

418566



P - 55.418

GGG-001

MEMORIA DESCRIPTIVA

B63B

para solicitar PATENTE DE INVENCION en ESPAÑA por 20 años

a nombre de GEORGE G. SHARP, INC.

entidad norteamericana

con domicilio en 100 Church Street, Nueva York, N.Y.,  
Estados Unidos de América

por: "UN APARATO DE PLATAFORMA PARA PERFORACIONES SUB-  
MARINAS DEL TIPO DE ELEVACION POR ACCION DE GATO"

(Clase Internacional E02b, E21b)

18.10.73

- 1 -



Este invento se refiere a estructuras de plataforma para perforaciones submarinas del tipo en el cual las operaciones, tales como las operaciones de perforación de pozos de petróleo, se efectúan en aguas costeras y otras áreas marinas. Más en particular, el invento se refiere a uno de tales aparatos de plataforma que es del tipo automontable, denominado de "elevación con gatos", y el cual se lleva flotando a un emplazamiento aguas adentro y se arma izando su plataforma de operaciones hasta una altura por encima del nivel del agua después de haber bajado sus patas de apoyo hasta que descansen sobre el fondo del mar.

#### Antecedentes del Invento y Técnica Anterior

Se cree actualmente que las profundidades de agua en las cuales se pueden situar y usar tales torres de perforación de elevación con gatos están limitadas a unos 90 metros y que, cuando se ha de efectuar la perforación en aguas más profundas, especialmente en sitios en los que sea probable que se produzcan huracanes, tal como en el Golfo de Méjico y en otras partes, tal como en el mar del Norte, donde puedan esperarse efectos intensos de olas y de vientos, se debe usar ya sea una plataforma del tipo denominado "semisumergible", ya sea una plataforma del tipo de flotación, tal como un barco o



barcazas de perforación. No obstante, las plataformas del tipo de elevación con gatos tienen ciertas ventajas sobre las plataformas del tipo semisumergible o de barco, las cuales podrían utilizarse si se pudieran situar con seguridad y usar en las aguas más profundas los gatos de elevación. Por ejemplo, las operaciones de perforación se pueden realizar desde una torre de perforación de elevación con gatos virtualmente de un modo continuo, en comparación con las operaciones realizadas desde una plataforma del tipo semisumergible o de flotación, las cuales son ambas más susceptibles a los efectos intensos del viento y de las olas originados por tormentas y similares. Por consiguiente se reduce al mínimo el tiempo de inactividad, dando por resultado menores costes medios de las operaciones de perforación. Además, el coste inicial de una plataforma del tipo de elevación con gatos es mucho menor que el de una torre de perforación semisumergible, el cual se considera que es el siguiente tipo mejor de plataforma, pero el más caro, desde el cual se pueden realizar operaciones en aguas profundas.

Aunque las plataformas semisumergibles se usan en profundidades de hasta aproximadamente 300 metros y los barcos de perforación se pueden usar en aguas todavía más profundas, cuando están emplazadas y



5 dispuestos para perforación las plataformas semisumergibles y los barcos de perforación están sujetos a considerables movimientos de balanceo, verticales y de cabezada, y a deriva apartándose de su posición debido a los vientos, a las mareas, a las corrientes y similares. Con unas y otros hay que confiar en pesadas anclas y/o dispositivos empujadores controlados electrónicamente para mantenerlas exactamente en posición sobre el pozo que se está perforando en el fondo del mar. El tiempo de inactividad, cuando no se puede perforar a causa de las condiciones del mar, puede ser como media del 12% al 25% del tiempo total disponible. Además, las plataformas semisumergibles requieren frecuentes ajustes del lastre debido a desplazamientos diferenciales resultantes de los cambios en el equipo y en los elementos consumibles, y tienen mayores limitaciones por lo que se refiere a la cantidad de elementos consumibles que se pueden llevar, en comparación con los barcos de perforación y las plataformas de elevación por acción de gato.

20 Considerando que la plataforma de trabajo está situada a unos 15 ó 18 metros por encima del agua, cuando la estructura está montada, las torres de perforación de elevación con gatos móviles existentes que pueden usarse en profundidades de hasta aproximadamente 90 metros de agua tienen patas de apoyo, que se extienden

18.10.73



desde el fondo del mar hasta la plataforma elevada, las  
cuales pueden tener casi 120 metros de largos. Tal lon-  
gitud se considera máxima debido a los mayores momentos  
de flexión que se generan al aumentarse la longitud cuan-  
do la estructura está apoyada en el fondo del mar, y de-  
5 do a problemas de estabilidad cuando la torre de per-  
foración está flotando, como los que se pueden atribuir  
a la proyección hacia arriba de las patas elevadas en  
unos 105 metros y a las fuerzas dinámicas resultantes que  
10 se originan cuando la torre de perforación se balancea  
al desplazarse por una ruta en el mar.

Además, aunque puedan haber sido insta-  
ladas plataformas automontables como plataformas perma-  
nentes en aguas poco profundas, se ha venido consideran-  
15 do que tales aparatos del tipo de elevación por acción  
de gato susceptibles de flotar no pueden ser empleados  
satisfactoriamente para proporcionar una plataforma per-  
manente, automontable, en aguas de 90 metros o más de  
profundidad, por razones entre las que se incluyen aque-  
20 llas por las cuales no se han usado las torres de per-  
foración del tipo de elevación con gatos móviles para  
trabajar en tales profundidades. Por consiguiente, se ha  
considerado necesario construir tales estructuras en  
posición haciendo flotar ya sea la plataforma permanen-  
25 te prefabricada o ya sea sus componentes separados, tal



como sus patas de apoyo extremadamente largas, lleván-  
dolas hasta el emplazamiento de la perforación en posi-  
ción horizontal y luego, mediante un lastre apropiado  
y por inundación, inclinar la pata o la plataforma per-  
5 manente hasta una posición vertical y hundirla hasta  
el fondo del océano. Se hincan pilotes usuales mediante  
el empleo de equipo especial adicional llevado hasta el  
emplazamiento, y se construye una plataforma de trabajo  
sobre el apoyo a la altura apropiada por encima del ni-  
10 vel del mar. Es evidente que tal técnica conocida para  
montar una plataforma permanente en aguas profundas es  
un procedimiento muy costoso y que lleva mucho tiempo.

Las estructuras de plataforma para perfo-  
ración submarina del tipo de elevación con gatos y los  
15 conjuntos de patas de apoyo conocidos son, por una u otra  
razón, inadecuados para proporcionar una plataforma pa-  
ra perforación submarina del tipo ya sea móvil o ya sea  
permanente desde la cual se puedan realizar operaciones  
de perforación submarina en aguas de profundidad mayor  
20 de 90 metros. La mejor demostración de lo que se acaba  
de decir, es que, por lo que se sabe, no se ha usado has-  
ta el presente ninguna torre de perforación del tipo de  
elevación con gatos en tales circunstancias. De las dis-  
posiciones conocidas de torres de perforación de eleva-  
25 ción con gatos, algunas disponen de arriostamiento sub-



marino el cual, cuando se monta la torre de perforación, se extiende lateralmente entre sus patas de apoyo a una profundidad correspondiente aproximadamente al punto medio de sus longitudes, con o sin arriostramiento lateral similar adicional adyacente al fondo del mar. A este respecto son probablemente las más pertinentes las patentes para los EE.UU. de Suderow número 3.013.396, de Rehtin número 2.771.747 y de Samuelson número 2.589.146. No obstante, las partes de apoyo que están arriostradas por el arriostramiento lateral usualmente no fijado, se extienden continuamente desde la plataforma superior o de trabajo hasta el fondo del mar y están por tanto sometidas a la antes mencionada limitación de longitud, o bien son disposiciones de patas enchufables o pilotes que son inadecuadas para proporcionar la estabilidad requerida para funcionamiento a profundidades mayores de 90 metros. Por ejemplo, en la antes mencionada patente de Suderow, la estructura de arriostramiento lateral sumergida que se ha previsto está, en efecto, "colgada" por debajo de la plataforma superior, y no está destinada a contribuir de por sí a soportar el peso de la estructura total. Ni de este concepto ni de ningún otro de la técnica anterior resulta evidente que modificando la disposición de la estructura de arriostramiento lateral con respecto a la estructura de las patas que se ex-



tienden por encima y por debajo de aquella, el arriost-  
tramiento pueda servir además como punto importante de  
apoyo del peso de la estructura montada en su totalidad,  
la cual puede entonces tener al menos el doble de la  
5 altura de las estructuras conocidas de este tipo. Tam-  
poco resulta evidente que se puedan alcanzar alturas  
mayores mediante pilas adicionales de tal estructura  
de arriostamiento de apoyo.

Además, y aunque la disposición de los  
10 depósitos de flotación en las patas de apoyo de tales  
estructuras es conocida, como se ha descrito, por  
ejemplo, en la Patente para los EE.UU. número 3.980.446  
de Suderow y en la patente para los EE.UU. número  
3.367.119 de Rybicki, no se conoce la forma en que tal  
15 característica, o la disposición adicional de depósitos  
de flotación en la propia estructura de arriostamiento  
lateral en que se ha modificado su disposición, pueda  
contribuir a la capacidad de esas estructuras para ser  
instaladas en aguas de profundidad superior a 90 metros,  
20 así como a la estabilidad de la torre de flotación cuan-  
do está flotando. En las patentes de Suderow y Rybicki  
a que se ha hecho referencia se describen también en ge-  
neral las construcciones denominadas "transparentes a  
las olas" para tales patas de apoyo, que son también  
25 una característica del aparato que se va a describir



aquí.

De modo similar, y aunque los conjuntos de patas para tales estructuras de elevación con gatos se han fabricado anteriormente en forma de columnas enchufables o telescópicas que se extienden y se repliegan o retraen mediante mecanismos de gato internos o externos tales como los descritos, por ejemplo, en la patente para los EE.UU. número 2.984.075 de Suderow y en la patente para los EE.UU. número 2.961.837 de Suderow, no se ha puesto de manifiesto que tales patas de apoyo puedan incorporar, como parte de sus longitudes totales, un par de cilindros enchufables muy alargados que actúen sin complicaciones como gatos neumáticos para igualar el apoyo que proporciona cada pata y, por consiguiente, la disposición nivelada de la plataforma de trabajo, y para elevar toda la estructura, incluida la plataforma de trabajo, después de haber sido situadas las patas sobre el fondo del mar.

#### Objetos y Resumen del Invento

En consecuencia, se pretende mediante el presente invento proporcionar un aparato de plataforma para perforación submarina del tipo de elevación con gatos, susceptible de flotar, que tiene una pluralidad de patas de apoyo, cada una de ellas de una longitud comprendida dentro de la limitación máxima antes



mencionada de unos 120 metros, el cual pueda ser remolcado o autopropulsado de modo seguro en el mar hasta un emplazamiento de perforación, y armado sobre el fondo del mar y hecho funcionar con seguridad en profundidades de agua sensiblemente superiores a la de 90 metros, por ejemplo, en profundidades de agua de 180 metros o más, en condiciones extremas de viento y de mar, tal como en las condiciones denominadas de tormenta de 100 años y similares.

10 Aunque el invento se ha pensado en relación con los esfuerzos para mejorar las plataformas para perforaciones submarinas del tipo móvil, las cuales se sitúan en posición temporalmente durante periodos de tiempo relativamente cortos de, por ejemplo, varios  
15 meses, y luego se vuelven a hacer flotar y se llevan a otra posición, en una forma modificada del invento resulta éste también adecuado para uso como una estructura de plataforma para perforación submarina del tipo permanente, la cual podría destinarse para instalación  
20 en un emplazamiento particular durante un periodo de tiempo relativamente largo, de quizás más de 10 años, pero que sería de un tipo automontable. Tales plataformas permanentes para perforaciones submarinas se  
25 utilizan como plataformas para perforación y producción para pozos de gas y de petróleo que previamente han sido

19.10.73



localizados mediante operaciones de perforación de exploración realizadas desde plataformas del tipo flotante o de elevación con gatos móviles. Estas plataformas de perforación y producción permanentes, denominadas "templates", son normalmente de construcción más robusta, debido a que deberán permanecer en el emplazamiento durante tan considerables periodos de tiempo, y están usualmente clavadas en el fondo del océano por medio de pilotes. Para evitar los costes muy elevados, y para acortar el tiempo de montaje necesario para la construcción de tales plataformas permanentes, se pretende mediante el presente invento proporcionar un tipo permanente de estructura de plataforma para perforación submarina que es del tipo automontable, y que sin embargo puede ser colocado de modo seguro en aguas profundas durante tales periodos de tiempo largos. Por consiguiente, la plataforma de tipo permanente automontable puede ser remolcada a su emplazamiento con todo el equipo a bordo, incluido el combustible, el lodo de perforación, la tubería de perforación, las tuberías de entubación y similares, así como el equipo necesario para el automontaje de la unidad, y ser montada por completo en un tiempo relativamente corto, de una semana aproximadamente, en comparación con los varios meses que se necesitan para montar una estructura construida



en posición.

Más en particular, y ya sea el aparato de tipo de elevación con gatos móvil o permanente, se pretende que tenga condiciones maríneas, y que sea capaz, en su estado montado, de soportar las condiciones más severas de viento, de olas y de corrientes oceánicas que se experimenten en el Mar del Norte y en el Golfo de Méjico. Es decir, se considera que el aparato de acuerdo con el invento puede resistir con seguridad vientos de hasta 120 nudos por hora, olas de hasta 30 metros de altura y corrientes de más de 4 nudos por hora superficiales, como las que crearía un viento de 120 nudos por hora, como los que se producen en el mar del Norte. El aparato trabajaría también con seguridad en el Golfo de Méjico, ya que en éste las condiciones de huracán son menos severas.

Se pretende además mediante el presente invento proporcionar características en plataformas para perforación submarina del tipo de elevación con gatos que reduzcan la potencia necesaria para subir y bajar las patas de apoyo de la plataforma, el arriostamiento lateral, y quizás la propia plataforma de trabajo. Por consiguiente, se puede usar una disposición de torno y cable, en vez de los gatos mecánicos o hidráulicos usuales pero más costosos, o bien se



puede reducir el tamaño, y por consiguiente el coste, de los gatos de tipo usual.

Además, algunas de las características del invento se pueden utilizar para proporcionar una plataforma para perforación submarina del tipo de elevación con gatos, especialmente destinada a usar en profundidades de aguas intermedias, en el margen comprendido entre aproximadamente 90 y 135 metros, en las condiciones normalmente previstas de viento y de mar, y posiblemente a una profundidad de hasta 150 metros en aguas relativamente tranquilas donde no se prevean tormentas fuertes. Estas estructuras de plataforma podrían también ser del tipo de plataforma móvil o del tipo de plataforma permanente.

Pasando a describir brevemente el aparato para perforación submarina del tipo de elevación con gatos susceptible de flotación que se proporciona mediante el invento, el aparato puede estar caracterizado por tener una pluralidad de "etapas" en disposición en serie vertical, cada una de ellas apoyada sobre otra cuando la torre de perforación está completamente montada sobre el fondo del mar y dispuestas para retraerse por enchufe o telescopicamente con las otras etapas cuando la torre de perforación está en su condición de flotación. En la condición montada, la etapa superior sirve de apoyo



a una plataforma superior a una altura de unos 15 ó 18 metros por encima del nivel del agua, desde la cual se realizan las operaciones de trabajo, tales como las operaciones de perforación de pozos de petróleo. La plataforma superior es flotante para poder hacer flotar todo el aparato.

Además de la plataforma superior o de trabajo susceptible de flotar, el aparato incluye una o más denominadas plataformas inferiores, cada una de las cuales tiene de preferencia solamente una construcción similar a una cercha o viga de celosía para desempeñar su función tanto de apoyo estructural como de estructura de arriostamiento lateral cuando el aparato ha sido montado. Una pluralidad, formada por tres o más, de las denominadas patas de apoyo superiores están unidas permanentemente por sus extremos inferiores para sobresalir hacia arriba desde cada una de las plataformas inferiores, siendo sus extremos superiores deslizables a través de la plataforma inmediatamente siguiente que hay encima, pero susceptibles de fijación a las mismas. Además, una pluralidad de tres o más de las denominadas patas de apoyo inferiores, movibles independientemente, para soportar directamente la estructura en el fondo del mar, están montadas en la más inferior de las plataformas, siendo sus extremos superiores deslizables a través de



la plataforma pero pudiendo fijarse a ésta, y descansando sus extremos inferiores sobre el fondo del mar, o penetrando en éste, cuando la estructura está montada.

5 Las etapas se disponen para movimiento telesiopico de enchufe cada una con respecto a la otra, de tal modo que las plataformas inferiores encajan unas en otras y contra la cara inferior de la plataforma superior cuando la torre de perforación está flotando, sobresaliendo entonces todas las patas de apoyo por encima  
10 del nivel del agua. Está previsto que cada una de las patas de apoyo en cada serie de patas de apoyo superiores y en el grupo de patas de apoyo inferiores tenga al menos 75 metros de largo, o sea quizás tan larga como  
15 el actual estado de la técnica lo permita en tales torres de perforación susceptibles de flotar, y por consiguiente que la torre de perforación pueda ser situada en profundidades correspondientes a múltiplos de tal longitud. Las patas de apoyo, así como las plataformas inferiores,  
20 son todas de construcción de celosía esencialmente abierta, de tal modo que pueden caracterizarse por ser "transparentes a las olas" y reducir por tanto al mínimo las fuerzas que las olas ejercen sobre ellas.

Aunque cada una de las plataformas inferiores,  
25 riores, a las cuales están unidas las patas de apoyo a



que se ha hecho referencia, puede ser de construcción totalmente rígida, en una realización se proporciona movimiento vertical limitado de la estructura de pata en cada esquina de la plataforma, con respecto a la propia  
5 plataforma, mediante una parte asociada deslizable verticalmente de la plataforma a la cual está unida la estructura de pata. Este movimiento limitado es para proporcionar ajuste de nivelación en la plataforma para compensar las irregularidades en cuanto a elevación del  
10 fondo del mar que, de no hacerse así, podrían hacer que la plataforma inferior a que se ha hecho referencia quedase en una disposición inclinada en vez de nivelada, como cuando una o más patas estuviesen dispuestas a una elevación mayor o menor de la prevista. El movimiento de  
15 cada parte movable es independiente de cualquier movimiento de las demás y se manda mediante actuadores de gato hidráulico, dispuestos entre la parte movable y el cuerpo principal de la plataforma, y se controla desde la plataforma superior o de trabajo.

