



JUN. 1971

392248

P.- 47.562

P.6557 Sp
RSPH/122

392265

Memoria descriptiva

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I.P.C.
CLASE <u>E 21</u>
SUBCLASE <u>B</u>

para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ N.V.

entidad / ~~de nacionalidad~~ holandesa

con domicilio en Carel van Bylandtlaan 30, La Haya, Holanda

por: "UN APARATO PARA USO EN LA PERFORACION DE POZOS MAR
-ADENTRO"

(Clase Internacional E21b)



JUN. 1971

392243

5 La presente invención se refiere a un método y un aparato para uso en la perforación de pozos mar adentro (separados de la costa), y más en particular a un método y aparato para la perforación de pozos mar adentro, en los que se hace bajar al fondo de una masa de agua -- una cadena o sarta de tubos guía, simultáneamente con la perforación de la parte inicial del pozo de sondeo.

10 Por medio de este método y aparato, la cadena de guía no necesita ser introducida en el agujero hasta después de perforado éste a la profundidad necesaria, -- evitándose así posibles daños al pozo durante la introducción del tubo guía, así como las dificultades con que se tropieza cuando hay que cambiar de sitio la entrada al pozo después de retirar el trépano y antes de introducir el tubo guía.

15 A menudo, en los métodos de perforación mar adentro, se aplica un miembro de base provisto de medios adecuados para conectar al miembro de base una o más amarras de guía. Tales amarras de guía van conectadas por su extremidad superior a la barcaza de perforación, plataforma flotante o estructura apoyada en el fondo de la masa de agua, y resultan útiles para guiar el equipo desde el barco, estructura o plataforma flotante hasta la entrada de la perforación, y viceversa.

25 Es objeto de la presente invención un aparato para uso en la perforación de pozos mar adentro, aparato que comprende una cadena o sarta de tubos guía, a la que en lo sucesivo se denominará cadena de guía, que puede ser introducida en el fondo de una masa de agua de manera muy eficaz, y en el que la cantidad de energía necesi

30



JUN. 1971

392243

ria para la perforación es relativamente baja.

5 Otro objeto del presente invento reside en un método y aparato para uso en la perforación de pozos mar adentro, con los cuales el contacto con la entrada al pozo no se pierde durante el período inicial de perforación.

10 Otro objeto de la presente invención reside en un método para perforar un pozo mar adentro sin tener que aplicar una base de guía temporánea ni una base de guía permanente provista de tubo de hincado.

Otro objeto del presente invento es el de reducir todo lo posible el tiempo necesario para colocar y cementar o asegurar una cadena de guía provista de una base de guía.

15 Otro objeto del presente invento reside en un método y aparato, para uso en la perforación de pozos mar adentro, en los que las amarras de guía, si se aplican, no pueden llegar a enredarse durante la colocación de la cadena de guía en el fondo de la masa de agua, en el que se esté perforando el pozo.

20 Conforme a la invención, un aparato para uso en la perforación de un pozo mar adentro comprende: una cadena de guía; un miembro de base sostenido por la cadena de guía; una sarta o cadena de perforación conectada a la cadena de guía por unos medios de acoplamiento; una
25 unidad autónoma de perforación provista de un trépano y montada en la cadena de guía a un nivel inferior al de dichos medios de acoplamiento; una zapata montada en el extremo inferior de la cadena de guía, dispuesta de manera que pueda girar respecto al eje central de la cadena
30



JUN. 1971

392243

5 de guía y provista de medios para impedir la separación -
axil entre la zapata y la cadena de guía, estando además
la zapata, en su extremo inferior, provista de medios de
corte y dotada de un pasaje central en el que va dispues-
to el trépano; y medios de acoplamiento dispuestos entre
la zapata y la parte giratoria de la unidad autónoma de -
perforación, apropiados para transmitir cargas por lo me-
nos de rotación.

10 La unidad de perforación puede estar montada, -
sea en la cadena de guía, sea en la cadena de perforación.

15 Si la unidad de barrena o de perforación va mon-
tada en la cadena de perforación, los medios de acopla-
miento entre la zapata y la unidad de perforación pueden
ser además apropiados para transmitir cargas axiales, pu-
diendo haber una junta enchufable o telescópica apropiada
para transmitir cargas de rotación, dispuesta en la cade-
na de perforación entre la unidad autónoma de perforación
o barrena y los medios de acoplamiento colocados entre la
cadena de perforación y la cadena de guía.

20 El miembro de base puede estar provisto de me-
dios adecuados para conectar por lo menos una amarra de -
guía al miembro de base.

