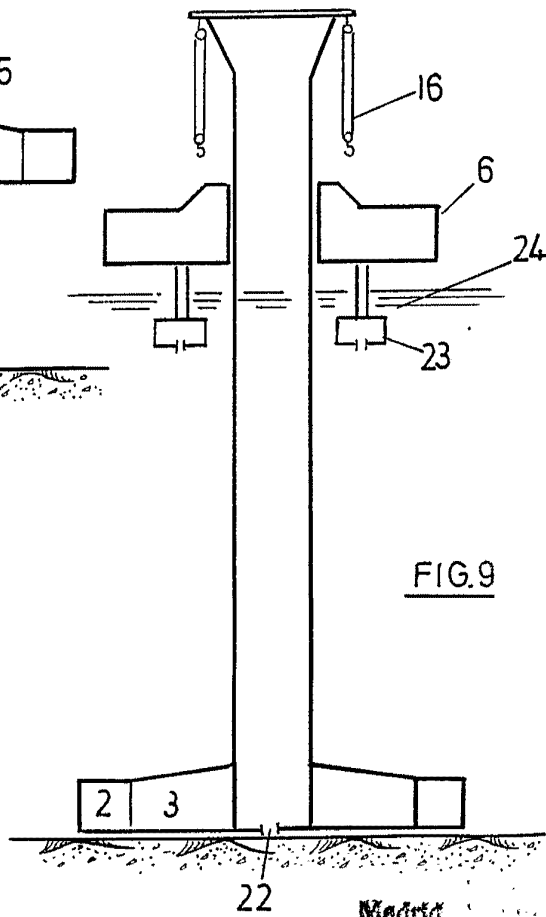


FIG.9

ESCALA VARIABLE.

Madrid

IMPRESOR: EDICION DE MADRID  
En el Establecimiento de Jose Fayren y Cia

*Jose Fayren y Cia*