20 En la realización preferida, cada una de las plataformas inferiores está provista de depósitos de flotación, de modo que es al menos parcialmente flotante en todo momento con el fin de reducir su peso efectivo y, por consiguiente, la potencia que se requiere para  
25 sumergirla y elevarla. Estos depósitos de flotación están



previstos de hecho en los extremos inferiores de las patas de apoyo superiores antes mencionadas, las cuales están unidas permanentemente a la plataforma. Se pueden prever depósitos de flotación adicionales para hacer flotante cada plataforma inferior, de modo que se disminuyan los requisitos de desplazamiento de la plataforma superior susceptible de flotar cuando la torre de perforación está flotando, siendo inundables estos depósitos de flotación adicionales para ayudar a sumergir la plataforma.

También se han previsto depósitos de flotación en los extremos inferiores de las patas de apoyo inferiores y de preferencia también en sus extremos superiores, para hacer cada pata parcialmente flotante y reducir con ello la potencia necesaria para sumergir y elevar la pata. Por consiguiente, se pueden usar tornos y cables menos costosos y menos fiables para subir y bajar cada una de estas patas de apoyo inferiores móviles independientemente. Como alternativa, se pueden usar gatos del tipo submarino, de baja potencia, mandados a distancia, estando éstos situados en la plataforma inferior sobre la cual se montan las patas inferiores.

Si se montan gatos en la plataforma inferior para subir y bajar las patas inferiores, pueden ser en cambio de gran potencia de modo que, después de



5 fijadas las patas inferiores sobre el fondo del mar, puedan hacerse funcionar al unísono o simultáneamente para subir la plataforma inferior sobre las patas de apoyo inferiores, elevando así la plataforma superior, unida a las patas de apoyo superiores, hasta la elevación deseada por encima de la superficie del agua.

10 En una realización modificada, cada pata de apoyo inferior está formada en parte como un gato accionado neumáticamente o por gas comprimido, enchufando telescopícamente partes cilíndricas de la pata, de preferencia en su extremo inferior. Estos gatos de pata se usan similarmente para fijar las patas inferiores y para elevar toda la estructura para situar su plataforma superior por encima del nivel del agua. Hay previstos dispositivos para bloquear juntos los cilindros telescopícos en sus diversas posiciones relativas, y se han previsto medios de entrada de gas o de aire comprimido, y una abertura provista de válvula para inundar los cilindros en las ocasiones apropiadas. Uno de los  
15 dispositivos de bloqueo proporciona una pluralidad de uñas de trinquete que sobresalen hacia fuera radialmente, espaciadas entre sí anularmente, en el cilindro interior para enganchar con respectivos pasadores de trinquete en la pared interior del cilindro exterior, para  
20 impedir que el cilindro interior inferior se mueva hacia  
25



arriba con respecto al cilindro exterior, y respectivas  
cuñas deslizables radialmente hacia fuera en el cilin-  
dro interior asociadas con cada una de las uñas de trin-  
quete para aplicación con topes respectivos en el cilin-  
5 dro exterior para impedir simultáneamente el movimiento  
de los cilindros en sentido opuesto. En la estructura  
general están previstas diferentes disposiciones de ta-  
les patas de apoyo alargadas del tipo de accionamiento  
con gato neumático.

10 El invento puede adaptarse para uso como  
una estructura de plataforma del tipo instalado perma-  
nentemente, pero que puede ser totalmente montada y car-  
gada con su equipo con anticipación, y remolcada al em-  
plazamiento donde se efectúa fácilmente su automontaje  
15 de la misma manera que el de una torre de perforación  
de elevación con gatos del tipo móvil. En tal realiza-  
ción, todos los componentes son de construcción más ro-  
busta o duradera, y las patas inferiores a que se ha he-  
cho referencia son preferiblemente de construcción cilin-  
20 drica hueca, mejor que la de celosía abierta, y están  
destinadas a hincar en el fondo del mar, desde su extre-  
mo inferior, pilotes que llevan incorporados. Como en  
la realización anterior, los extremos inferiores de esas  
patas de apoyo inferiores están provistos de depósitos  
25 de flotación para ayudar a la flotación del aparato, pero



estos depósitos se inundan para mejorar la estabilidad de la instalación permanente después de bajada la pata hasta el fondo del mar. Cada pata cilíndrica hueca está además llena, al menos parcialmente, de hormigón; a fin de aumentar todavía más su estabilidad y para fijar permanentemente los pilotes hincados que la clavan al fondo del mar.

Descripción Detallada del invento:

10                   Estos y otros objetos, características y ventajas del invento se pondrán mejor de manifiesto de la descripción detallada que sigue del mismo, considerada juntamente con los dibujos que se acompaña, en los cuales:

15                   La Figura 1 es una ilustración en alzado, parcialmente en corte, de un aparato de plataforma para perforación submarina del tipo de elevación con gatos, móvil, de acuerdo con el invento, habiéndose representado la torre de perforación en su estado de flotación;

20                   La Figura 2 es una vista superior en planta del aparato de la Figura 1, con ciertas partes quitadas para mayor claridad;

25                   La figura 3 es una ilustración, también parcialmente en corte, del aparato de torre de perforación del tipo de elevación con gatos, móvil, de la fi-



gura 1, en su estado de "elevado con gatos", apoyado en el fondo del mar, dispuesto para perforación, pero con el equipo de perforación y similar quitado para mayor claridad;

5                   La Figura 4 es otra ilustración del aparato de la Figura 1, también parcialmente en corte, en la que se ilustra el aparato tal como aparecería durante una fase intermedia del procedimiento de automontaje;

10                   La Figura 5 es una vista en planta, en corte, tal como se ve por las líneas 5-5 de la Figura 4, en la que se ilustra la estructura de plataforma inferior del aparato de la Figura 1;

15                   Las Figuras 6, 7 y 8 son ilustraciones esquemáticas en corte lateral de la estructura de plataforma inferior de la Figura 5, mostrando varias condiciones posibles de la estructura durante el procedimiento de automontaje;

20                   La Figura 9 es una vista en planta, fragmentaria, a escala ampliada, parcialmente en corte, de solamente una esquina de la estructura de plataforma inferior de la Figura 5, para ilustrar su funcionamiento;

25                   La Figura 10 es una vista en alzado, fragmentaria, igualmente a escala ampliada, tal como se ve por las líneas 10-10 de la figura 9;



La Figura 11 es una vista en alzado en la que se ilustra, parcialmente en corte, una forma modificada de aparato de plataforma para perforación submarina del tipo de elevación con gatos, móvil, de acuerdo con el invento, habiéndose ilustrado la torre de perforación en su estado de flotación;

La Figura 12 es una ilustración, también parcialmente en corte, del aparato de torre de perforación del tipo de elevación con gatos, móvil, de la Figura 11 en su condición de "elevado por acción de gato" apoyado sobre el fondo del mar dispuesto para perforación pero con el equipo de perforación y similar quitado para mayor claridad;

Las Figuras 13-17 son representaciones fragmentarias y en alzado, a escala ampliada, en corte, de las patas de apoyo inferiores del aparato de la Figura 11, para ilustrar las diversas condiciones de las mismas durante los procedimientos de automontaje y reflotación, habiéndose quitado ciertas partes de la pata de apoyo para mayor claridad;

La Figura es una representación todavía más ampliada y fragmentaria, en alzado, en corte, de las patas de apoyo inferiores del aparato de la figura 11, para ilustrar una fase del procedimiento de reflotación habiéndose quitado ciertas partes de la pata de apoyo



para mayor claridad;

Las Figuras 19-22 son ilustraciones en corte, todavía más ampliadas y fragmentarias, de las patas de apoyo inferiores del aparato de la Figura 11 para ilustrar los medios con los cuales se sitúan en posición las partes móviles de las mismas; siendo la Figura 19 una representación en alzado; siendo la Figura 20 una vista en planta, en corte, tal como se ve por las líneas 20-20 de la Figura 19; siendo la Figura 21 una vista en planta, en corte, fragmentaria, tal como se ve por las líneas 21-21 de la Figura 19; y siendo la Figura 22 una vista en alzado, en corte lateral, fragmentaria, tal como se ve por las líneas 22-22 de la Figura 19;

La Figura 23 es una representación en alzado, parcialmente en corte transversal, de una forma modificada de aparato de plataforma de perforación submarina del tipo de elevación con gatos o por acción de gato, móvil, estando la torre de perforación en condición de flotación;

Las Figuras 24 y 25 ilustran el aparato de plataforma para perforación submarina de la Figura 23 en varias fases del procedimiento de automontaje;

La Figura 26 es una representación en alzado, parcialmente en corte, de otra forma modificada de aparato de plataforma para perforación submarina del



tipo de elevación con gatos, de acuerdo con el invento, pero destinada a instalación sustancialmente permanente en un emplazamiento aguas adentro, habiéndose representado la torre de perforación en su estado de flotación;

5                   La Figura 27 es una ilustración, también parcialmente en corte, del aparato de plataforma de perforación submarina del tipo de elevación con gatos de la Figura 26, en su condición de "elevado con gatos", apoyado en el fondo del mar pero preparado solo parcialmente para perforación, con el equipo de perforación y similar quitado para mayor claridad;

10                   La Figura 28 es otra ilustración, aunque fragmentaria, del aparato de la Figura 26, también parcialmente en corte transversal, en la que se muestra el aparato tal como aparecería durante una fase intermedia del procedimiento de automontaje;

15                   La Figura 29 es una vista en planta, a escala ampliada, fragmentaria y en corte, tal como se ve por las líneas 29-29 de la Figura 27, destinada a ilustrar la construcción y las características de la estructura de plataforma de apoyo inferior del aparato de la figura 26;

20                   Las Figura 30 es una representación a escala ampliada, fragmentaria, en alzado lateral, en corte transversal, de solamente una esquina del aparato de la

25



Figura 26, para ilustrar algunas de sus características, estando el aparato en su estado de flotación;

5 La Figura 31 es una vista en alzado, fragmentaria, en corte, a una escala ligeramente reducida en comparación con la de la Figura 30, mostrando la misma esquina del aparato en una fase avanzada del procedimiento de automontaje y colocación en posición;

10 La Figura 32 es una vista en planta, a escala ampliada, en corte transversal, tal como se ve por las líneas 32-32 de la Figura 31;

La Figura 33 es una vista en alzado, a escala muy ampliada y fragmentaria, en corte transversal, tal como se vé por las líneas 33-33 de la Figura 32;

15 La Figura 34 es una vista similar a la Figura 33, pero en la que se ilustra el aparato tal como aparece cuando está finalmente situado en posición sobre el fondo del mar; y

20 La Figura 35 es una vista en alzado esquemática en corte lateral, a escala reducida, en la que se ilustra otra forma modificada de aparato de plataforma para perforación submarina, de elevación con gatos, de acuerdo con el invento, en la cual el aparato tiene tres etapas.

25 Con referencia primeramente a la realización del invento que se ha ilustrado en las Figuras 1-10,



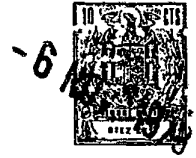
un aparato de plataforma de perforación submarina del tipo de elevación con gatos, móvil, de dos etapas, de acuerdo con el invento, se ha indicado en general mediante el número de referencia 50, e incluye una plataforma superior o de trabajo 51 susceptible de flotar, sobre la cual está montado un aparato para perforación de pozos de petróleo (indicado en general por el número de referencia 52). En la Figura 3 se ilustra la plataforma 51 dispuesta a unos 15 a 18 metros por encima del nivel del mar S cuando la torre de perforación 50 está en condición de montada en un emplazamiento de perforación aguas adentro. La plataforma mide aproximadamente 63 metros por 51 metros, y puede incluir además una cubierta para aterrizaje de helicópteros que mide unos 22,5 metros por 18 metros, tal como la indicada por el número de referencia 53. Otras partes y equipos usuales (no ilustrados) pueden estar dispuestos sobre la plataforma 51 para realizar operaciones de perforación. Además de la plataforma 51 (la cual se designará también aquí como la plataforma "superior") el aparato 50 incluye cuatro patas de apoyo superiores que se extienden verticalmente y espaciadas lateralmente entre sí, indicadas en general por el número 54, una estructura de plataforma de apoyo inferior horizontal indicada en general por el número 55, y cuatro patas de apoyo inferiores que se extienden verticalmen-



te espaciadas entre sí lateralmente, indicadas en general por el número 56. Aunque se ha ilustrado el aparato 50 con cuatro patas de apoyo superiores 54 y cuatro patas de apoyo inferiores 56, y solamente una plataforma de apoyo inferior 55, se comprenderá que el aparato podría estar provisto de solamente tres, o más de cuatro, patas de apoyo superiores, y tres, o más de cuatro, patas de apoyo inferiores, y que no es necesario que el número de patas superiores sea igual al de patas inferiores.

Además, y como se ha ilustrado en general mediante la Figura 35, el aparato puede incluir más de las dos etapas ilustradas en la realización de las Figuras 1-10, considerando que cada etapa adicional comprendería una pluralidad de patas de apoyo superiores, tales como las patas 54 de las Figuras 1-10, unidas a otra plataforma de apoyo inferior tal como la estructura 55. Por supuesto, no es necesario que las plataformas 51 y 55 sean de configuración rectangular y, ya sean cuadradas ya sean poligonales, no es necesario que tengan sus respectivas esquinas en alineación vertical. Como se ha indicado en la Figura 2, la plataforma de apoyo inferior 55 es preferiblemente de mayor longitud y mayor anchura que la plataforma superior 51.

La estructura 55 de plataforma de apoyo in-



ferior puede ser encajada en la cara inferior de la plataforma superior 51 cuando el aparato o torre de perforación está en estado de flotación, ajustando una parte de la estructura de plataforma inferior dentro de una

5 estructura convenientemente rebajada de la plataforma superior, como se ha indicado en general por el número de referencia 55a. Cualesquiera estructuras de plataformas de apoyo inferiores adicionales por debajo de la plataforma 55 (como se ha ilustrado en la Figura 35) serían

10 igualmente alojables o encajables en la cara inferior de la plataforma 55. Como alternativa, y consideradas también como disposiciones encajables, podrían disponerse estructuras de plataformas de apoyo inferiores susceptibles de flotación y dimensionadas cada vez mayores, en relación de rodeando concéntricamente a la plataforma superior cuando la torre de perforación está flotando. En

15 todo caso, la relación de encajables entre la plataforma superior y la estructura o estructuras de plataformas de apoyo inferiores de la torre de perforación proporcionan menor calado para la torre de perforación flotante

20 en su conjunto, y mejoran sus características de movimiento ya sea como autopropulsada o ya sea como remolcada por el agua.

Con referencia brevemente a la Figura 4,

25 en comparación con las figuras 1 y 3, se comprenderá que



5 cada una de las patas de apoyo inferiores 56 es movable  
verticalmente con respecto a la plataforma de apoyo in-  
ferior 55, independientemente de cada una de las demás  
patas 56. Cada una de ellas es deslizable a través de una  
estructura de guía vertical 57 de la plataforma 55, es-  
tando dispuesta una de las estructuras de guía 57 en  
cada una de las cuatro esquinas de la estructura 55 en  
la realización ilustrada. Cuando está situada ya sea en  
su posición totalmente subida ya sea en cualquier posi-  
10 ción bajada con respecto a la estructura 55 de plata-  
forma, cada pata de apoyo inferior 56 puede ser bloquee-  
da rígidamente en posición mediante dispositivos de blo-  
que adecuados, los cuales se han ilustrado solo esquemá-  
ticamente en los números de referencia 57a en las Figuras  
15 2, 5 y 9, estando montados esos medios de bloqueo sobre  
las respectivas estructuras de guía 57.

No obstante, cada una de las patas de  
apoyo superiores 54 está unida rígidamente y permanentemente  
por su extremo inferior 54a a la plataforma de apoyo in-  
20 ferior 55 y, por su extremo superior, es deslizable a  
través de la plataforma superior 51. Cada una de ellas  
puede ser bloqueada de modo seguro en cualquier posición  
vertical, como mediante un dispositivo de bloqueo como  
el que lleva incorporado de ordinario el conjunto 58 de  
25 gato asociado que se usa para subir y bajar la pata desde



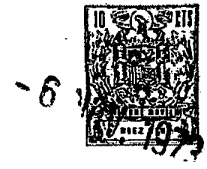
la plataforma superior 51. Por consiguiente, las patas de apoyo superiores 54 están estructuralmente en relación fija con respecto a la plataforma de apoyo inferior 55, y cuando el aparato está montado por completo en un emplazamiento de perforación, están también en relación de estructuralmente fijas con respecto a la plataforma de trabajo 51, y por consiguiente están sometidas a momentos de flexión mucho menores que los que se producirían en el caso de que las patas, aunque en relación de fijas con la plataforma de trabajo, estuviesen clavadas por sus extremos en el fondo del mar. En la estructura del presente invento pueden por tanto incorporarse patas de apoyo superiores más ligeras, que también podrían ser de menor sección para absorber menores fuerzas originadas por la acción de las olas y por las corrientes submarinas. La longitud de cada pata de apoyo 54, 56 puede variar desde aproximadamente 75 metros hasta el máximo permitido por el actual estado de la técnica, es decir, actualmente de unos 120 metros. Se observará que la plataforma de apoyo inferior 55 actúa no solamente como apoyo directo para el peso de la estructura de patas y de plataforma que hay encima de ella, sino también como estructura de arriostamiento lateral para las patas de apoyo superiores e inferiores del aparato cuando está en condición de montado.