25 El miembro de base puede estar conectado, cerca
de la extremidad inferior de la cadena de guía, por unos
medios de acoplamiento y estar provisto de unas prolonga-
ciones que sobresalen hacia abajo, adecuadas para ser in-
troducidas en el fondo de una masa de agua a fin de impe-
dir la rotación del miembro de base. Pueden disponerse --
unas barras de guía para guiar la cadena de perforación a
30 lo largo de las amarras de guía, estando las barras de --



JUN 1971

392243

guía dispuestas de manera que puedan girar respecto a la cadena de tubos de perforación.

Un método para usar el aparato de la invención puede comprender las etapas siguientes: suspender de un
5 buque de perforación la parte inferior de la cadena de guía o conductora, provista de la zapata giratoria con medios de corte en su extremidad inferior; montar el motor hidráulico, con el trépano conectado a su árbol de salida, en la extremidad inferior de esta parte de la cadena
10 de guía, de tal modo que el trépano sobresalga a través de la abertura central de la zapata, y acoplar el árbol de salida a la zapata; bajar la cadena de guía añadiendo tubos conductores o de guía a la cadena, hasta que la zapata tome contacto con la superficie de la formación;
15 hacer girar el trépano y la zapata, suministrando fluido de presión al motor hidráulico por medio de la cadena de guía, y perforar practicando un agujero en la formación, bajando la cadena de guía y añadiéndole a ésta simultáneamente tubos de guía; interrumpir la operación de perforar,
20 y montar el miembro de base provisto de amarras de guía en la parte superior de la cadena de tubos conductores o de guía, y acoplar la cadena de perforación, que consta de por lo menos un tubo de perforación, a la parte alta de la cadena de guía; reanudar la operación de perforar,
25 suministrando fluido de presión al motor hidráulico por medio de esta cadena de perforación y de la cadena de guía, y bajar simultáneamente la cadena de guía por el interior del agujero del pozo añadiendo nuevos tubos de perforación a la cadena de perforación; interrumpir la operación
30 de perforar cuando la base descansa en la superficie



JUN. 1971

392243

5 de la formación; levantar el motor hidráulico en unión --
del trépano, y suspenderlo a un nivel más alto en la cade
na o sarta de tubos de guía; inyectar un material solidi-
ficable a través de la cadena de perforación, la cadena
de guía y la zapata y en el interior del agujero del po -
zo, en torno a la cadena de guía; desacoplar la cadena de
perforación de la cadena de guía y levantar la cadena de
perforación; y levantar el motor hidráulico en unión del
trépano, retirándolo de la cadena de guía.

10 Un método alternativo para usar el aparato de -
la invención puede comprender las etapas siguientes: sus-
pender de un barco de perforación la parte inferior de la
cadena o sarta de guía provista, en su parte inferior, de
la zapata giratoria con los medios de corte, y del miem -
15 bro de base con unas prolongaciones salientes hacia aba -
jo; montar el motor hidráulico, con el trépano conectado
al árbol de salida del mismo, en la extremidad inferior -
se esta parte de la cadena de tubos conductores o de guía,
de tal modo que el trépano sobresalga por la abertura cen
20 tral de la zapata de entubado, y acoplar el árbol de sali
da a la zapata de alojamiento; bajar la cadena de guía --
hasta la superficie de la formación añadiendo tubos con -
ductores o de guía a la cadena de guía, hasta que las pro
longaciones del miembro de base hayan entrado en la forma
25 ción; desacoplar el miembro de base separándolo de la ca
dena de guía; hacer girar el trépano y la zapata suminis
trando fluido de presión al motor hidráulico por medio de
la cadena de guía, y perforar practicando un agujero en -
la formación mediante la acción de bajar la cadena de guía
30 y simultáneamente añadir nuevos tubos conductores o de --



JUN. 1971

392243

guía a la cadena de guía; interrumpir la operación de per-
forar para acoplar la cadena de perforación que consta de
por lo menos un tubo de perforación, encima de la cadena
o sarta de guía; reanudar la operación de perforar suminis-
5 trando fluido de presión al motor hidráulico por medio de
esta cadena o sarta de perforación y, simultáneamente, ba-
jando la cadena de perforación en el agujero mediante adi-
ción de nuevos tubos de perforación a la cadena de perfo-
ración; interrumpir la operación de perforar cuando el -
10 agujero haya alcanzado la profundidad deseada; levantar
el motor hidráulico en unión del trépano y suspenderlo en
la cadena de guía a un nivel más alto; inyectar un mate-
rial solidificable a través de la cadena de perforación,
la cadena conductora o de guía y la zapata y en el inte-
15 rior del agujero del pozo en torno a la cadena de guía;
desacoplar de la cadena de guía la cadena de perforación,
y levantar ésta; y levantar el motor hidráulico en unión
del trépano, separándolo de la cadena de guía.

A continuación se describirá el invento con ma-
20 yor detalle, a título de ejemplo y con referencia a los
dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 representa un corte longitudinal
de una forma de realización del invento, durante la colo-
cación de la misma en el fondo de una masa de agua;

25 - la figura 2 representa un corte longitudinal
de la misma forma de realización de la fig. 1, pero colo-
cada en posición en un agujero de pozo practicado por per-
foración en el fondo de la masa de agua, y conectada a -
este fondo;

30 - la figura 3 muestra, vista en corte longitu-



JUN. 1971

392243

dinal, otra forma de realización del invento durante su -
colocación en el fondo del mar o del océano; y

- la figura 4 representa la parte inferior de -
una variante de construcción del equipo de la fig. 1, ade-
cuada para uso en una masa de agua que tenga una profundi-
dad menor que la longitud de la cadena de guía.

La cadena o sarta de perforación 1 lleva un miem-
bro de acoplamiento 4 adecuado para ser acoplado al extre-
mo superior de la cadena o sarta de guía 5. Este miembro
de acoplamiento 4 es de tipo usual, y comprende un émbolo
anular 6 desplazable en sentido axial en un cilindro anular
7, y capaz de poner en acción unas garras de retención 8
que cooperan con una garganta 9 practicada en la parte su-
perior de la pared exterior de la cadena de guía 5. El ém-
bolo 6 puede ser activado por un fluido hidráulico, sumi-
nistrado a y retirado de las partes del cilindro de enci-
ma y debajo del émbolo 6 por medio de unos conductos fle-
xibles (no representados) apropiados que van al barco de
perforación. Para cerrar herméticamente el pasaje entre
el miembro de acoplamiento 4 y la cadena de guía 5 se dis-
ponen unos medios de cierre hermético 10 adecuados.

La cadena de guía lleva un miembro de base o -
bancada 11 que, como se describirá más adelante con refe-
rencia a la fig. 2, sirve para sostener la cadena de guía
5 cuando el agujero 2 tenga la profundidad necesaria.

La base o bancada 11 está provista de unas co-
lumnas de guía 12 de tipo usual, dotadas de unos cables -
de guía 13 conectados a ellas y que van hacia arriba en -
dirección al barco de perforación (no representado). Unas
barras de guía 14 conectadas al acoplamiento 4 cooperan -



JUN 1971

392243

con los cables de guía 13 y las columnas de guía 12.

5 La extremidad inferior del tubo de perforación
1 va conectada a una turbina hidráulica 15 de diseño ya
conocido, que puede ponerse en acción mediante una corrien
te de fluido que se hace pasar por la cadena o sarta de
perforación 1. El árbol motor de perforación 16 lleva un
trépano 17 y está provisto de un tramo acanalado 18 que
coopera con otro tramo acanalado 19 de una zapata de entu
bado 20, dispuesta a rotación en la extremidad inferior
10 de la cadena de guía 5. Unos medios de bloqueo y rodadu
ra, que comprenden unas bolas 21 en marcha por unas gar
gantas semianulares practicadas en la zapata 20 y en la
cadena de guía 5, bloquean la zapata 20 contra todo des
plazamiento axial respecto a la cadena o sarta de guía 5.

15 En la extremidad inferior de la zapata 20 hay
dispuesta una fila anular de dientes cortantes 22. Así,
el trépano 17 y los dientes 22 constituyen un elemento de
corte para perforar el agujero 2 a un diámetro mayor que
el diámetro exterior de la cadena de tubos de guía 5. La
20 cadena de guía 5, pues, puede hacerse bajar en el aguje
ro 2 cuando se está realizando en su fondo la operación
de perforar por medio del trépano 17 y los dientes 22 dis
puestos en la zapata de entubado 20 giratoria.

25 Al practicar el agujero de perforación 2, la to
talidad del conjunto representado en la fig. 1 se hace ba
jar desde el barco (no representado) a la superficie 23
del fondo de una masa de agua, por medio de la cadena de
perforación 1. Las amarras o cables de guía 13 se mantie
nen en posición vertical ejerciendo una fuerza sensible
30 mente constante en su parte alta, por ejemplo, por medio



6 JUN. 1971

392243

de chigres o maquinillas de tensión constante (no representados), montados a bordo del barco de perforación.

5 Al fluido hidráulico se le da presión a bordo del barco, y el fluido a presión se inyecta en la extremi-
dad superior de la cadena de perforación 1, para la acti-
vación del motor hidráulico 15. Como consecuencia, se ha-
ce girar el trépano 17 respecto a la cadena de perfora-
ción 1. Como el trépano 17 está conectado a la zapata 20
10 por medio de las acanaladuras 18 y 19, la zapata 20 se -
hace girar también respecto a la cadena de perforación 1
y en el mismo sentido que el trépano 17. Bajo la influen-
cia de la carga en el elemento cortante constituido por
los dientes 22 y el trépano 17, este elemento penetra en
la formación 3 y perfora en ella un agujero 2. La carga
15 aplicada al elemento cortante puede regularse mediante -
control de la carga en el gancho del aparejo del cual va
suspendida la cadena de perforación 1.