1973

Aunque, como se ha indicado anteriormente, la estructura 55 de plataforma inferior o de arriostramiento lateral, a la cual están fijadas las patas 54 de apoyo superiores, puede ser rígida en toda su área, como resultará especialmente evidente de las Figuras 5 6-10, puede preverse movimiento de deslizamiento vertical limitado de cada una de sus partes de esquina, por las cuales están conectadas las patas superiores e inferiores. Estas partes de esquina deslizables verticalmente se han indicado en general por el número de referencia 59, y son movibles dentro de un margen limitado, desde aproximadamente 4,5 metros por encima de su posición alineada lateralmente con respecto al área central 60 de la estructura hasta aproximadamente 4,5 10 metros por debajo de ella, permitiendo así compensar las diferencias de penetración de las patas de apoyo inferiores 56 en el fondo del mar.

Con el fin de aumentar la flotación de la torre de perforación cuando está en estado de flotación, como se ha ilustrado en la Figura 1, así como de lograr que tenga un menor peso efectivo cuando está sumergida, la estructura 55 de arriostramiento o plataforma inferior está provista de pares respectivos de depósitos de flotación 61 y 62 en cada una de sus partes de esquina, 20 como quizás se comprenderá mejor con referencia a las 25



Figuras 5 y 9. Cada depósito de flotación 61 está unido al extremo inferior de una pata de apoyo superior 54, y cada depósito de flotación 62 está formado en relación de circundar a una de las antes mencionadas estructuras de guía verticales 57, a través de la cual es deslizable una pata inferior 56. Con referencia en particular a la figura 9, cada conjunto de depósitos de flotación 61 y 62 forma una parte de una porción 59 de esquina, movable verticalmente, de la estructura 55, siendo la parte de esquina 59 deslizable verticalmente con respecto al área central o parte de bastidor 60 por medio de las cuatro correderas verticales 63. Además, se han previsto medios (no ilustrados) para alternar la inundación y el vaciado de los depósitos de flotación 62 cuando se sumerge y se eleva la plataforma 55, y para inundar y vaciar los depósitos de flotación 61 para precargar la estructura durante la operación de fijación.

En una disposición alternativa (no representada), solamente los depósitos de flotación 62 podrían ser deslizables verticalmente con respecto al bastidor 60 de área central, estando entonces los depósitos de flotación 61 y las patas superiores 54 unidos rígidamente al bastidor 60 de área central. Por supuesto, como es todavía otra alternativa, dependiendo de las condiciones particulares de diseño, se pueden eliminar ya sean



los depósitos 61, ya sean los depósitos 62, o ambos conjuntos de depósitos.

5 La elevación por acción de gato de cada parte de esquina 59 movable verticalmente se controla mediante actuadores 65 de accionamiento con gato hidráulico, usuales, a uno y otro lado de la misma, los cuales, juntamente con las guías verticales 63, forman la conexión entre cada esquina movable 59 y el bastidor 60 de área central de la estructura 55.

10 Con referencia de nuevo a las Figuras 1, 3 y 4, cada pata de apoyo inferior 56 tiene un depósito de flotación 70 en su extremo inferior y, de preferencia, un segundo depósito de flotación 71 en su extremo superior. Como se comprenderá mejor de la Figura 3, el depósito de flotación superior 71 produce el efecto de dar  
15 rigidez a la pata de apoyo inferior a lo largo de la parte de la misma que está unida a la plataforma inferior o estructura 55 cuando la pata está en su posición bajada. Los depósitos de flotación inferiores 70, juntamente  
20 con los depósitos de flotación 71, si están incluidos, son de tal tamaño que cada pata no tiene virtualmente peso alguno cuando está sumergida, como se ha ilustrado en las Figuras 3 y 4. Por consiguiente, se pueden utilizar disposiciones corrientes de torno y cable 72, montadas en la parte superior de las patas superiores 54,  
25



pero controlables mediante tornos 72a en la plataforma superior 51, para subir y bajar las patas 56 de apoyo inferiores, movibles independientemente, eliminándose así los muy costosos gatos hidráulicos o mecánicos en cada pata, que serían necesarios en otro caso. Como alternativa, se pueden usar gatos hidráulicos de menor tamaño, aunque con la disposición de torno y cable se pueden realizar operaciones más rápidas.

Se observará, además, que la plataforma inferior o estructura de arriostamiento lateral 55 está formada como una cercha de construcción de celosía abierta, exceptuando, por supuesto, las estructuras de depósito de flotación 61 y 62. Análogamente, las patas de apoyo superiores e inferiores 54 y 56 están formadas preferiblemente mediante construcción de celosía abierta. Por consiguiente, todas las partes sumergidas de la estructura de plataforma para perforación submarina se caracterizan por ser de construcción "transparente a las olas" para reducir al mínimo los efectos de inercia de las olas y los efectos de arrastre de las corrientes submarinas. Como resultado, se reducen las fuerzas que actúan sobre la estructura, ya sea cuando está sobre el fondo del mar ya sea cuando está flotando con las patas inferiores, y quizás las patas superiores, en condición de extendidas hacia abajo. Al reducirse tales fuerzas



ejercidas sobre la estructura, se reduce el momento de flexión en cada pata de apoyo cuando se extiende hacia abajo desde la estructura flotante, y se reduce el momento de vuelco sobre la estructura en su totalidad cuando está de pie sobre el fondo del mar. Las patas pueden, por tanto, ser de construcción más ligera que la que sería necesaria en otro caso para una longitud dada.

El aparato 50 se lleva flotando, en la condición representada en la Figura 1, a un emplazamiento de perforación aguas adentro, estando fijadas o bloqueadas sus patas inferiores 56 mediante el dispositivo de bloqueo 57a en sus posiciones superiores, como se ha ilustrado, y estando su estructura 55 de plataforma inferior, en estado de flotación, encajada contra la cara inferior de la plataforma flotante 51. En esta condición, los depósitos de flotación 62, así como los depósitos de flotación 61, están vacíos, de modo que la estructura 55 no perjudica, sino que favorece, a la flotación del aparato en su conjunto. También contribuyen a la flotación los depósitos de flotación 70 en los extremos inferiores de las patas inferiores 56. En vez de bloquear las patas inferiores 56 en sus posiciones superiores, éstas pueden estar apoyadas en ellas mediante las disposiciones de torno y cable 72.

Con referencia ahora a la Figura 4, cuando



la unidad flotante llega a su lugar de emplazamiento, se determina primeramente el contorno general del fondo duro 80 del mar sobre el cual descansarán sus patas bajadas, usando dispositivos de Sonar usuales, o similares. Se observará que, en las circunstancias usuales, puede también esperarse que las patas pasen a través de un fondo 81 de sedimentos relativamente blando antes de aplicarse sobre el fondo duro 80. Se bajan luego las patas inferiores 56 desde la estructura 55 flotante o todavía elevada usando las respectivas disposiciones 72 de torno y cable. Cada pata 56 se baja independientemente de las demás y en una extensión tal que sus extremos inferiores, en conjunto, se adapten, en general, al contorno del fondo duro 80 del mar, tras lo cual se fija o se bloquea cada una de ellas a la estructura 55 usando los dispositivos de bloqueo 57a. Los depósitos de flotación 70 pueden ser inundados parcial o totalmente mientras se bajan las patas 56. Como alternativa, pueden permanecer vacíos, a menos que sean de tal tamaño que hagan que las patas floten hasta el punto de que no se puedan usar los tornos y cables 72.

Como se ha indicado anteriormente, los extremos inferiores 54a de las patas superiores 54 están unidos rígidamente a la estructura 55 de plataforma inferior, de modo que la estructura 55, juntamente con las



patas superiores 54, puede ahora ser bajada con respecto a la plataforma superior 51, todavía flotante, mediante gatos 58 usuales hidráulicos o del tipo de piñón y cremallera montados sobre esta última. Para entonces  
5 los depósitos de flotación 62 y 70 están inundados al menos parcialmente, haciendo que la estructura 55 y las patas inferiores 56 no pesen virtualmente cuando se sumergen. Por consiguiente, las patas inferiores 56, la estructura 55 de plataforma inferior y las patas superiores 54 son bajadas como una unidad hasta que las patas inferiores 56 están en contacto con el fondo del mar. El funcionamiento de los gatos 58 continúa, impulsando por tanto a las patas inferiores 56 hacia abajo, a través del fondo 81 de sedimentos, a aplicación con el fondo duro 80, e izando luego con gatos la plataforma superior 51 fuera del agua, sobre las patas superiores 54, hasta la altura deseada por encima del nivel del mar.  
10  
15

Para compensar las diferencias de penetración de las patas en el fondo del mar y para asegurar la disposición de la estructura 55 de apoyo inferior en posición horizontal, se accionan los actuadores 65 apropiados de elevación con gato (Figuras 9 y 10) juntamente con, y para la misma distancia que, los gatos hidráulicos usuales situados en la plataforma superior 51, para mover  
20  
25 verticalmente la parte de esquina asociada 59 de la es-



estructura 55, juntamente con las patas superiores e inferiores unidas a la misma, hacia arriba o hacia abajo en el grado necesario para compensar cualquier diferencia de penetración de las patas con respecto a la que fue prevista. Por supuesto, la pata superior 54 está suelta de la plataforma 51 y es deslizable a través de la misma durante esta operación, y es por tanto evidente que tal movimiento de compensación vertical de cada unidad de pata de apoyo debe ser efectuado independientemente de cualquier otra de tales unidades.

Con referencia ahora en particular a las Figuras 6, 7 y 8, se observará que, si se produjera cualquier diferencia de penetración entre las respectivas patas con respecto a la que fue prevista al medir el contorno del fondo duro 80 del mar, todas las partes 59 de esquina deslizables verticalmente de la estructura 55 permanecerían y serían bloqueadas en posición con respecto al área central 60 en sus posiciones alineadas lateralmente, como se ha ilustrado en la Figura 6, aunque la penetración prevista de una pata pudiera ser menor que la necesaria para hincar la pata todo lo posible. Se llevaría entonces hacia abajo su parte de esquina movable asociada 59a de la estructura 55, lo que fuera apropiado para ajustar la penetración de la pata para soportar la carga requerida. Se prevé una distancia máxima



de movimiento de ajuste hacia abajo de 4,5 metros. Alternativamente, y como se ha ilustrado en la parte izquierda de la Figura 8, si se llega a hincar una pata todo lo posible antes de alcanzar la profundidad prevista de penetración, se puede elevar la parte de esquina deslizable perteniente 59b, con respecto al área central 60 de la estructura 55, un máximo de 4,5 metros, para compensar la menor penetración que la prevista, permitiendo así que el bastidor 60 de área central adopte un estado nivelado. Cuando haya que compensar diferencias tanto hacia arriba como hacia abajo con respecto a la penetración prevista, y como se ha ilustrado tanto en la Figura 8 como en la Figura 3, se puede accionar simultáneamente por acción de gato hacia abajo cualquier otra pata inferior 56, en una distancia de compensación de hasta 4,5 metros, usando los gatos apropiados 58 situados en la plataforma superior 51, al completar tales operaciones de nivelación, se bloquean las patas superiores 54 en sus posiciones con respecto a la plataforma 51 usando dispositivos de bloqueo que, de ordinario, forman parte de los dispositivos 58 de accionamiento con gato, o bien usando dispositivos de bloqueo separados.

Para precargar las patas, como es el procedimiento normal antes de efectuar operaciones, o bien para oposición al vuelco de la plataforma durante las



tormentas, cualquiera o todos los depósitos de flotación  
70, 71, 61 y 62 pueden ser inundados por completo con  
agua del mar usando válvulas de inundación usuales (no  
ilustradas) que se accionan desde la plataforma supe-  
5 rior 51. Por supuesto, habrán de preverse dispositivos  
de evacuación de agua usuales o similares (no ilustra-  
dos), para vaciar esos depósitos cuando se haya de ele-  
var la torre de perforación. Además, se observará que  
cada una de las patas inferiores 56 está provista de una  
10 zapata 56a de forma acopada y, para contribuir a elimi-  
nar la succión, que, de no eliminarse, impediría elevar  
las patas inferiores desde el fondo del mar, deberán pre-  
verse conducciones de agua y medios de bombeo usuales  
(no ilustrados) para bombear agua por debajo de los fon-  
15 dos de las zapatas 54a y alrededor de la parte superior  
de las mismas. Por supuesto, cuando se restablezca el  
aparato 50 al estado de flotación, deberán volverse a  
disponer las partes de esquina movibles 59 de la estruc-  
tura 55 en sus posiciones alineadas lateralmente, como  
20 se ha ilustrado en la Figura 6, justamente antes de que  
encaje la estructura 55 en la cara inferior de la platafor-  
ma flotante 51.

Se observará que los movimientos necesari-  
os de las patas superiores 54 y de las patas inferio-  
25 res 56 se comunican mediante tornos o gatos usuales ac-



197

cionados en la plataforma superior 51, y que todo el resto del equipo, tal como el que se usa para inundar y vaciar cualquier depósito de flotación, para eliminar la succión en las patas inferiores etc, se acciona tam-  
5 bién desde la plataforma superior 51. Las poleas 72b, encima de las patas 54, son desmontables.

No obstante, y como se ha indicado anteriormente, se puede modificar el aparato 50, eliminando para ello las partes de esquina movibles 59 de la es-  
10 tructura 55 de plataforma inferior, proporcionando así una estructura de una pieza a la cual están unidas las patas de apoyo superiores 54, y a través de la cual son deslizables verticalmente las patas de apoyo inferiores 56. Las patas de apoyo inferiores pueden subirse y ba-  
15 jarse, de preferencia mediante respectivos gatos hidráulicos (no ilustrados) montados en la estructura 55 de plataforma inferior, siendo los gatos de un tipo susceptible de funcionar bajo el agua, o, alternativamente, mediante tornos y cables en la plataforma superior 51.  
20 Debido a la flotación que proporcionan los depósitos 61 y a la flotación de las patas inferiores 56, la plataforma de apoyo inferior, juntamente con las patas superiores, podría ser elevada y bajada mediante tornos y cables en la plataforma superior, o bien, de preferen-  
25 cia, mediante respectivos gatos hidráulicos de tamaño



relativamente pequeño situados en la plataforma superior 51.

Al situar en posición esta forma alternativa del aparato, se bajarían primeramente las patas de apoyo inferiores 56 hasta aproximadamente su posición a  
5 mitad de longitud con respecto a la plataforma inferior 55, por medio de los gatos hidráulicos antes mencionados, montados sobre esta última. A continuación se bajaría la plataforma inferior 55, juntamente con las patas de apoyo superiores e inferiores, por medio de los gatos hidráulicos antes mencionados montados en la plataforma superior, continuándose esa operación de descenso con gatos hasta que las patas superiores queden completamente extendidas. Luego se enclavan o se bloquean las patas superiores a la plataforma superior mediante dispositivos  
15 de bloqueo adecuados, tales como los que forman parte integrante de los gatos 58 de la realización de la Figura 1. Usando los gatos hidráulicos montados en la plataforma inferior, se bajan luego las patas de apoyo inferiores a aplicación con el fondo duro 80 del mar. En esta ocasión se hacen funcionar los gatos independientemente unos de otros para asegurar una carga por igual sobre las cuatro patas inferiores, manteniéndose así ambas plataformas, la superior y la inferior, niveladas. No  
20 obstante, los mismos gatos hidráulicos se hacen entonces  
25

21.10.73

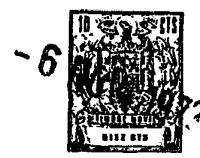


funcionar al unísono para izar la plataforma inferior sobre las patas inferiores ahora fijadas, elevándose así también la plataforma superior fuera del agua hasta la altura deseada por encima del nivel del mar. Entonces  
5 se inundarían los depósitos de flotación situados en la base de las patas superiores, así como los depósitos de flotación que hay en la base de las patas inferiores, para aumentar la estabilidad e impedir el vuelco de la estructura en condiciones de tormenta. Para separar la  
10 plataforma del fondo del mar se harán funcionar primeramente los gatos hidráulicos montados en la plataforma inferior, al unísono, para bajar la plataforma superior a su condición de flotante sobre la superficie del agua, y para elevar luego las patas inferiores, independientemente  
15 cada una de las demás, separándolas del fondo del mar, haciéndose funcionar un aparato de inyección de agua apropiado para eliminar la succión del barro en los fondos de las patas inferiores durante esta última operación. Luego se desconectarían las patas superiores de  
20 la plataforma superior flotante, y se harían funcionar los gatos hidráulicos situados en la plataforma superior para elevar las patas superiores, la plataforma inferior y las patas inferiores como una sola unidad, hasta que la plataforma inferior quedase en relación de encajada o alojada en la cara inferior de la plataforma  
25



superior flotante. Después se elevarían individualmente las patas inferiores, de tal modo que el extremo inferior de cada pata quedase alineado lateralmente con la cara inferior de la plataforma inferior encajada.

5                   Con referencia ahora a las Figuras 11 y 12, una forma modificada de plataforma para perforación submarina del tipo de elevación con gatos, móvil, de acuerdo con el invento, se ha indicado en general por el número de referencia 100 y se ha representado tanto  
10 en su posición flotante (figura 11) como en su estado automontado (Figura 12) en un emplazamiento aguas adentro. El aparato 100 tiene una plataforma superior flotante 101 y una estructura o plataforma de apoyo inferior parcialmente flotante o susceptible de ser hecha  
15 flotar 102, la cual, en el estado flotante de la torre de perforación, puede ser alojada en la cara inferior de la plataforma superior 101, como se ha indicado en la Figura 11. El aparato 100 tiene además cuatro patas de apoyo superiores 103, cada una de las cuales está  
20 unida rígidamente por su extremo inferior, a la plataforma inferior 102, y es deslizable a través de guías verticales apropiadas 104 en la plataforma superior 101. Montadas para movimiento de deslizamiento vertical a través de guías verticales apropiadas 105 en la plataforma inferior 102 hay respectivas patas de apoyo infe-



5 riores indicadas en general por el número de referencia 106, habiéndose previsto cuatro patas inferiores. Como en las realizaciones anteriormente descritas, la plataforma de apoyo inferior 102 puede estar formada esencialmente a base de una construcción del tipo de viga de celosía abierta, en cuyo caso su flotación principal se la comunicarán sus depósitos 107 de flotación unidos rigidamente, a los cuales están a su vez unidos los extremos inferiores de las patas superiores 103.