20 La operación de perforar continúa hasta que la
profundidad del agujero 2 es igual a la distancia entre
el miembro de base 11 y los dientes cortantes 22 de la -
zapata 20. A continuación se suspende el conjunto de la
base 11 que descansa en la superficie 23 del fondo 3 del
mar o del océano. Acto seguido se retraen las garras de
25 bloqueo 8 sacándolas de la garganta 9 practicada en la -
cadena de guía 5, desplazando para ello el émbolo anular
6 mediante bombeo de fluido hidráulico por debajo de es-
te émbolo, y levantando la cadena o sarta de perforación
1. Después se retiran de la cadena de guía 5 el motor -
hidráulico 15, el tramo acanalado 18 y el trépano 17. Du-
30 rante este desplazamiento hacia arriba, el acoplamiento



JUN. 1971

392243

4 va guiado a lo largo de los cables de guía 13 por medio de las barras de guía 14.

5 A continuación, se hace bajar por el interior -
de la cadena de guía 5 un tubo de cementación 25 (fig. 2)
provisto de un acoplamiento 26 semejante al acoplamiento
4 de la fig. 1. El acoplamiento 26 está provisto de unas
barras de guía 26A que cooperan con los cables de guía 13
y las columnas de guía 12 de la base 11. El tubo de cemen-
tación 25 lleva un elemento de empaquetadura 27, llamado
10 retenedor del cemento, que en la posición indicada en la
fig. 2 cierra herméticamente el pasaje anular que hay en-
tre el tubo de cementación 25 y la cadena o sarta de guía
5.

15 Por medio del tubo de cementación 25 se inyecta
cemento en el agujero de perforación 2, llenando así con
una capa de cemento 28 el espacio anular en torno a la ca-
dena de guía 5. Como se apreciará, la zapata del entubado
20 queda cementada en el pozo, en unión de la cadena de -
guía 5.

20 Tras la cementación de la cadena de guía 5, se
retira de ésta el tubo de cementación 25, y el retenedor
de cemento 27 impide que el cemento 28 retroceda entrando
en la cadena de guía 5. Después de endurecido el cemento,
la perforación del pozo prosigue por medio de la cadena -
25 de guía 5, de alguna de las maneras ya conocidas. Como se
apreciará, el equipo necesario para seguir perforando el
pozo puede guiarse a lo largo de los cables de guía 13 -
hasta la entrada de la cadena de tubos de guía 5, o hasta
el equipo que haya montado en la cadena 5 (por ejemplo, -
30 tapabocas evitadores de explosión y un embudo de forma có-



392243

nica).

En una forma alternativa de realización del invento, la cadena o sarta de guía 5 puede cementarse en el agujero 2 haciendo pasar el cemento u otro compuesto solidificable por la cadena de perforación 1 y el motor hidráulico 15 hasta el espacio anular que hay en torno a la cadena de guía. De preferencia, el motor hidráulico 15 y el trépano 17 se levantan a cierta distancia dentro de la cadena de guía, operación que puede tener lugar después de desacoplado el acoplamiento 4. Como se apreciará, un miembro de empaquetadura o prensaestopas que cierre el espacio anular comprendido entre la cadena de perforación 1 y la de guía 5 resulta adecuado para impedir el paso de cemento en sentido ascendente a través de la cadena de guía 5. Como motor hidráulico apropiado a este fin, puede hacerse uso, por ejemplo, de la bomba conocida bajo la marca registrada de "Mono-pump". A continuación se inyecta fluido hidráulico en la salida de esta bomba, y se usa el árbol de la bomba como árbol motor para poner en acción el trépano 17. El motor hidráulico y el interior de la cadena de guía se limpian de cemento tras el proceso de cementación, mediante inyección de un fluido de desplazamiento o de purga detrás del cemento y en cantidad suficiente para desplazar el cemento del interior de la cadena de guía hasta el nivel de la zapata 20. Como se apreciará, la cadena de perforación 1 ha de levantarse a suficiente altura, antes de la cementación, para que pueda pasar por el motor hidráulico un volumen grande de fluido que efectúe una limpieza eficaz. En este método, la retirada total de la cadena de perforación 1 sólo es posible después de en-



JUN. 1971

392243

durecido el cemento.

Una de las ventajas del aparato de la invención está en que la cadena de guía 5 se está bajando continuamente en el agujero mientras se perfora este último, y en que esta operación requiere una cantidad mínima de energía ya que, aunque la cadena de guía 5 lleva unos órganos de corte rotatorios, la zapata 20 es el único miembro en contacto con la pared del agujero del pozo, que se hace girar en este agujero. Además, el conjunto que comprende la cadena de guía 5 con la zapata de entubado giratoria, la cadena de perforación 1 con el acoplamiento 4 y la unidad de turbina/trépano 15, 17, es de una forma de construcción compacta o de poco volumen, y fácil de hacer funcionar a profundidades marinas grandes.

Otra ventaja está en que las amarras de guía 13, cuando se apliquen, no pueden llegar a retorcerse o enredarse durante la operación de perforar, ya que la aplicación del motor hidráulico (o de cualquiera otra unidad autónoma de perforación, tal como una perforadora eléctrica) en combinación con la zapata de entubado giratoria y el acoplamiento entre la cadena de perforación no rotatoria y la cadena de guía impide la rotación de las amarras de guía en torno a la cadena de perforación. Ciertamente es que, a consecuencia de la torsión de la cadena o sarta de perforación 1 producida por el funcionamiento de la turbina 15, los cables de guía 13 se desplazan respecto a la cadena 1 en un determinado ángulo. Ahora bien, en aguas poco profundas este ángulo no es demasiado grande, y este par o momento se liberará al detenerse el motor, A mayores profundidades, en cambio, puede ser aconsejable



15 JUN 1971

392243

impedir la citada torsión de la cadena de perforación 1, utilizando para ello el equipo de la invención que se -- ilustra en la fig. 3.

5 La cadena o sarta de guía 5 representada en la fig. 3 lleva un miembro de base 29 conectado a la misma por medio de unos pasadores de seguridad 30 (de los cuales sólo se representa uno). Unos medios de prolongación 31 que sobresalen hacia abajo desde la base 29 se hincan en parte en el fondo del mar 32 cuando sobre éste se co-
10 loca el conjunto representado en la fig. 3.

Las columnas de guía 33 que llevan conectados los calbes de guía 34 van montadas en el miembro de base 29. Este miembro 29 está además provisto de una abertura 35 que (cuando se ha cortado el pasador 30) permite el -
15 desplazamiento axial entre el miembro de base 29 y la cadena conductora o de guía 5.

La cadena de guía 5 lleva en su extremidad infe-
rior una zapata giratoria 37. Entre la zapata 37 y la ca-
dena o sarta 5 van dispuestos unos medios de cierre hermé-
20 tico 38 para impedir el paso de fluido entre los dos elementos citados. Entre la zapata 37 y la cadena 5 van dis-
puestas unas bolas 39, en unas gargantas de sección recta
semicircular practicadas en ellas, para bloquear la zapa-
ta 37 y la cadena 5 en sentido axial y transmitir a la ca-
dena o sarta 5 las cargas radiales ejercidas sobre la za-
pata 37. Entre la zapata 37 y la cadena 5 hay además dis-
puestas unas bolas 40 para transmitir cargas axiales entre
25 ambas. La extremidad inferior de la zapata 37 lleva unas
ruedas cortantes 41 para, en combinación con el trépano
42 dispuesto en el pasaje central 43 de la zapata 37, per-
30



JUN. 1971

392243

forar o practicar un agujero en el fondo 32 del mar, agujero que tiene un diámetro lo bastante grande para permitir el paso de la cadena de guía 5 a su través.

5 El trépano 42 va montado por medio de hilos de rosca 44 en un miembro 45, montado a su vez en el árbol o eje del motor hidráulico 46. El miembro 45 está provisto de unas acanaladuras 47 que cooperan con otras acanaladuras 48 dispuestas en la pared del pasaje 43 de la zapata 37. Las acanaladuras 47 descansan por sus extremos inferiores en los salientes 49 de las gargantas practicadas entre las acanaladuras 48.

10 La carga requerida en el elemento de corte que consta del trépano central 42 y del trépano anular constituido por los elementos 41 viene proporcionada por el peso del motor hidráulico 46 y de los collares de perforación 50 dispuestos encima del motor 46. El extremo superior de la cadena o sarta de collares de perforación 50 va acoplado a uno de los lados de un miembro enchufable o sistema amortiguador auxiliar que comprende un vástago de 15 émbolo 51, un émbolo 52 y un cilindro 53. Para impedir la rotación entre el émbolo 52 y el cilindro 53, la superficie exterior del vástago es de forma no circular, teniendo una forma correspondiente la abertura del cilindro 53 a través de la cual pasa el vástago 51.