10 En la realización de las Figuras 11 y 12, la mitad inferior de cada pata inferior 106 está formada por un gato neumático o accionado por gas comprimido, alargado, indicado en general por el número de referencia 106a, teniendo la parte 106b superior de la longitud de la pata una construcción de celosía abierta, como se ha ilustrado. El gato 106a comprende un par de cilindros enchufables superior e inferior 109 y 110, respectivamente, los cuales son deslizables verticalmente uno dentro del otro. Aunque cada uno de los cilindros 20 109, 110 está esencialmente vacío, cada cilindro 110 lleva un depósito de flotación 110a en su extremo inferior, estando provisto el fondo del depósito de flotación de una zapata 110b de forma acopada invertida. El extremo superior 109a del cilindro superior 109 está cerrado y tiene de preferencia forma de cúpula, como se ha 25



ilustrado, mientras que el extremo superior del cilindro inferior 110 está abierto, de modo que ambos cilindros son inundables simultáneamente. El cilindro 109 está unido por su extremo superior a la parte de longitud superior restante 106<sub>b</sub> de la pata de apoyo inferior 106. El ajuste de deslizamiento 109<sub>b</sub> entre los cilindros no es preciso que sea estanco, y de preferencia no lo es, para eliminar una excesiva diferencia de presiones entre la presión del aire en el depósito y la presión del agua exterior.

Como en la realización anteriormente descrita, las patas de apoyo inferiores 106 son deslizables a través de sus respectivas guías 105, cada una independientemente de las demás. Como se ha ilustrado, cada una de las patas de apoyo superiores 103 es de construcción de celosía, de modo que es transparente a las olas, por las razones que se han indicado anteriormente. Una disposición de torno y cable desmontable, indicada en general por el número de referencia 111, está montada en el extremo superior de cada pata de apoyo superior 103 para uso para subir y bajar las respectivas patas 106 de apoyo inferiores. En la plataforma de apoyo inferior 102 hay previstos dispositivos de bloqueo mecánicos, indicados por el número de referencia 112 en la Figura 12, para enclavar las patas de apoyo inferiores

21.10.73

- 6 NOV.



106 en sus posiciones en que se extienden hacia abajo, así como en sus posiciones elevadas, como se ha indicado en las Figuras 12 y 11, respectivamente.

5 Los gatos enchufables 106a son accionados de preferencia neumáticamente mediante compresores de aire A situados en la plataforma superior 101, siendo el aire admitido al cilindro superior 109, y pudiendo ser soltado desde éste, mediante una conducción de  
10 aire 113. Alternativamente, se podrían usar depósitos de gas comprimido, tal como de dióxido de carbono, indicados también por la letra de referencia A, para expandir los cilindros a través de conducciones 113, con lo cual se podrían realizar operaciones más rápidas.  
15 Los gatos podrían ser accionados hidráulicamente usando agua del mar, aunque, en tal caso, el ajuste deslizante 109b entre las secciones que se enchufan debería ser estando. En la realización ilustrada la altura total de cada pata 106 es de 90 metros, siendo la longitud del cilindro 109 de aproximadamente 43,5 metros. El  
20 margen de movimiento en sentido de expandirse del gato 106a es de aproximadamente 31,5 metros, de modo que la longitud máxima de la pata 106 es de aproximadamente 120 metros. El diámetro del cilindro exterior 109 es de aproximadamente 7,8 metros, y el diámetro exterior del  
25 cilindro interior 110 es de aproximadamente 7,4 metros.



Por supuesto, se comprenderá que la longitud del gato 106<sub>a</sub> podría ser de tan solo unos 12 metros, proporcionando un margen de movimiento en sentido de expandirse de hasta 9 metros, o de una longitud tal como la de la propia pata 106, para así permitir un margen mucho mayor de movimiento telescópico.

Como se ve mejor en las Figuras 13-17, inmediatamente encima de su depósito de flotación 110<sub>a</sub>, cada cilindro inferior 110 tiene una abertura 115 de entrada y drenaje de agua, que tiene una válvula de corte 116 mandada a distancia, controlándose la apertura y el cierre de la válvula 116 desde la plataforma superior 101. Además, hay previsto un dispositivo de bloque 117 para bloquear los cilindros superiores e inferiores 109, 110 juntos cuando están en su relación de enchufados, como se ha ilustrado en la Figura 13.

Con referencia ahora en particular a las Figuras 19 y 20, un dispositivo de bloqueo, indicado en general por el número de referencia 120 y que lleva una pluralidad de elementos de trinquete 121, está unido encima de los cilindros inferiores 110 para bloquear los cilindros superiores e inferiores 109, 110 en cualquiera de varias posiciones de expandidos verticalmente, cada uno con relación a otro. Cada uña 121<sub>a</sub> de trinquete es pivotable sobre un eje de pivotamiento horizontal



120<sub>a</sub> y está destinada, como mediante la parte extrema  
semicircular 121<sub>b</sub> en su extremo exterior o libre, a en-  
ganchar en una de la pluralidad de espigas 122 de trin-  
quete horizontales, espaciadas entre sí verticalmente,  
5 que están unidas, como por soldadura, junto a la pared  
lateral interior del cilindro superior 109. Las espi-  
gas 122 de trinquete se extienden entre respectivos  
pares de refuerzos verticales 123, los cuales sirven  
además para guiar lateralmente las uñas de trinquete  
10 121<sub>a</sub> de modo que se mantenga la alineación anular de  
los cilindros superiores e inferiores 109, 110 impidiendo  
para ello la rotación relativa entre ellos. También  
hay previstos dentro del cilindro superior 109 refuer-  
zos de forma cilíndrica 124, espaciados verticalmente,  
15 extendiéndose éstos arqueadamente entre los refuerzos verti-  
cales 123 y actuando como guías para movimiento verti-  
cal del cilindro inferior interior 110. El cilindro in-  
ferior 110 es además de construcción reforzada como se  
ha indicado mediante el número de referencia 119 en la  
20 Figura 19.

Las uñas 121<sub>a</sub> de trinquete son avanzadas  
y retraídas en dirección radial del cilindro inferior  
en respuesta a la acción pivotante en el plano horizon-  
tal de un disco 125 de leva montado centradamente sobre  
25 la estructura 126 fija de vigas tubulares según un patrón



entrecruzado, a la cual están unidas los trinquetes 121, como se ve mejor en la Figura 20. La construcción 126 de vigas tubulares aumenta la rigidez y, sin embargo, permite que la parte superior del cilindro 110 permanezca abierta al paso del agua, para fines de funcionamiento que se describirán. Las uñas 121a de trinquet están retenidas normalmente en sus posiciones extendidas hacia fuera, como se ha ilustrado en la Figura 19, mediante los resortes 127 de tracción (véase la Figura 20), los cuales están montados en la estructura 126 de vigas tubulares y empujan normalmente al disco 125 en sentido de giro a izquierdas, como se ha ilustrado, para presionar sobre las varillas 128 de mando de trinquete. Las varillas 128 se extienden entre las respectivas uñas 121a de trinquete y el disco 125, estando las varillas unidas a pivotamiento excéntricamente con respecto al centro del disco, como se ha ilustrado, para mantener las uñas 121a de trinquete en sus posiciones extendidas hacia fuera en aplicación con las respectivas espigas 122 del cilindro superior, las cuales están situadas respectivamente junto a las cuatro posiciones espaciadas entre sí anularmente de los trinquetes. Hay previstos cilindros hidráulicos 129 entre la estructura 126 de vigas tubulares y la periferia exterior del disco 125, para desenganchar las uñas 121a de trinquete en los mo-



mentos apropiados, como se explicará. Los cilindros hidráulicos 129 son accionados por medios de control (no ilustrados) situados en la plataforma superior 101 y actúan, a través de sus varillas de mando 130, para hacer pivotar al disco 125 en sentido de giro a derechas como se ha ilustrado, es decir, en sentido inverso al de la carga de los resortes 127, como será evidente. Como se observará, los trinquetes 121 están destinados a funcionar simultáneamente.

Con referencia ahora a las Figuras 19 y 21, el dispositivo de bloqueo 120 lleva también un par de barras 131 de bloqueo de forma de cuña, montadas para movimiento de deslizamiento por debajo de su par de trinquetes 121 asociados, respectivamente, como se comprenderá de la comparación de las Figuras 19 y 21. Las barras de bloqueo 131 son deslizables en dirección radial dentro de respectivas guías 132 formadas en la estructura 126, como se ve en la Figura 19. Cuando están en sus posiciones bloqueadas simultáneamente, las barras de bloqueo 131 sobresalen más allá de la periferia exterior del cilindro inferior 110 para aplicarse respectivamente a los topes constituidos por las superficies superiores de un par de las espigas 122, situadas debajo de aquellas con las que enganchan los trinquetes 121, como también se ha indicado en la Figura 19. La aplicación de bloqueo



de las barras de bloqueo con sus espigas asociadas 122 se efectúa y se mantiene haciendo pivotar un brazo horizontal 133, el cual está además montado centradamente sobre la estructura 126 de vigas tubulares. Para este fin, hay varillas de mando 134 unidas a pivotamiento por sus respectivos extremos a las barras 131 y a los extremos exteriores del brazo 133, como se ha ilustrado en la Figura 21. Resortes 134a, que forman parte de cada varilla de mando 134, ejercen carga radialmente hacia fuera para asegurar que las barras de bloqueo 131 sean empujadas hacia fuera en todo su recorrido para cuñarse sobre sus espigas asociadas 122. El movimiento de las barras de bloqueo deslizantes a sus posiciones de bloqueo y fuera de éstas se efectúa por actuación de cilindros hidráulicos 135 de accionamiento en los dos sentidos, los cuales se extienden entre la estructura 126 de vigas tubulares y los respectivos extremos exteriores del brazo pivotable 133, como se ha ilustrado, y los cuales se mandan a distancia desde la plataforma superior o de trabajo 101.

Los gatos neumáticos 106a, los cuales forman las mitades inferiores de las respectivas patas de apoyo inferiores 106, se utilizan tanto para elevar la plataforma superior 101 a su elevación deseada sobre las patas de apoyo superiores 103, unos 15 metros por encima



del agua, como para ajustar individualmente las longitudes que sobresalen de cada pata inferior 106 para lograr un asentamiento firme sobre el fondo duro 80 del mar y, en lo que pueda ser necesario, para lograr una cierta penetración de la misma. Es decir, que, suponiendo que la torre de perforación está inicialmente en estado flotante sobre un emplazamiento de perforación, como se ha ilustrado en la Figura 11, en cuyo momento los cilindros inferiores 110 están completamente retraídos y bloqueados por los pasadores de bloqueo 117 dentro de los cilindros superiores 109, y las propias patas de apoyo inferiores 106 están bloqueadas por los dispositivos de bloqueo 112 en sus posiciones elevadas, el procedimiento para el automantaje del aparato 100 es el siguiente.

Refiriéndonos a cualquier pata de apoyo inferior particular, como la ilustrada en la Figura 13, y considerando que todas las patas de apoyo inferiores 106 se accionan de la misma manera, se desbloquean primeramente los dispositivos 112 de bloqueo mecánico para liberar las conexiones entre las respectivas patas inferiores 106 y la plataforma inferior 102, y se abren las respectivas válvulas 116 para admitir agua del mar en los cilindros inferiores 110. El agua del mar fluye hacia arriba entre los cilindros, a través del ajuste deslizante 109b y desde allí a través de la abertura 115 de en-



trada de agua del mar. En este momento se desbloquea el dispositivo de bloqueo 117, de modo que los cilindros enchufados quedan en libertad para expandirse cada uno con relación al otro. No obstante, el depósito de flotación 110<sub>a</sub> es suficientemente flotante para retener el cilindro inferior 110 en estado flotante dentro del cilindro superior 109, aunque su flotación es insuficiente para impedir que la pata inferior completa 106 se sumerja al ser admitida el agua. Se permite que el aire desplazado del interior de los cilindros escape a través de la conducción de aire 113, y se efectúa y se controla el movimiento hacia abajo, independiente de cada pata 106, mediante una de las disposiciones 111 de torno y cable. Por supuesto, el descenso de las patas podría efectuarse, alternativamente, mediante gatos hidráulicos o mecánicos montados en la plataforma inferior 102, la cual se aplicaría a cada pata 106. En cualquier caso, cuando están en sus posiciones bajadas, las patas 106 están unidas rígidamente a la estructura 102 de plataforma de apoyo inferior por medio de dispositivos de bloqueo mecánico 112, estando todavía la estructura 102 en su posición flotante o elevada.

En este momento, se desbloquean los gatos 140 hidráulicos o de otro tipo en la plataforma superior 101, los cuales se aplican respectivamente a cada una de



las patas de apoyo superiores 103, y se utilizan para bajar con gato todas las patas superiores 103 con respecto a la plataforma flotante 101, continuándose el accionamiento con los gatos hasta que la plataforma inferior unida 102 haya descendido, por debajo de la plataforma 101 superior todavía flotante, a una profundidad correspondiente a toda la longitud de las patas de apoyo superiores 103, a una profundidad de aproximadamente 90 metros. En ese momento se llena de agua el interior de los cilindros, todavía enchufados como se ha indicado en la Figura 14, y se cierran entonces las válvulas 116 mandadas a distancia.

Estando con sus patas de apoyo inferiores 106 y sus patas de apoyo superiores 103 en su estado completamente bajado, puede suponerse que los extremos inferiores de las patas inferiores todavía enchufadas están en o cerca del fondo del mar 80, a una profundidad de unos 195 metros, suponiendo además que la altura de cada una de las plataformas 101, 102 sea de 15 metros, que la elevación de la cara inferior de la plataforma 101 por encima del nivel S del mar sea de 15 metros, y que la longitud de cada pata 103, 104 sea de 120 metros.

Puede entonces admitirse gas o aire comprimido a través de la conducción de aire 113, para obligar a los cilindros inferiores 110 hacia abajo sobre el



fondo del mar 80 y para elevar luego la plataforma superior 101 fuera del agua, a su elevación deseada, como se ha ilustrado en la Figura 16, siendo accionados todos los gatos 106<sub>a</sub> simultáneamente, después que cada uno de los respectivos cilindros inferiores 110 ha sido firmemente asentado en el fondo 80 del mar. Por supuesto, en ese momento los dispositivos de bloqueo interno de los conjuntos de accionamiento de gato 140 en la plataforma superior 101 están en estado bloqueado con respecto a todas las patas superiores 103, y se comprenderá que el movimiento de accionamiento con gato hacia arriba de los gatos neumáticos 106<sub>a</sub> eleva la plataforma superior 101, las patas de apoyo superiores 103, la plataforma inferior 102 y los extremos superiores 106<sub>b</sub> de las patas inferiores 106, simultáneamente. La elevación diferencial entre el extremo superior 110<sub>c</sub> del cilindro inferior y el extremo inferior 109<sub>b</sub> del cilindro superior es suficiente para obturar el aire dentro de los cilindros y para ejercer la fuerza requerida para elevar la estructura por encima de ellos. Al expandirse los cilindros telescópicamente, las uñas 121<sub>a</sub> de trinquete de los dispositivos 120 de bloqueo de los cilindros se aplican respectivamente a las espigas 122, para impedir el movimiento hacia abajo de los cilindros superiores 109 con respecto a sus cilindros inferiores asociados 110.



Una vez que la plataforma superior 101 ha sido nivelada a su altura correcta, se permite que el aire comprimido que hay en los cilindros superiores 109 escape a través de las conducciones de aire 113, de modo que los cilindros se llenan de agua del mar, admitida a través de los respectivos ajustes deslizantes 109b entre los cilindros y las aberturas 115, de modo que cada pata está entonces en el estado que se ha ilustrado en la Figura 17. Se observará que todo el peso del aparato 100 es entonces transmitido al fondo del mar a través de los dispositivos 120 de bloqueo de trinquete. No obstante, en cualquiera de los cilindros 109 el desplazamiento del aire por el agua del mar podría hacer que la pata asentase algo, de tal modo que todas las patas podrían asentarse desigualmente. En tales casos, puede ser necesario recargar neumáticamente uno o más de los depósitos 109, en el grado necesario para nivelar la plataforma 101.

Después que el aparato 100 ha sido correctamente asentado sobre el fondo del mar, como se ha ilustrado en la Figura 12, se extienden radialmente las barras 131 de bloqueo deslizables de los dispositivos de bloqueo 120 (Figura 19) haciendo pivotar para ello el brazo 133, como anteriormente se ha explicado, de modo que cada una de las barras 131 se aplica a la superficie superior de su espiga 122 de trinquete, entonces



asociada al cilindro exterior del par, bloqueando así los cilindros 109, 110 firmemente juntos e impidiendo cualquier movimiento hacia arriba de los cilindros superiores 109 con relación a los cilindros inferiores 110.

Para volver a hacer flotante la plataforma, se retraen primeramente las barras de bloqueo 131, desde su condición acuñada, sobre las espigas 122 de trinquete, por medio de los cilindros hidráulicos 135 (Figura 21), los cuales se mandan desde la plataforma superior 101. Se admite entonces aire comprimido a los cilindros superiores 109 a través de las conducciones de aire comprimido 113, aliviando así la carga del peso de los dispositivos 120 de bloqueo de trinquete. Se retraen entonces las uñas 121a de trinquete utilizando los cilindros hidráulicos 129 como se ha ilustrado y descrito en relación con la Figura 20.

Después de desenganchados los dispositivos 120 de bloqueo de cilindro, se libera el aire de los cilindros neumáticos 109, permitiendo que las partes 106b de pata y los cilindros 109 de las patas inferiores 106 asienten hacia abajo, bajando así toda la estructura que hay encima de ellos y volviendo a poner en flotación la plataforma superior 101. Luego se enchufan los gatos neumáticos 106a y se llenan de agua.