25 La extremidad superior del miembro enchufable va conectada a un miembro de acoplamiento 54 por medio de un tubo 55. El miembro de acoplamiento 54 está provisto de unas ranuras en J (no representadas) para su cooperación con unos pasadores 56 dispuestos en la cadena de guía 5. El miembro de acoplamiento 54 está además provisto de 30



15 JUN. 1971

392243

5

unas barras de guía 57 que llevan fijados unos miembros - de guía 58 en cooperación con los cables de guía 34, de manera conocida ya de por sí. Las barras de guía 57 están conectadas a un miembro de anillo 59 dispuesto de modo - que puede girar respecto al miembro de acoplamiento 54 y a la cadena de perforación 60.

10

15

El conjunto que comprende el miembro de acoplamiento 54, la cadena de guía 5, el miembro enchufable 51-53, los collares de perforación 50, el motor hidráulico 46, el trépano 42 y la zapata 40, está suspendido de la cadena o sarta de perforación 60 conectada al miembro de acoplamiento 54. Como se apreciará, hay un pasaje de sección transversal suficiente, practicado a través de los diversos elementos del conjunto, para permitir que el fluido pase desde el interior de la cadena de perforación 60 al motor hidráulico 46 y al elemento cortante formado por el trépano 42 y la zapata 37.

20

El funcionamiento del equipo de la fig. 3 es como sigue:

El conjunto en su totalidad se hace bajar hasta el fondo 32 del mar, haciendo bajar para ello la cadena de perforación 60. Los cables de guía 34 se mantienen lo bastante tensos para impedir que se enreden.

25

30

Al colocarlo en el fondo del mar 32, los extremos inferiores de las prolongaciones 31 penetran o se hincan en este fondo, y los pasadores 30 entre la base 29 y la cadena de guía 5 se cortan cuando las prolongaciones 31 han penetrado en una distancia suficiente en el fondo 32. Al ponerse en acción el motor hidráulico 46 por efecto del suministro de líquido de perforación a --



15 JUN 1971

392243

través de la cadena de perforación 60, en el fondo 32 se perfora o abre un agujero por la acción combinada del trépano 42 y la zapata 37. La cadena de guía 5 se hace bajar continuamente en el agujero, resbalando por la abertura 5
35 practicada en la base 29. La cadena de perforación está sometida a torsión, pero como la base 29 se halla anclada al fondo del mar 32 por las prolongaciones 31, y las barras de guía 57 están dispuestas de modo que pueden girar respecto a la cadena de perforación 60, las amarras de guía 34 no pueden desplazarse angularmente respecto a la cadena de perforación 60. Por consiguiente, los cables 10
34, que se mantienen en constante tensión mecánica, no pueden llegar a enredarse durante la marcha de la perforación.

15 Una vez alcanzada la profundidad de perforación deseada, la cadena o sarta de guía puede cementarse en el agujero, de alguna de las maneras antes citadas.

20 Cuando la profundidad de la masa de agua que recubre la formación en la que se va a colocar una cadena o sarta de guía es menor que la longitud de la cadena de guía, esta cadena o sarta no se suspende de la de perforación durante la perforación inicial del agujero. La forma de ejecución del presente invento que permite colocar una cadena de guía en estas circunstancias se describirá ahora con referencia a la fig. 4.

25 Una parte de la cadena de guía 5 está aquí suspendida por medio de un acoplamiento 70 provisto de una anilla 71 adecuada para cooperar con el gancho (no representado) de un aparejo de perforación. El acoplamiento 70
30 está provisto de una conexión 72 apropiada para ser conec



5 JUN 1971

392243

tada a una manga de lodo (no representada). El lodo suministrado por medio de la conexión 72 (véase la flecha 73) fluye por medio del acoplamiento 70 entrando en la cadena de guía 5 (flecha 74). La extremidad inferior de la cadena de guía 5 está provista de una zapata de entubado 75 - giratoria provista de una fila anular de elementos cortantes 76. La manera en que la zapata 75 está conectada a la cadena de guía 5 de manera giratoria se representa sólo - esquemáticamente. Un elemento de bloqueo y cojinete que -
5
10 comprende unas bolas 77 marchando en unas gargantas de -- sección transversal semicircular impide la separación axial entre la zapata 75 y la sarta o cadena de guía 5.

La zapata de entubado 75 lleva en su pared interior un tramo acanalado 78 ideado para cooperar con un -- tramo acanalado 79 que va montado en el árbol de salida 80 del motor hidráulico 81. El árbol 80 lleva además un trépano 82 que sobresale a través de la abertura central de la zapata 75 y forma un elemento de perforación o barrena en combinación con los dientes cortantes 76 que van en la zapata 75. El motor hidráulico 81 está conectado a la pared interior de la cadena de guía 5 por medio de un acoplamiento 83 conocido ya de por sí y adecuado para transmitir una carga axial y al propio tiempo de rotación entre la cadena de guía 5 y el motor hidráulico 81, y cerrar herméticamente el paso a través del espacio anular 84 que queda
15
20
25 entre el motor hidráulico 81 y la cadena de guía 5.