Después se accionan simultáneamente los gatos hidráulicos 140 en la plataforma superior 101 para elevar todas las patas superiores 103 y, por consiguiente, la estructura 102 y las patas inferiores 106 que hay debajo de ella. Con referencia a la Figura 18, cada uno de los gatos neumáticos 106<sub>a</sub> está provisto de un dispositivo para eliminar la succión, indicado en general por el número de referencia 141, para eliminar cualquier succión por debajo y alrededor de su zapata 110<sub>b</sub>. El dispositivo 140 para eliminar la succión es una disposición de inyección de agua que comprende una conducción de alimentación de agua 142 que se extiende desde la plataforma superior 101 a través del extremo superior 109<sub>a</sub> del cilindro superior 109, y una tubería flexible 142<sub>a</sub> apoyada en forma de resorte helicoidal para continuar la trayectoria del agua a la conducción 143 de alimentación de agua unida dentro del cilindro inferior 110, como se ha ilustrado. La conducción 143 de alimentación de agua se extiende hacia abajo a través del depósito de flotación 110<sub>a</sub>, en el extremo inferior del cual tiene ramales laterales 143<sub>a</sub> que distribuyen el agua de inyección a una pluralidad de orificios de inyección 143<sub>b</sub>, a través de los cuales aparece el agua en la cara inferior de la zapata 110<sub>b</sub> de forma acopada. Orificios 143<sub>c</sub> de inyección de agua adicionales distribuyen también



la acción de inyección de agua al exterior del cilindro 110, cuando éste descansa dentro del fondo del mar 80. Por consiguiente, se puede eliminar cualquier succión natural que, de no hacerse así, impediría la elevación de cualquier pata inferior 106.

En el momento, o más o menos en el momento, en que la estructura 102 de plataforma inferior ha llegado a la cara interior de la plataforma superior flotante 101, se abren las válvulas 116 en las patas inferiores de modo que se drenarán los gatos neumáticos 106<sub>a</sub>. Los gatos 140 se hacen funcionar hasta que las patas superiores 103 y la plataforma inferior 102 estén subidas por completo. Entonces se desbloquean los dispositivos 112 de bloqueo en la plataforma inferior 102 y se conectan los respectivos tornos 111 a las patas inferiores 106, tras lo cual se elevan las patas 106 a su posición superior, como se ha ilustrado en la Figura 11. Se aplican los dispositivos 117 de bloqueo para bloquear juntos los cilindros 109, 110, y se aplican también los dispositivos de bloqueo 112 para dejar dispuesto el aparato 100 para remolque o autopropulsión a otro sitio.

Se observará que el uso de gatos 106<sub>a</sub> de aire comprimido o neumáticos, como en la realización de la figura 11, permite que los gatos 140 de la plataforma



superior 101, los cuales se usan para elevar las patas  
103 de apoyo superiores, sean de menor tamaño y, por  
consiguiente, de menor coste. Los gatos 106a acciona-  
dos neumáticamente permiten también que el aparato fun-  
5 cione en aguas más profundas que si no se dispusiera de  
los mismos, y son de coste relativamente bajo en compa-  
ración con el de los gatos hidráulicos usuales que se  
requerirían en otro caso para su finalidad.

Aunque no se ha ilustrado, está previs-  
10 to que los gatos enchufables 106a puedan ser acciona-  
dos hidráulicamente usando agua del mar en vez de aire  
o gas comprimido. No obstante, habría que disponer una  
junta de obturación, tal como una de un tipo de laberinto  
flotante, en el ajuste deslizante 109b entre los ci-  
15 lindros 109 y 110, para limitar las fugas de agua entre  
las dos secciones cilíndricas. Aunque las condiciones de  
peso, de flotación y de presión serían diferentes, los  
gatos hidráulicos funcionarían esencialmente de la mis-  
ma manera que se ha descrito.

20 Por supuesto, los gatos 140 de la plata-  
forma superior podrían usarse para elevar por acción de  
gato la plataforma superior 101 sobre las patas de apoyo  
superiores 103 después de haber sido estabilizadas las  
patas de apoyo inferiores 106 sobre el fondo 80 del mar  
25 y de haberse nivelado la plataforma 101 mediante el ac-

- 6 -  
10 OCT 1973  
0142 438

5 cionamiento de los gatos de aire enchufables 106a, como se ha descrito. En tal disposición alternativa, las alturas ajustables o expansibles de los gatos de aire 106a solamente tienen que ser de unos 9 metros, frente a la altura de 31,5 metros que anteriormente se indicó.

10 Se comprenderá, de las Figuras 23-25, que los gatos enchufables, accionados por fluido, alargados, como los que se han descrito en relación con la realización de la Figura 11, pueden utilizarse en una forma  
15 algo modificada de aparato de plataforma para perforaciones submarinas del tipo de elevación con gatos, como lo indicado por el número de referencia 150. Esta torre de perforación resulta especialmente adecuada para uso en profundidades de agua intermedias, en el margen de  
20 105-135 metros, cuando se opera en el Golfo de Méjico durante la estación de los huracanes, y posiblemente en profundidades de agua de hasta 150 metros durante la estación en que no hay huracanes. Tiene la ventaja de ser de menor coste inicial, si se compara con los de los aparatos 50 y 100 como los ilustrados en las Figuras 1 y  
25 11, puesto que se considera que es menos complicada.

Comparando las Figuras 23 y 24 se comprenderá que el aparato 150 tiene una pluralidad (tres o más) de patas de apoyo 151 que tienen una longitud máxima admisible de unos 120 metros, y cada uno de cuyos extremos

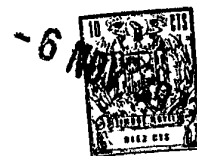


superiores 152 es de construcción "transparente" a las olas, de celosía abierta, por las razones que anteriormente se han explicado. Las longitudes extremas inferiores de las patas de apoyo 151 están formadas por gatos 5 153 de gas comprimido o neumáticos, alargados, los cuales son del tipo cilíndrico enchufable, como anteriormente se ha descrito en relación con la Figura 11. La torre de perforación incluye además una plataforma superior 154 susceptible de flotar, y una plataforma inferior 10 sumergible o estructura de arriostramiento lateral 155, la cual puede ser alojada en la cara inferior de la plataforma 154 cuando la torre de perforación está en su estado flotante, como se ha ilustrado en la Figura 23. Las patas 151 pueden ser bajadas y subidas 15 con respecto a la plataforma superior o de trabajo 154, siendo las patas 151 deslizables dentro de respectivas guías verticales 156 de la plataforma superior, como se ha indicado. Montados también en la plataforma superior 154, en relación adyacente a cada una de las patas, hay 20 gatos hidráulicos usuales 157. De las Figuras 24 y 25 se comprenderá más claramente que la estructura 155 de arriostramiento lateral está unida entre los cilindros 158 superiores, exteriores, de los gatos 153, y que la estructura 155 es de construcción "transparente" a las 25 olas. Cada gato neumático 153 tiene un cilindro inferior



interior 159, el cual tiene un depósito de flotación 159a y una zapata 160 de forma acopada invertida en el extremo inferior del mismo, como en la realización de la Figura 11. Los cilindros interiores y exteriores 158, 159 son  
5 deslizables telescópicamente, cada uno con respecto al otro, y tienen todo el equipo y las características descritos en relación con las Figuras 11-22. En la realización de las Figuras 23-25 la longitud del gato neumático 153 es de aproximadamente 43,5 metros, proporcionando una longitud extensible de unos 31,5 metros.  
10

El automontaje de la torre de perforación desde su estado flotante, como el ilustrado en la Figura 23, a su estado elevado por acción de gato, como el ilustrado en la Figura 25, se realiza haciendo  
15 funcionar los gatos de aire enchufables o telescópicos 153 de la misma manera que se ha descrito en relación con las figuras 11-22. Es decir, que se liberan los bloqueos que forman parte integrante de los gatos 157 de elevación hidráulicos usuales, como también se sueltan las conexiones (no ilustradas) entre los cilindros  
20 interiores y exteriores 158, 159, tras lo cual se permite que entre agua del mar en los cilindros inferiores 159 a través de aberturas y válvulas de entrada (no ilustradas) similares a las válvulas 116 y aberturas 115 en  
25 la realización de la Figura 11. Luego se accionan con



gato todas las patas 151 hacia abajo usando los gatos hidrúulicos 157. Las patas 151, que están unidas por medio de la estructura 155 de arriostramiento lateral similar a una cercha, se mueven hacia abajo simultáneamente a la  
5 posición ilustrada en la Figura 24, tras lo cual son de nuevo bloqueadas a la plataforma superior 154 usando los dispositivos de bloqueo de los gatos 157. Se observará que los gatos de aire 153 están en esta ocasión llenos de agua del mar, habiéndose permitido que cualquier aire  
10 re que haya en los mismos sea expulsado a través de conducciones de aire adecuadas (no ilustradas), tales como las conducciones de aire 113 de la realización de la Figura 11. Luego se admite aire comprimido a todos los gatos 153 para empujar a sus cilindros inferiores 159  
15 hacia abajo, a aplicación con el fondo 80 del mar. Como se ha descrito en relación con la realización de las Figuras 11-12, puede entonces accionarse con los gatos la plataforma superior 154 hacia arriba fuera del agua, a la elevación deseada de unos 12 metros por encima de  
20 ella, ya sea prosiguiendo el accionamiento de los gatos hidrúulicos 153 ya sea usando los gatos hidrúulicos usuales 157 situados en la plataforma superior. En este último caso, el movimiento de los gatos 153 terminaría y sus cilindros 158, 159 serían bloqueados juntos tan pronto  
25 to como sus respectivas zapatas 160 hubiesen llegado a



aplicación firme con el fondo 80 del mar. Por supuesto, y como anteriormente se ha explicado, cuando se usan los gatos hidráulicos 157 para elevar la plataforma de trabajo, los gatos de aire 153 pueden ser de longitud considerablemente menor. Los cilindros 158, 159 de los gatos pueden ser bloqueados juntos usando un dispositivo de bloqueo (no ilustrado) tal como el dispositivo de bloqueo 120, como se ha ilustrado con detalle y se ha descrito en relación con las Figuras 19-22. Los gatos de aire enchufables, ahora expandidos, 153 se llenan de agua para transferir la carga del peso desde el aire comprimido al dispositivo de bloqueo mecánico entre los cilindros, y para aumentar la estabilidad de la estructura para resistir a las fuerzas de viento ejercidas por viento y el mar.

Se restablece el aparato 150 a su estado flotante esencialmente de la misma manera que se ha explicado en relación con la realización de la Figura 11. Es decir, se purgan primeramente de agua los gatos neumáticos 153 y se llenan de aire para aliviar la carga sobre los dispositivo de bloqueo mecánico (no ilustrados) entre los cilindros, tras lo cual se desaplican los dispositivos de bloqueo. Se permite entonces que escape el aire que hay en los gatos 153, produciéndose un descenso de todo el aparato 150 con relación a sus cilin-



dros inferiores 159. Los gatos hidráulicos 157 de la plataforma superior 154, ahora flotante, son entonces accionados para elevar simultáneamente todas las patas 151. Durante esta operación de elevación las válvulas a que se ha hecho referencia (no ilustradas) en los cilindros inferiores 159 se abren para permitir el drenaje del agua de los cilindros, y las patas 151 alcanzarán sus posiciones elevadas, como se ha ilustrado en la Figura 23. Los dispositivos de bloqueo que hay en los gatos 157 bloquean entonces las patas a la plataforma superior 154, y los cilindros 158, 159 son de nuevo bloqueados juntos mediante dispositivos de bloqueo (no ilustrados) entre ellos.

Con referencia ahora a las Figuras 26-29 y a las ilustraciones detalladas de las Figuras 30-34, un aparato de plataforma para perforaciones submarinas del tipo susceptible de flotar, de automontaje, pero permanente, de acuerdo con el invento, se ha indicado en general por el número de referencia 200. Puede estar caracterizado como un aparato de plataforma en dos etapas, y es apto para ser situado en posición de modo seguro y usado como una plataforma permanente para perforación y producción de pozos de petróleo en aguas de 135 metros o más de profundidad, tal como en el Mar del Norte y en el Golfo de Méjico. Es decir, que además de servir de



soporte al equipo de perforación, la plataforma 201 superior o de trabajo, grande, serviría además de apoyo a depósitos, bombas, separadores, compresores y demás equipo que se utiliza en la producción de petróleo en un pozo submarino. Esta estructura fija, a la que se designa más corrientemente como "plataforma permanente", está destinada a permanecer emplazada, en mar abierto, durante un periodo de tiempo de 10 ó más años, y se enclava normalmente en el fondo del mar por medio de pilotes, los cuales transmiten la carga desde sus patas de apoyo al fondo del mar. Como se ha ilustrado en la Figura 26, el aparato 200 se remolca al emplazamiento con todo el equipo a bordo, incluido el que se requiere para montar la estructura en su emplazamiento permanente, así como el equipo para perforación y producción de pozos de petróleo. Por supuesto, el equipo utilizado en el montaje de la estructura, tal como los gatos portátiles usados para hacer descender sus patas de apoyo, las bombas, los dispositivos para hincar pilotes, o compresores, mezcladoras de hormigón, y grúas portátiles (tal como la grúa 202 de la Figura 27) serán desmontados y vueltos a usar para instalaciones similares.

Además de la plataforma superior 201, el aparato 200 tiene seis patas de apoyo superiores 203 dispuestas en un patrón rectangular, y una pluralidad de



seis patas de apoyo inferiores 206, dispuestas de modo similar, como se comprenderá de la comparación de las Figuras 26 y 27. Las patas de apoyo superiores 203 están unidas, a través de respectivos depósitos de flotación 204, a una plataforma de apoyo inferior 205, la cual actúa asimismo como estructura de arriostamiento lateral, y la longitud y la anchura de la cual son tales que proporcionan mayor espaciamiento lateral entre las patas de apoyo inferiores 206 que entre las patas de apoyo superiores 203, como se ha ilustrado. For consiguiente, en su estado montado, como se ha ilustrado en la Figura 27, las patas de apoyo inferiores 206 espaciadas a más distancia comunican mayor estabilidad a la estructura.

15 Como en las realizaciones anteriormente descritas de las Figuras 1 y 11, cada una de las patas de apoyo inferiores 206 está montada dentro de una guía vertical 207 de la plataforma inferior 205 para movimiento de deslizamiento vertical controlado con respecto a esta última. Cada una de las patas 203, 206 puede tener 90 metros de longitud o más, y puede tener un diámetro o anchura de 7,8 metros o más. Como se observará, las patas inferiores 206 son de construcción cilíndrica, pues con ello se proporcionará mayor estabilidad, mientras que las patas superiores 203 se han representado



como de construcción de celosía abierta, triangulares, para presentar menor resistencia al movimiento de las olas y a las corrientes, que ejercen mayor influencia a menores profundidades. No obstante, se comprenderá  
5 que las patas de apoyo superiores 203 podrían ser también de construcción cilíndrica, si se deseara para lograr una estructura permanente más duradera.

Las patas superiores 203 están montadas de modo similar para movimiento de deslizamiento vertical a través de guías verticales adecuadas 208 de la  
10 plataforma superior 201, a la cual estarán unidas permanentemente las patas 203.

Puesto que se usarán solamente una vez para asentar la estructura permanente 200, el aparato  
15 lleva solamente gatos portátiles 209, 210 (Figura 26) para bajar las patas de apoyo inferiores 206 y las patas de apoyo superiores 203, respectivamente, desmontándose estos gatos después de haber sido montada la torre de perforación (Figura 27). En el estado montado,  
20 como el ilustrado en la Figura 27, el aparato 200 estará enclavado en el fondo del mar 80 mediante pilotes 211, los cuales son hincados mediante un dispositivo de hincar pilotes neumático portátil 212, como se explicará. Refiriéndonos brevemente a las Figuras 31 y  
25 32, se comprenderá que cada pata de apoyo inferior 206



está reforzada interiormente por una pared concéntrica  
206a, la cual se extiende, al menos en parte, a lo lar-  
go de su longitud desde su extremo inferior, estando la  
5 pared 206a espaciada hacia dentro de la pared exterior  
mediante los refuerzos verticales 206b que se extien-  
den radialmente, los cuales proporcionan respectivos  
espacios 215 dentro de los cuales se disponen inicial-  
mente los respectivos pilotes 211, y desde los cuales  
10 serán hincados, como se comprenderá de las Figuras 33  
y 34. Los extremos inferiores de las patas de apoyo in-  
feriores 206 están provistos de depósitos de flotación  
213 para disminuir la potencia necesaria de los gatos  
portátiles 209 y para facilitar el descenso de las pa-  
15 tas, como anteriormente se ha explicado.

Con referencia a la Figura 29, se compren-  
derá que la plataforma inferior o estructura de arrios-  
tramiento 205 es de construcción de celosía abierta si-  
milar a una cercha, que la hace "transparente" a las  
20 olas, por las razones que anteriormente se han explica-  
do.

Cuando la torre de perforación flotante  
200, como se ha ilustrado en la Figura 26, llega a su  
emplazamiento, se desbloquean y se accionan los gatos  
25 portátiles 209 que han retenido las patas de apoyo in-



feriores 206 en sus posiciones elevadas, como se ha ilustrado, para accionar con los gatos hacia abajo las patas de apoyo inferiores 206, a sus posiciones inferiores como se ha ilustrado en la Figura 28. Luego se sueldan o se  
5 unen permanentemente de otro modo las patas de apoyo inferiores 206 a la estructura 205 de plataforma de apoyo inferior, y se quitan los gatos portátiles 209.

Luego se desbloquean y se hacen funcionar los gatos portátiles 210 en la plataforma flotante  
10 201 para bajar simultáneamente todas las patas de apoyo superiores 203 y la plataforma de apoyo inferior 205 hasta que las patas de apoyo inferiores unidas 206 lleguen a apoyar contra, y quizás penetrar en, el fondo duro 80 del mar. Los gatos 210 continúan funcionando, elevando  
15 así la plataforma superior 201 fuera del agua y trasladando su peso a las patas de apoyo 203, a la plataforma de apoyo inferior 205 y a las patas de apoyo 206. Por supuesto, tal transferencia de peso puede hacer que las respectivas patas se hundan más en el fondo del mar  
20 y, por consiguiente, puede haber necesidad de ajustar sus respectivas longitudes antes de comenzar el funcionamiento, determinando para ello primeramente el contorno y la capacidad de soporte del fondo 80 del mar en los emplazamientos particulares en los cuales habrán de descansar  
25 las patas. Luego se suelda, o se une de otro modo



permanentemente, la plataforma superior 201 a los extremos superiores de las patas de apoyo superiores 203, y se quitan los gatos portátiles 210. Los depósitos de flotación 204 y 213 pueden llenarse de agua o de hormi-  
5 gón para aumentar la estabilidad de la estructura, si se desea.

Con referencia ahora a las Figuras 30-34 se comprenderá que cada uno de los espacios 215 para pilotes, a que se ha hecho referencia, de cada pata de  
10 apoyo inferior 206, está provisto de una guía 216 para el dispositivo hincador de pilotes, de forma de embudo, la cual está unida mediante una estructura de arriostramiento soldada adecuada (no ilustrada) en la misma, y que los pilotes 211, los cuales son de un tipo usual,  
15 están situados respectivamente dentro de las guías 216 del dispositivo para hincar pilotes, de la manera ilustrada en la Figura 30, cuando se hace flotar la torre de perforación 200 sobre el emplazamiento figurado. Guías 218 de pilote adicionales, para guiar los extremos inferiores de los pilotes 211, se extienden verticalmente a  
20 través de cada depósito de flotación 213 de las patas 206, como también se ha indicado en la Figura 30. Como se ha indicado en la Figura 31, un dispositivo 212 para hincar pilotes, neumático, portátil, está suspendido de  
25 un cable 219 que se extiende hacia abajo desde la plata-

6 NOV 1973

forma superior flotante 201, y está situado dentro de,  
y es bajado con, una de las patas de apoyo inferiores  
206. Tuberías flexibles de alimentación de aire y as-  
piradores adecuados (no ilustrados) se unen también pre-  
5 viamente al dispositivo 212 para hincar pilotes y se ba-  
jan con éste. Cuando la pata de apoyo inferior 206 ha  
sido presionada al máximo posible contra el fondo del  
mar 80, se mueve el dispositivo 212 para hincar pilotes  
y se baja dentro de una de las guías 216 para hincar pi-  
10 lotes y se usa para hincar uno de los pilotes 211. Pa-  
ra hincar los pilotes 211 se procede sucesivamente, sien-  
do facilitada la nueva situación en posición del dispo-  
sitivo 212 para hincar pilotes, dentro de los respec-  
tivos espacios 215 y guías 216, mediante una cámara de  
15 televisión y una luz para uso debajo del agua, como se  
ha indicado en general por el número 220, la cual se  
suspende también dentro de la pata 206 mediante el ca-  
ble 221 desde la plataforma superior 201.

En las Figuras 33 y 34 se ilustran los  
20 refuerzos 222 espaciados verticalmente entre sí que se  
extienden periféricamente, los cuales están dispuestos  
de preferencia dentro de cada uno de los espacios 215  
para pilotes, y la pluralidad de aros de soporte 223 es-  
25 pacados verticalmente entre sí, los cuales están dis-  
puestos de preferencia en el extremo superior de cada



uno de los pilotes para aumentar el soporte del pilote en el hormigón 224, el cual, después de hincado el pilote, se vierte dentro del espacio 215 para el pilote asociado. Los refuerzos 222 aumentan asimismo la eficacia del hormigón 224 para sujetar cada pilote 211 en posición, como se comprenderá. Por supuesto, las patas 206 pueden llenarse por completo de hormigón, si se desea, para aumentar su estabilidad.

En la Figura 33 se ilustra también la disposición prevista de un aro 225 de apoyo de pilote de abertura relativamente estrecha, en el extremo inferior de cada una de las guías 218 de pilote, para apoyar el pilote asociado 211 dentro del espacio 215 antes de ser hincado el pilote. Estos aros de apoyo 225 están hechos de material relativamente delgado y el diámetro de cada uno de ellos es menor que el de su pilote asociado, de modo que cuando se hinca el pilote 211 como se ha ilustrado en la Figura 43 es obligado a pasar a través del anillo de apoyo 225.

En la Figura 35 se ilustra una disposición alternativa para un aparato 250 de plataforma para perforación submarina de automontaje, ya sea de tipo móvil ya sea de tipo permanente, teniendo la torre de perforación tres etapas constituidas por dos estructuras 215, 252 de plataformas de apoyo inferiores sumergidas, las



cuales, cuando la torre de perforación está flotando, son alojables contra la cara inferior de, o en relación de circundamiento con respecto a, la plataforma superior o de trabajo 253 susceptible de flotar, como en las realizaciones anteriores. La primera plataforma de apoyo inferior 251 tiene tres o más patas de apoyo superiores unidas rígidamente 254, las cuales sobresalen hacia arriba desde ella y las cuales sirven de apoyo a la plataforma superior 253 cuando están unidas a ésta, como en las realizaciones anteriores. Los extremos inferiores de estas patas 254 están respectivamente soldados a los depósitos de flotación 255, los cuales están, a su vez, soldados a la estructura de la plataforma.

La segunda plataforma de apoyo inferior 252 es más ancha que la primera plataforma 251 y lleva una pluralidad similar de patas 256 de apoyo superiores unidas rígidamente, los extremos inferiores de las cuales están unidos a la plataforma 252 a través de los depósitos 257 de flotación unidos. Las patas 256 son deslizables inicialmente a través de la plataforma superior 251 que hay encima de ellas, y están unidas a esta última cuando la torre de perforación está montada, de la manera que se ha descrito en relación con las realizaciones anteriores. La primera plataforma de apoyo inferior 251 puede estar provista de depósitos de flotación



inundables adicionales 258, de preferencia en respectiva  
relación de circundamiento con las patas superiores 256  
que sobresalen desde la siguiente plataforma inferior  
252 como en las realizaciones anteriores. La plataforma  
5 252 puede tener también depósitos de flotación inunda-  
bles, adicionales, similares, 259, como se ha ilustra-  
do.

Una pluralidad similar de patas de apoyo  
inferiores 260, cada una de las cuales es deslizable  
10 inicialmente con independenciam de cada una de las demás,  
van soportadas por la plataforma de apoyo inferior 252,  
y están unidas rigidamente a esa plataforma cuando están  
en sus posiciones extendiéndose hacia abajo, como se com-  
prenderá. En los extremos inferiores de las patas de apo-  
15 yo inferiores 260 hay previstos depósitos de flotación  
261, por las razones que se han explicado anteriormen-  
te.

Como en las realizaciones anteriores, ca-  
da una de las patas 254, 256 y 260 puede tener una lon-  
20 gitud de hasta 120 metros y puede ser de construcción  
"transparente" a las olas. Se comprenderá que la dispo-  
sición denominada de "tarta nupcial" ilustrada en las  
Figuras 35, en la cual cada plataforma de apoyo infe-  
rior 251, 252 sirve de apoyo a toda la estructura que  
25 hay encima de ella, proporciona una estructura sumamente



estable.

Por supuesto, en todas las realizaciones, se podría suprimir cualquiera de los depósitos de flotación en las patas de apoyo inferiores y/o en las estructuras de plataforma de apoyo inferiores, en cuyo caso los respectivos gatos apropiados para subir y bajar las patas de apoyo y las estructuras de plataforma habrían de ser más potentes. Además, se observará que cualquiera de esos depósitos de flotación, cuando se incluyan, puede usarse para almacenamiento de fuel-oil, de agua dulce y suministros similares, cuando el aparato ha sido situado en posición sobre el fondo del mar.

Por consiguiente, se ha descrito un aparato de plataforma para perforaciones submarinas del tipo de elevación por acción de gato, susceptible de flotar, con el cual se logran todos los objetos del invento.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 8 de Septiembre de 1972, bajo el N.º. 287.256, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

16 AGO 1974

REIVINDICACIONES

5                    Los puntos de invención propia y nueva, que se  
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente  
te de Invención en España, por VEINTE años, son los que  
se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10                    1ª.- Un aparato de plataforma para perforaciones  
submarinas del tipo de elevación por acción de gato,  
que tiene una plataforma superior susceptible de flotar  
y al menos una estructura de plataforma de soporte infe-  
rior, horizontal, para disposición en relación en serie,  
espaciada verticalmente, bajo dicha plataforma superior  
15                    cuando dicho aparato se encuentra en condición montada,  
caracterizado porque cada una de dichas plataformas de so-  
porte inferiores lleva una pluralidad de patas de soporte  
superiores alargadas, que sobresalen hacia arriba, unidas  
a ella, en relación espaciada lateralmente entre sí y conec-  
20                    tadas respectivamente a la estructura de plataforma, que  
hay sobre ellas, estando montada dicha plataforma supe-  
rior para movimiento vertical sobre, y teniendo medios pa-  
ra su unión a, dichas patas de soporte superiores en la  
estructura de plataforma de soporte inferior que está inme-  
25                    diatamente por debajo de dicha plataforma superior, cuan-





do dicho aparato está en dicha condición montada.

2ª.- Un aparato según la reivindicación 1ª, ca-  
racterizado además porque al menos una de dichas estructu-  
ras de plataforma de soporte inferiores está dispuesta de  
manera alojable con respecto a dicha plataforma superior  
cuando dicha plataforma superior está en condición de flo-  
tación; cada una de dichas patas de soporte superiores se  
aplica, respectivamente, a la estructura de plataforma so-  
bre ella para movimiento vertical con respecto a ella, es-  
tando previsto medios para unir cada una de dichas patas  
de soporte superiores en lugares a lo largo de sus longi-  
tudes respectivas, a dicha estructura de plataforma con  
la que se aplica para movimiento vertical, y porque dicho  
aparato tiene, además, una pluralidad de patas de soporte  
inferiores alargadas, montadas respectivamente en rela-  
ción espaciada lateralmente entre sí en la más baja de  
dichas estructuras de plataforma de soporte inferiores,  
para movimiento vertical independiente entre ellas con el  
fin de sobresalir hacia abajo desde la estructura de pla-  
taforma cuando dicho aparato se encuentra en dicha condi-  
ción montada, y medios para unir cada una de dichas pa-  
tas de soporte inferiores en lugares a lo largo de sus  
longitudes respectivas con dicha estructura de platafor-  
ma de soporte más baja.

3ª.- Un aparato de plataforma para perforacio-

27-7-74

-80-

16 10037

nes submarinas según las reivindicaciones 1ª y 2ª, en el cual cada una de dichas patas de apoyo inferiores tiene un depósito de flotación unido al extremo inferior de la misma para hacer la pata flotante, al menos parcialmente, y en el cual dicho aparato comprende además medios de torno y cable que pueden ser hechos funcionar desde dicha plataforma superior para subir y bajar al menos dichas patas de apoyo inferiores con respecto a dicha estructura de plataforma de apoyo inferior situada en la posición más inferior.

4ª.- Un aparato de plataforma para perforaciones submarinas según la reivindicación 3ª, en el cual cada una de dichas estructuras de plataforma de apoyo inferiores tiene medios de depósito de flotación que hacen la estructura flotante, al menos parcialmente, y dichos medios de torno y cable son además susceptibles de ser unidos a cada una de dichas patas de apoyo superiores para subir y bajar su estructura de plataforma de apoyo inferior asociada con respecto a dicha plataforma superior.

5ª.- Un aparato de plataforma para perforaciones submarinas según la reivindicación 3ª, en el cual dichos medios de torno y cable incluyen medios de polea montados temporalmente encima de dichas patas de apoyo superiores sobre las cuales está montada dicha plataforma superior para movimiento vertical.



16 AGO 1974

6<sup>a</sup>.- Un aparato de plataforma para perforaciones submarinas según la reivindicación 3<sup>a</sup>, en el cual cada una de dichas patas de apoyo inferiores tiene además un depósito de flotación unido cerca del extremo superior de la misma.

7<sup>a</sup>.- Un aparato de plataforma para perforaciones submarinas según las reivindicaciones 1<sup>a</sup> y 2<sup>a</sup>, en el cual dicho espaciamiento lateral entre sí de las patas de cada una de dichas pluralidad de patas de apoyo superiores e inferiores es mayor que el de cualquiera de dichas pluralidades de patas que hay encima de ellas cuando dicho aparato está en dicha condición montada.

8<sup>a</sup>.- Un aparato de plataforma para perforaciones submarinas según la reivindicación 7<sup>a</sup>, en el cual cada una de dichas patas de apoyo inferiores tiene un depósito de flotación unido a la misma para hacer la pata flotante, al menos parcialmente, y en el cual dicho aparato comprende además respectivos gatos de baja potencia en dicha plataforma de apoyo inferior situada en la posición más inferior, y que se aplican a cada una de dichas patas de apoyo inferiores, para subir y bajar las mismas con respecto a dicha plataforma más inferior.

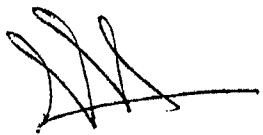
9<sup>a</sup>.- Un aparato de plataforma para perforaciones submarinas según la reivindicación 7<sup>a</sup>, que comprende además respectivos gatos de alta potencia en dicha plata



16 AGO 1974

forma de apoyo inferior situada en posición más inferior,  
y que se aplican a cada una de dichas patas de apoyo in-  
feriores, siendo cada uno de dichos gatos susceptible de  
ser hecho funcionar independientemente de cada uno de los  
5 demás para subir y bajar cada una de dichas patas de apo  
yo inferiores con respecto a dicha plataforma más inferior  
para situar y asentar las patas de apoyo con respecto a  
dichas patas más inferiores sobre un fondo de mar, y sien  
do dichos gatos susceptibles de ser hechos funcionar si-  
10 multáneamente para subir y bajar dicha plataforma más in-  
ferior sobre dichas patas de apoyo inferiores cuando las  
mismas están asentadas sobre dicho fondo del mar, para su  
bir y bajar en igual medida todos los citados aparatos que  
hay encima de ella.

15 10<sup>a</sup>.- Un aparato de plataforma para perforacio-  
nes submarinas según la reivindicación 7<sup>a</sup>, en el cual al  
menos una de dichas estructuras de plataformas de apoyo  
inferiores tiene una parte movable verticalmente asocia-  
da con cada una de dichas patas de apoyo superiores uni-  
20 das, estando dichas patas de apoyo superiores respectiva  
mente unidas a dichas partes movibles, y respectivos me-  
dios de conexión entre cada una de dichas partes movibles  
y el resto de dicha una estructura de plataforma para pro  
porcionar movimiento vertical limitado de la parte movi-  
25 ble desde una posición por encima hasta una posición por





16

debajo de la elevación de dicho resto de la estructura de plataforma cuando dicho aparato está en dicha condición montada.

5                    11ª.- Un aparato de plataforma para perforaciones submarinas según la reivindicación 10ª, en el cual dichas otras patas de apoyo que se aplican a dicha una estructura de plataforma para movimiento vertical con respecto a ella se aplican, respectivamente, a dichas partes movibles de la estructura de plataforma.

10                   12ª.- Un aparato de plataforma para perforaciones submarinas según la reivindicación 11ª, en el cual cada una de dichas partes movibles tiene un par de depósitos de flotación, siendo uno de dicho par de depósitos de flotación inundable.

15                   13ª.- Un aparato de plataforma para perforaciones submarinas según las reivindicaciones 1ª y 2ª, en el cual cada una de dichas patas de apoyo superiores e inferiores tiene al menos 75 metros de longitud.

20                   14ª.- Un aparato de plataforma para perforaciones submarinas según las reivindicaciones 1ª y 2ª, en el cual cada una de dichas patas de apoyo inferiores comprenden de un gato accionado por fluido y de funcionamiento independiente, para ajustar su longitud independientemente de cualquier otra pata de apoyo.

25                   15ª.- Un aparato de plataforma para perforaciones

28-7-74

-84-

16 AGO 1974

nes submarinas según la reivindicación 14ª, en el cual  
cada uno de dichos gatos de accionamiento con fluido com  
prende un par de cilindros, superior e inferior, alarga-  
dos, sustancialmente vacíos, dispuestos concéntricamente  
5 para movimiento de deslizamiento telescópico o de enchu-  
fe de cada uno con relación al otro y que constituyen jun  
tos al menos una parte de la longitud de dicha pata de  
apoyo asociada, teniendo dicho cilindro superior un extre-  
mo superior cerrado y un extremo inferior abierto, y te-  
10 niendo dicho cilindro inferior un extremo inferior cerra-  
do y un extremo superior abierto, medios para introducir  
fluido a presión en, y para descargar el mismo desde, el  
interior de dichos cilindros, para inducir dicho movimien  
to de deslizamiento telescópico de cada uno con relación  
15 al otro, medios para admitir y descargar agua del mar en  
y desde dicho interior de dichos cilindros, y medios para  
bloquear juntos dichos cilindros superior e inferior en  
posiciones a lo largo de la longitud de su citado movi-  
miento relativo.

20 16ª.- Un aparato de plataforma para perforacio-  
nes submarinas según la reivindicación 15ª, en el cual di  
chos cilindros superior e inferior constituyen sustancial  
mente la mitad inferior de la longitud de dicha pata de  
apoyo asociada.

25 17ª.- Un aparato de plataforma para perforacio-

27-7-74





nes submarinas según la reivindicación 16ª, en el cual dichos medios para admitir y descargar agua del mar en y desde dicho espacio interior entre dichos cilindros comprenden medios que proporcionan una abertura provista de válvula cerca del extremo inferior de dicho cilindro inferior.

18ª.- Un aparato de plataforma para perforaciones submarinas según la reivindicación 17ª, en el cual cada uno de dichos cilindros inferiores tiene un depósito de flotación adyacente a su extremo inferior, estando dispuesta dicha abertura provista de válvula para admitir y descargar agua del mar en una posición por encima de dicho depósito de flotación.