La entrada del fluido de accionamiento en el motor hidráulico 81 está indicada esquemáticamente en 85. El motor 81 es del tipo apropiado para hacer pasar a su través una lechada o suspensión de cemento. A este fin puede
30



15 JUN. 1971

392243

hacerse uso de una bomba como la conocida por la marca -
registrada "Mono-pump" para suministrar fluido de presión
a la salida de esta bomba, y conectar el trépano 82 al ár-
bol de esta bomba.

5 En funcionamiento, el conjunto representado en
la fig. 4 se suspende del barco de perforación (no repre-
sentado), y se suministra fluido de presión al motor hi-
dráulico 81 por medio de la conexión 72, el acoplamiento
70 y la cadena de guía 5 (véanse las flechas 73, 74 y --
10 86).

La rotación del árbol 80 pone en acción al tré-
pano 82 y a los elementos cortantes 76 de la zapata de -
entubado 75, que bajo una carga axial practican en la for-
mación un agujero en el cual se hace bajar la cadena de
15 guía 5 mediante adición de nuevos tubos de guía entre la
parte alta de la cadena de guía 5 y el acoplamiento 70.

 Cuando la longitud de la cadena de guía suspen-
dida del acoplamiento 70 es lo bastante larga para el --
fin propuesto, se interrumpe la operación de perforar y
20 se acopla a la parte alta de la cadena de guía un miembro
de base (no representado), así como un tubo de perfora-
ción (tampoco representado), mediante unos medios de aco-
plamiento conocidos ya de por sí, A continuación se rea-
nuda la operación de perforar, suministrando fluido de -
25 presión por medio de este tubo de perforación. De vez en
cuando, a medida que aumenta la profundidad del agujero,
se añaden a la cadena de perforación nuevos tubos de per-
foración.

 Una vez alcanzada la profundidad deseada para
30 el agujero, se habrá hecho bajar por el interior de éste



392243

la longitud total de la cadena de guía, que estará suspen-
dida desde la superficie de la formación por el miembro -
de base que descansa en esta superficie.

5 Se detiene entonces la operación de perforar, y
el motor hidráulico 81, en unión del tramo acanalado 79 y
del trépano 82, se separan de la cadena de guía 5 desaco-
plando para ello el acoplamiento 83; a continuación se -
vuelven a conectar a la cadena de guía 5 ajustando este
acoplamiento a un nivel más alto. Esta operación puede -
10 realizarse de manera conocida ya de por sí, por medio de
una sarta de tubos (no representada).

A continuación se inyecta un material solidifi-
cable, por medio de esta sarta de tubos, el motor hidráulico
15 81 y el pasaje central de la zapata de entubado 75,
al interior del espacio anular que hay en torno a la cade-
na de guía. Después de consolidado el material, se desaco-
pla de la cadena de guía 5 la cadena de perforación, y se
levanta. Acto seguido se recuperan o separan de la cadena
de guía 5 la sarta de tubos con la unidad autónoma de per-
20 foración compuesta del motor hidráulico 81, el tramo aca-
nalado 79 y el trépano 82. Luego se sigue profundizando
el agujero, de manera conocida ya de por sí.

De resultar conveniente, la unidad autónoma de
perforación que comprende el motor hidráulico 81 puede -
25 desacoplarse de la cadena de guía cuando se detiene la -
operación de perforar, y conectarse a la extremidad infe-
rior de la cadena de perforación. Se retira entonces la
unidad autónoma de perforación en unión de la cadena de
perforación, sacándola de la cadena de guía, tras la ce-
30 mentación de esta última y la solidificación del cemento.



15 JUN. 1971

392243

En un método alternativo, el motor hidráulico - 81 se retira de la cadena de guía junto con el trépano 82, después de lo cual se efectúa la cementación de la manera descrita con referencia a la fig. 2.

5 Como se apreciará, entre tramos de la cadena o sarta de guía 5 puede instalarse por lo menos una junta enchufable o amortiguador de entubado, para compensar la acción de las ondas que influyen en la distancia entre el acoplamiento 70 (fig. 4) y la superficie 87 de la formación a perforar. Estas juntas enchufables o telescópicas pueden estar dispuestas también en la cadena de perforación.

10 Aun cuando el acoplamiento 83 incluye un miembro de empaquetadura o prensaestopas para cerrar herméticamente el paso entre la pared exterior del motor hidráulico 81 y la pared interior de la cadena de guía 5, la invención no se limita a ello. Si así conviene, el prensaestopas puede ir separado del acoplamiento 83, y no necesita estar puesto cuando el motor hidráulico 81 vaya suspendido desde un nivel más alto durante la operación de cementar. El cemento pasará entonces en torno al motor hidráulico, en su camino de descenso a través de la cadena de guía.