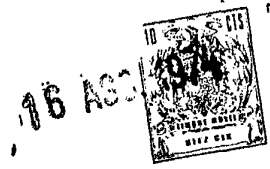
19ª.- Un aparato de plataforma para perforaciones submarinas según la reivindicación 15ª, en el cual la longitud de cada una de dichas patas de apoyo inferiores es de, al menos, 75 metros, y la longitud de cada uno de dichos cilindros es de, al menos, 12 metros.

20ª.- Un aparato de plataforma para perforaciones submarinas según la reivindicación 15ª, en el cual dicho fluido a presión es aire comprimido.

21ª.- Un aparato de plataforma para perforaciones submarinas según la reivindicación 15ª, en el cual dicho fluido a presión es gas comprimido y dichos

27-7-74

-86-



medios para introducir dicho gas comprenden depósitos de gas comprimido montados sobre dicha plataforma superior.

5                   22ª.- Un aparato de plataforma para perforaciones submarinas según la reivindicación 15ª, en el cual dichos medios para bloquear dichos cilindros superior e inferior juntos comprenden medios de uña de trinquete montados en uno de dichos cilindros para movimiento hacia y desde el otro de dichos cilindros, me-  
10                   dios de espiga de trinquete montados sobre dicho otro cilindro para aplicación con dichos medios de uña de trinquete del primer cilindro citado para impedir dicho movimiento de enchufe entre dichos cilindros superior e inferior en un sentido, medios movibles radialmente en uno  
15                   de dichos cilindros, y medios de tope en el otro de dichos cilindros para aplicación con dichos medios movibles radialmente para impedir dicho movimiento de enchufe entre dichos cilindros superior e inferior en el sentido opuesto.

20                   23ª.- Un aparato de plataforma para perforaciones submarinas según la reivindicación 22ª, en el cual dichos medios para bloquear juntos dichos cilindros superior e inferior comprenden, además, medios de enganche espaciados hacia arriba desde el extremo inferior de dicho cilindro inferior para bloquear dichos cilindros en  
25

27-7-74



16 MAR 1974

su relación de completamente enchufados.

24ª.- Un aparato de plataforma para perforaciones submarinas según las reivindicaciones 1ª y 2ª, en el cual al menos la parte extrema inferior de la

5 longitud de cada una de dichas patas de apoyo inferiores tiene forma cilíndrica alargada, y dicho aparato comprende además un depósito de flotación inundable en dicho extremo inferior de cada una de dichas patas de apoyo inferiores, una pluralidad de guías para pilotes tubulares espaciadas entre sí anularmente, que se extienden verticalmente a través de cada uno de dichos depósitos de flotación, una pluralidad correspondiente de guías de dispositivos para hincar pilotes que se extienden verticalmente unidas al interior de cada una de dichas partes extremas inferiores y respectivamente en alineación vertical con dichas guías de pilotes, y medios para hincar pilotes, desmontables, suspendidos sustancialmente de dicha plataforma superior y que se pueden situar dentro de cada una de dichas partes extremas inferiores de las patas de apoyo para aplicación con cada

10 una de dichas guías respectivas de dispositivos para hincar pilotes, para hincar un pilote situado dentro de su citada guía de pilote asociada.

15

20

25 25ª.- Un aparato de plataforma para perforaciones submarinas según la reivindicación 24ª, el cual com-

27-7-74

-88-



prende además medios de placa unidos sobre cada una de  
dichas guías para pilotes tubulares, sustancialmente  
adyacente a su extremo inferior y que proporcionan una  
abertura estrechada para soportar un pilote dentro de  
5 la guía, siendo dichos medios de placa rompibles por dicho  
pilote cuando se hinca este último.

26ª.- Un aparato según la reivindicación 1ª,  
caracterizado además porque hay sólo una estructura de  
plataforma inferior, teniendo cada una de dichas patas  
10 de soporte por lo menos 60 metros de longitud y tenien-  
do una parte de longitud superior y una parte de longi-  
tud inferior, estando formada dicha parte de longitud  
inferior de cada pata por un par de cilindros superior  
e inferior sustancialmente vacíos, dispuestos en rela-  
15 ción telescópica deslizable uno con otro, teniendo di-  
cho cilindro superior de cada pata al menos 12 metros  
de longitud y un extremo superior cerrado y un extremo  
superior abierto, y teniendo dicho cilindro inferior de  
cada pata al menos 12 metros de longitud y un extremo  
20 superior abierto y un depósito de flotación en y cerran-  
do su extremo inferior, medios en cada pata de soporte  
para introducir un fluido a presión y para descargar el  
mismo desde el interior de sus citados cilindros para  
comunicar dicho movimiento deslizable telescópico mutuo  
25 y, con independencia de tal movimiento de tales cilin-



16 1930.

dros en otra cualquiera de dichas patas de soporte; medios en cada uno de dichos cilindros inferiores para admitir y descargar agua del mar a y desde su interior, y medios para bloquear juntos cada uno de dichos pares de cilindros superior e inferior, respectivamente, en lugares a lo largo de los tramos de su citado movimiento relativo, estando unida dicha estructura de plataforma de soporte inferior a y extendiéndose entre todos los citados cilindros superiores, por lo que dichas patas de soporte sobresalen hacia arriba en una altura uniforme desde ella, existiendo medios para unir dicha plataforma superior a dichas partes de longitud superiores de dichas patas de soporte.

27<sup>a</sup>.- Un aparato según la reivindicación 26<sup>a</sup>, caracterizado además porque dicha estructura de plataforma inferior y dichas partes de longitud superiores de dichas patas de soporte tienen una construcción "transparente" a las olas, y que comprende, además, medios de grato en dicha plataforma superior para ejercer una acción de gato sobre la plataforma, haciéndola subir y bajar a lo largo de los tramos de dichas partes de longitud superior de la pata de soporte.

28<sup>a</sup>.- Una pata de apoyo para un aparato de plataforma para perforaciones submarinas del tipo de elevación por acción de gato, comprendiendo dicha pata un par

27-7-74

-90-

16 AED 1974

de cilindros superior e inferior, alargados, sustancialmente vacíos, dispuestos concéntricamente para movimiento de deslizamiento a enchufe de cada uno con relación al otro y que constituyen juntos al menos una parte de la longitud de dicha pata de apoyo, teniendo dicho cilindro superior un extremo superior cerrado y un extremo inferior abierto, y teniendo dicho cilindro inferior un extremo inferior cerrado y un extremo superior abierto, medios para introducir fluido a presión en, y para descargar el mismo desde, el interior de dichos cilindros para inducir dicho movimiento de deslizamiento a enchufe de cada uno con relación al otro, medios para admitir y descargar agua del mar en y desde dicho interior de dichos cilindros, y medios para bloquear dichos cilindros superior e inferior juntos en posiciones a lo largo de la longitud de su citado movimiento relativo.

29ª.- Una pata de apoyo según la reivindicación 28ª, en la cual dichos cilindros superior e inferior constituyen sustancialmente la parte de longitud inferior de dicha pata de apoyo, y dicha pata de apoyo tiene una parte de longitud superior que es de una construcción "transparente" a las olas.

30ª.- Una pata de apoyo según la reivindicación 29ª, la cual comprende además un depósito de flotación





dentro de dicha parte de longitud inferior.

5 31ª.- Una pata de apoyo según la reivindicación 30ª, en la cual dicho depósito de flotación forma dicho extremo inferior cerrado de dicho cilindro inferior, y la cual comprende además una zapata de forma acopada invertida en la cara inferior de dicho depósito de flotación, y medios de inyección de agua para eliminar las fuerzas de succión junto a dicha zapata, que de no eliminarse se opondrían a la elevación de dicha pata de apoyo cuando está descansando sobre el fondo del mar.

10 32ª.- Un aparato de plataforma para perforaciones submarinas del tipo de elevación por acción de gato.

15 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de noventa y dos hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 16 AGO. 1974

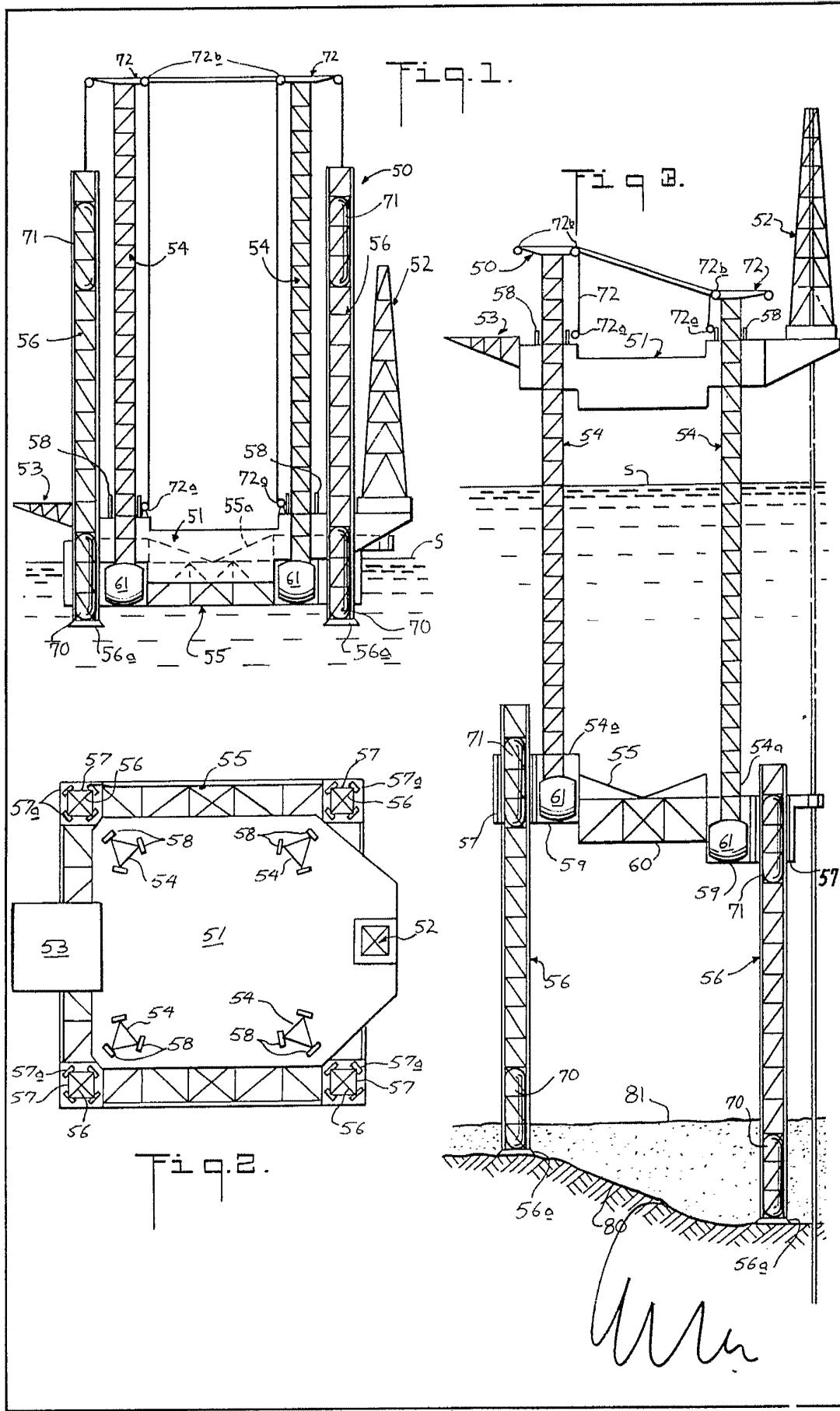
P.A.

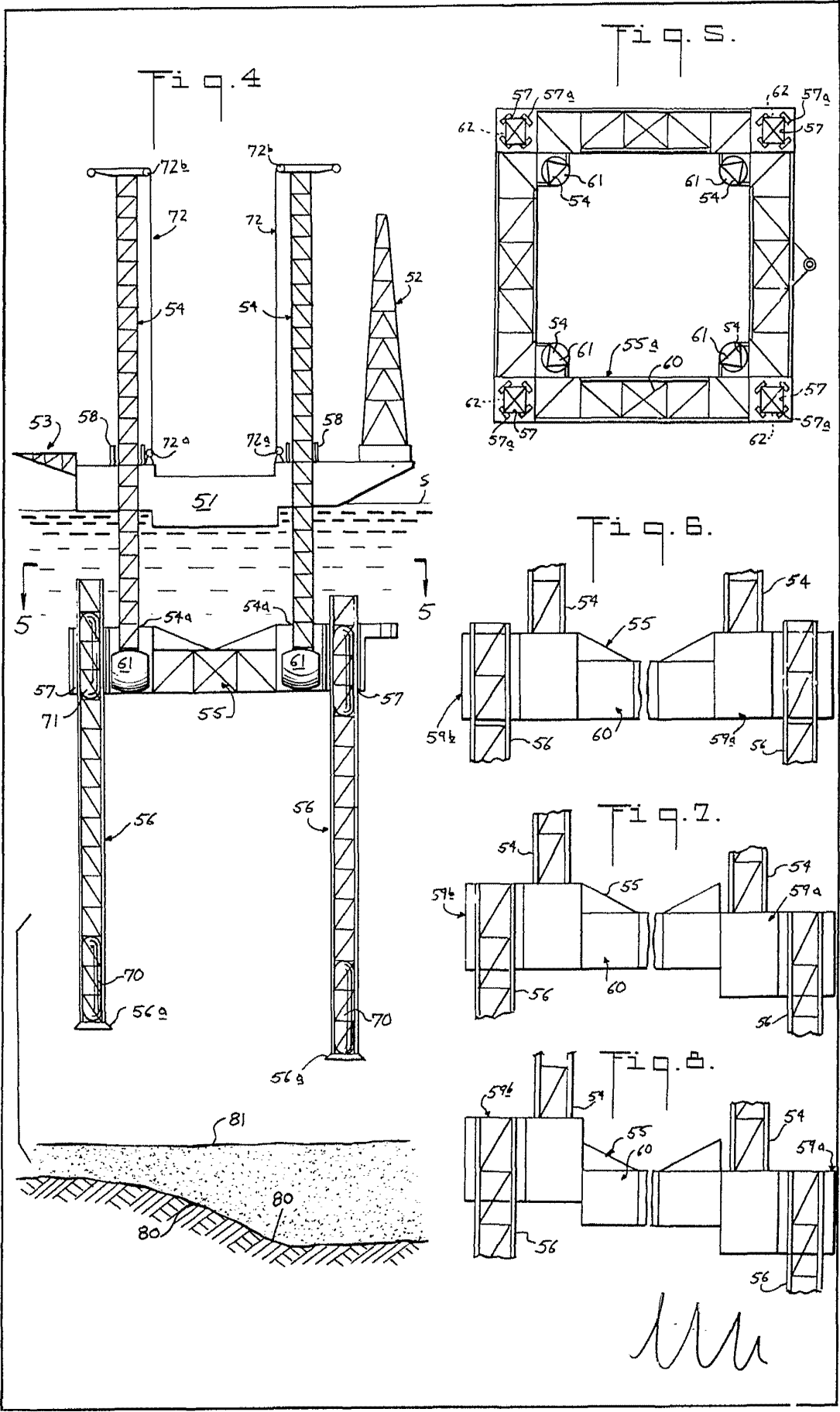
Antonio de Lizaburu  
Por Poderes

27-7-74

LFG.

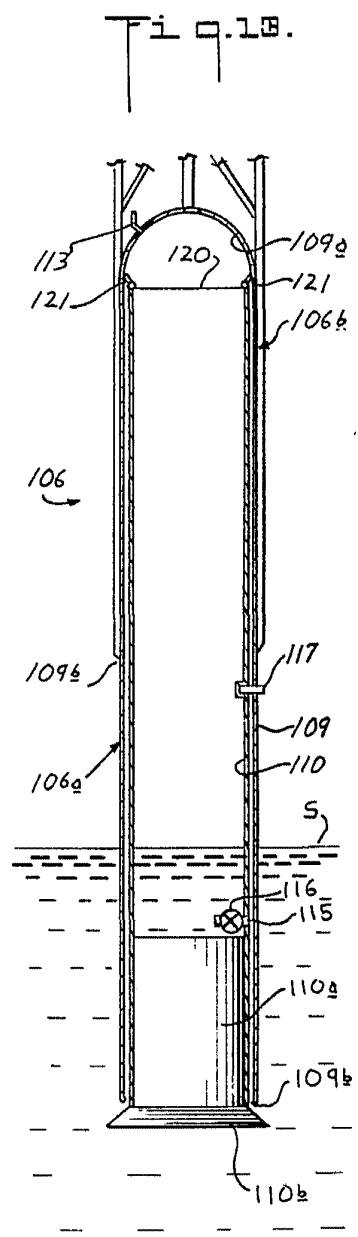
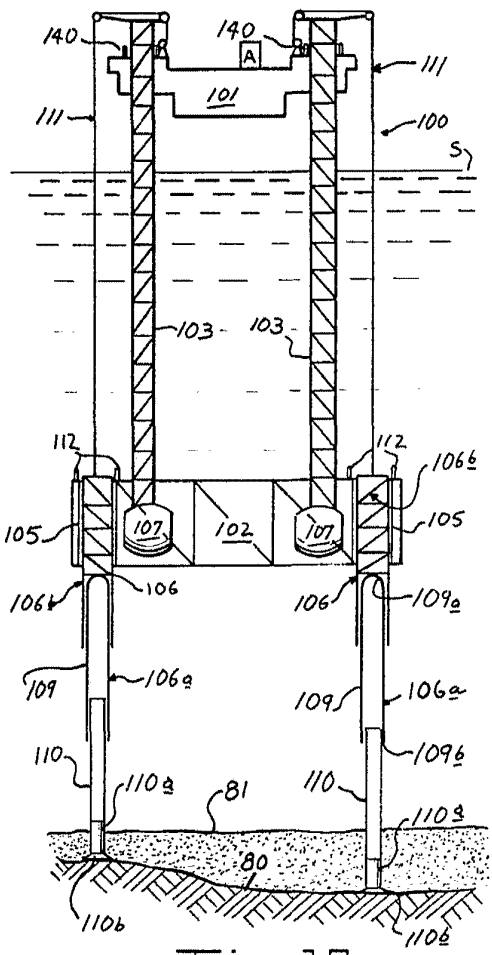
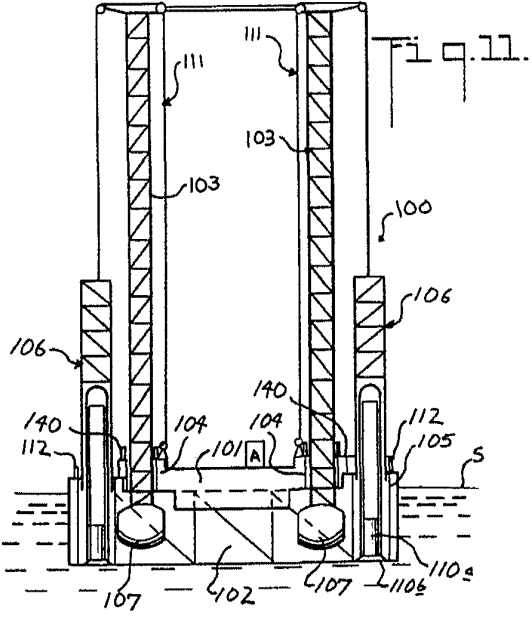
-92-





*Mu*





ALL RIGHTS RESERVED



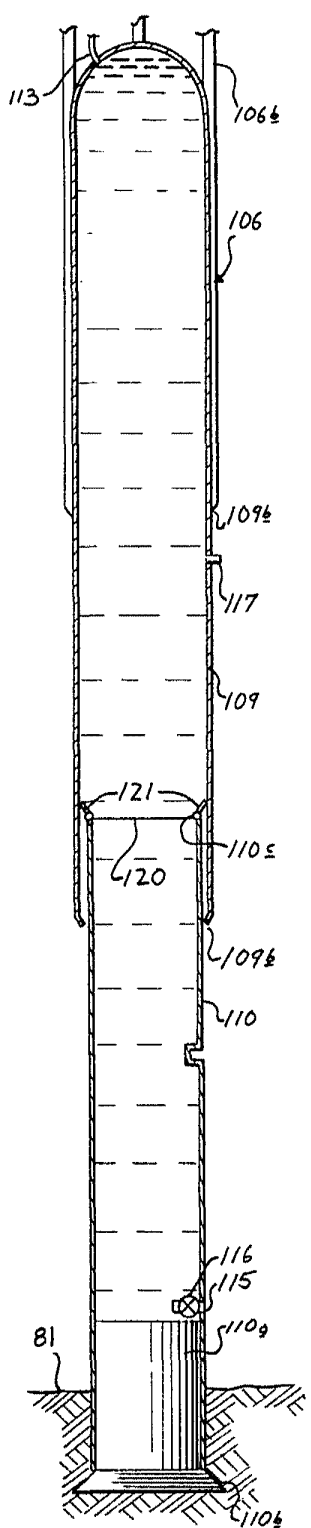


Fig. 17.

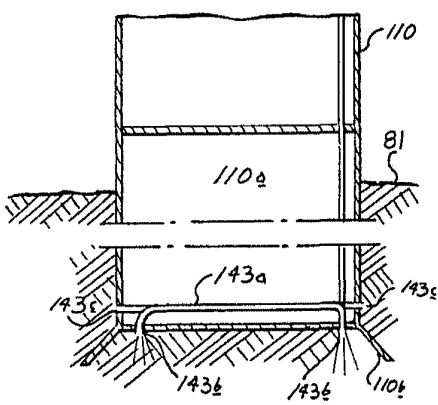
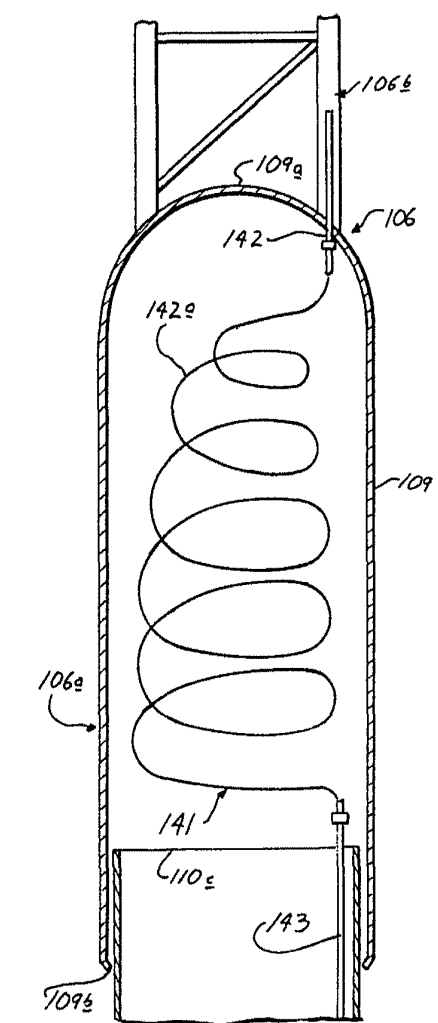


Fig. 18.

*Handwritten signature*

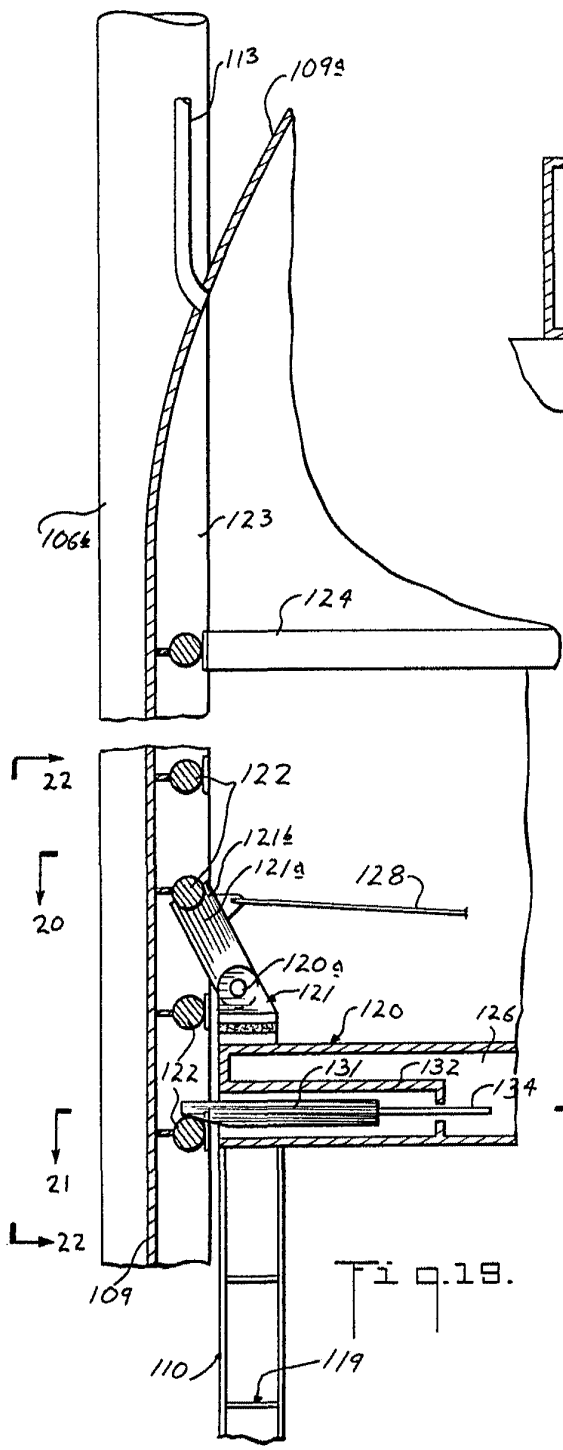


Fig. 18.

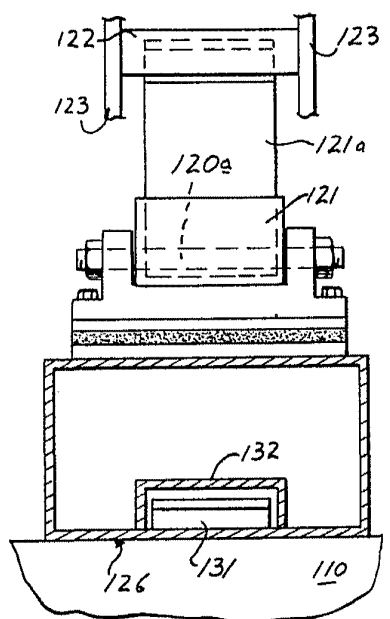
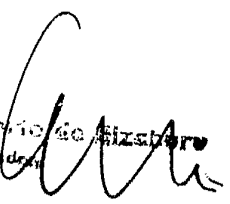
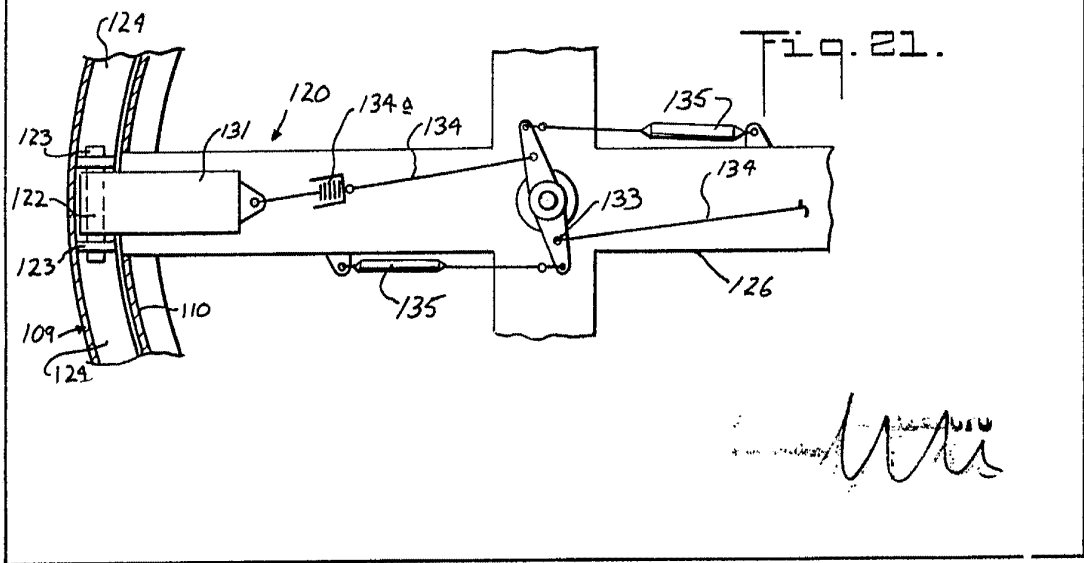
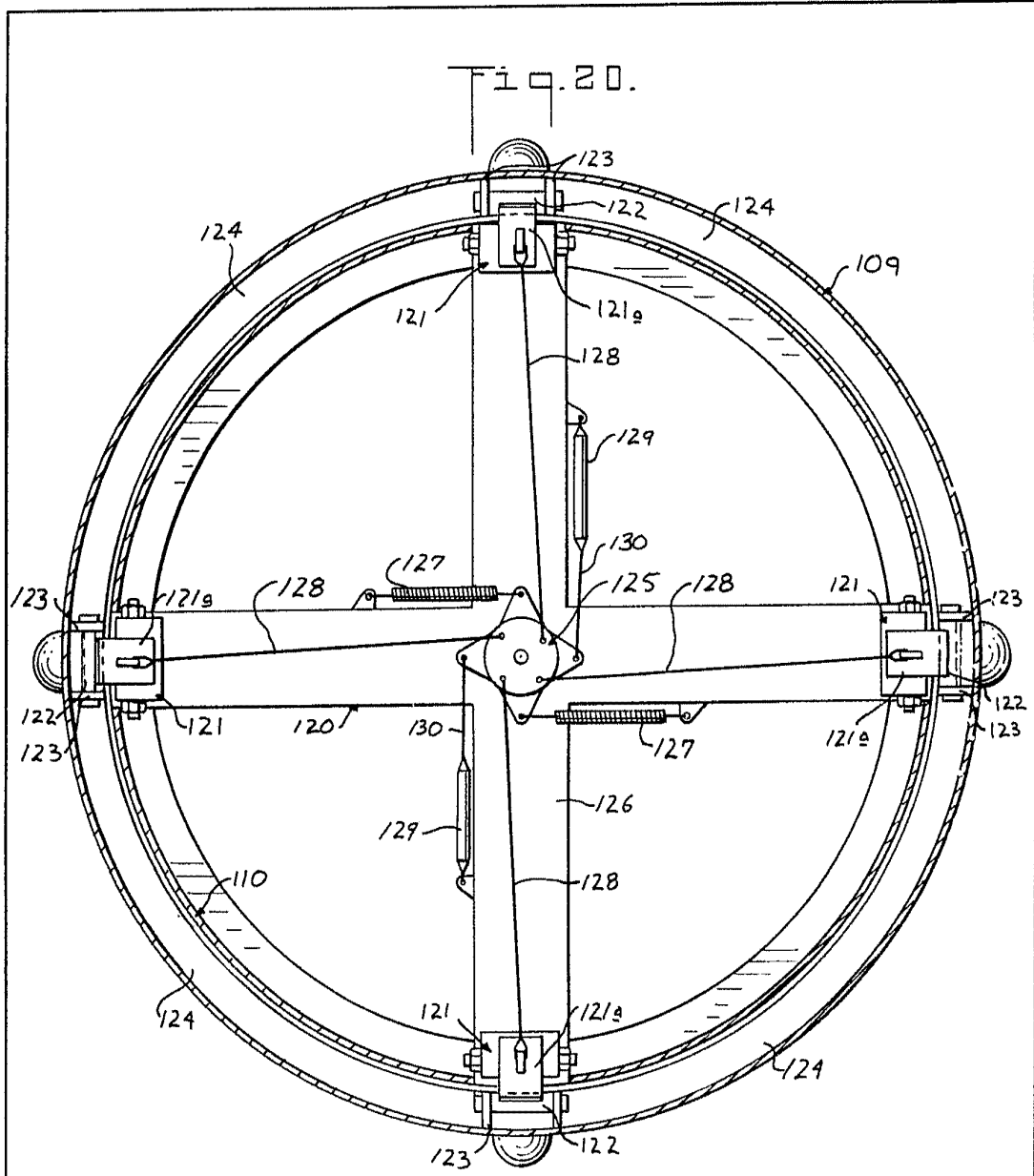


Fig. 22.

Alfred G. Sizstern  
 Pat. Agent





*W. W. W.*

Fig. 20.

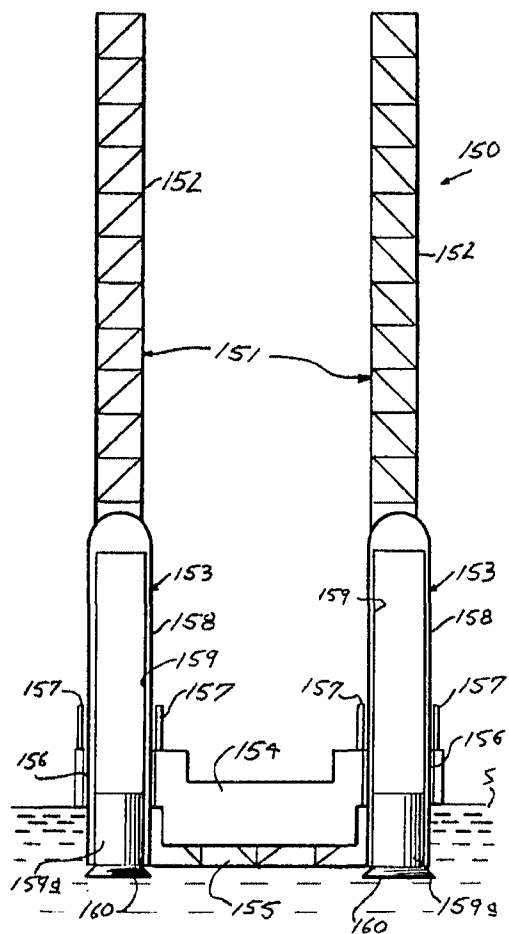
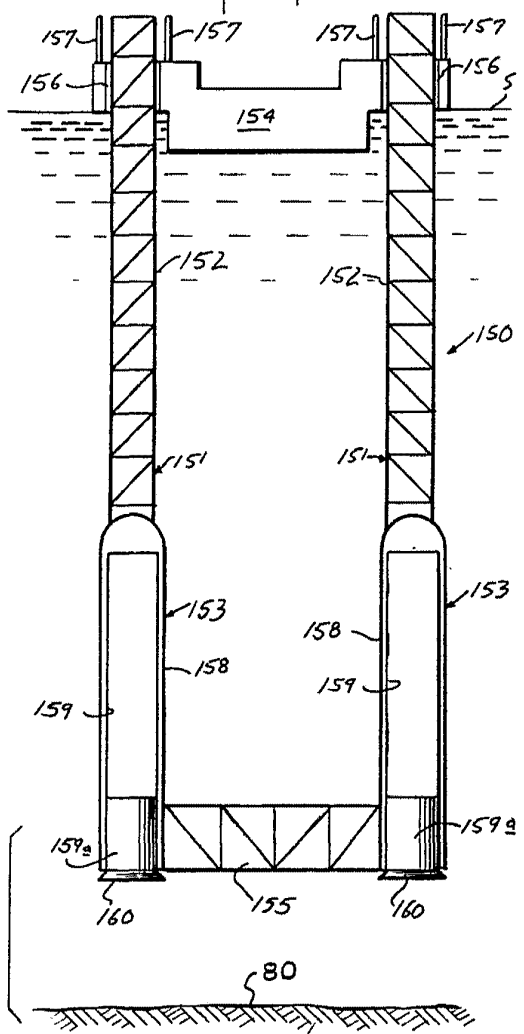


Fig. 24.



*[Handwritten signature]*