15 La invención tampoco se limita al uso de un miembro de base conectado a la parte alta de la cadena de guía 5 del sistema, como se indica en la fig. 4. De convenir así, el miembro de base puede ir acoplado a la extremidad inferior de esta cadena de guía, por medios que se desacoplan cuando el miembro de base descansa en la superficie 87 de la formación a perforar. Este miembro de base va -



5 JUN. 1971

392243

entonces, provisto de medios que impiden la rotación del --
miembro respecto al eje central de la cadena de guía, du-
rante la operación de perforar. En vista de ello, se hace
referencia al miembro de base 29 de la fig. 3. La opera-
5 ción de perforar y cementar consta entonces de las etapas
siguientes: suspender de un barco de perforación la parte
inferior de una cadena de guía provista en su extremo in-
ferior de una zapata giratoria con medios de corte, y de
un miembro de base con unas prolongaciones que sobresalen
10 hacia abajo; montar en la extremidad inferior de esta par-
te de la cadena de guía un motor hidráulico que lleva co-
nectado un trépano en su árbol de salida, de tal modo que
el trépano sobresalga por la abertura central de la zapa-
ta, y acoplar a la zapata el árbol de salida; bajar la ca-
15 dena o sarta de guía hasta la superficie de la formación,
añadiendo tubos de guía a dicha cadena hasta que las pro-
longaciones del miembro de base hayan penetrado en la for-
mación; desacoplar de la cadena de guía el miembro de ba-
se; hacer girar el trépano y la zapata suministrando flui-
20 do de presión al motor hidráulico por medio de la cadena
de guía, y perforar practicando un agujero en la formación
mediante la acción simultánea de bajar la cadena de guía y
añadir a ésta nuevos tubos de guía; interrumpir la opera-
ción de perforar para acoplar una cadena de perforación,
25 que conste de por lo menos un tubo de perforación, a la -
parte alta de la cadena de guía; reanudar la operación de
perforar suministrando fluido de presión al motor hidráu-
lico por medio de dicha cadena de perforación y de la ca-
dena de guía, y simultáneamente bajar la cadena de guía -
30 en el agujero añadiendo nuevos tubos de perforación a la



15 JUN. 1971

392243

cadena de perforación; interrumpir la operación de perforar cuando el agujero haya alcanzado la profundidad deseada; levantar el motor hidráulico en unión del trépano y suspenderlo a un nivel más alto en la cadena de guía; inyectar un material solidificable a través de la cadena de perforación, la cadena de guía y la zapata y metiéndolo en la parte del agujero en torno a la cadena de guía; desacoplar de la cadena de guía la cadena de perforación y levantar o subir la cadena de perforación; y levantar el motor hidráulico en unión del trépano, separándolos o sacándolos de la cadena de guía.

De resultar conveniente, las unidades autónomas de perforación representadas en las figs. 1 y 3 pueden sustituirse por una unidad de perforación autónoma como la representada en la fig. 4.

Como se apreciará, la invención no se limita a los diseños o formas particulares de realización ilustrados en las figs. 1 a 4 inclusive. Así, la cantidad y la forma de construcción de las columnas de guía puede diferir de las representadas. Además, puede aplicarse cualquier otro tipo de acoplamiento adecuado a tal fin, en lugar del acoplamiento 4 representado, y lo mismo puede decirse de la construcción de acanaladuras dispuesta entre la zapata giratoria y el trépano central colocado dentro de esta zapata.

Además, las prolongaciones 31 apropiadas para anclar la base 29 (fig. 3) al fondo del mar e impedir la rotación de la base 29 en torno a su eje central pueden sustituirse por cualquier otro tipo de medios de anclaje adecuados a tal fin. Si así conviene, los medios de ancla



15 JUN 1971

392243

je pueden ir provistos de elementos de perforación por --
chorro o barrena para mejorar la penetración.

5 Como se apreciará asimismo, el motor hidráulico
o eléctrico usado para activar el trépano puede ir monta-
do en cualquier lugar entre el acoplamiento usado para co-
nectar la cadena de perforación a la cadena de guía, y el
trépano. Así, el motor 46 (fig. 3) puede montarse justa -
mente debajo del acoplamiento enchufable 51-53. El miem -
bro 45 que lleva el trépano 42 se conecta luego al motor
10 46 por medio de los collares de perforación 50.

En la disposición representada en la fig. 1, la
cadena de perforación 1 puede mantenerse en el centro de
la cadena de guía por medio de unos centradores conocidos
ya de por sí.

15 La presente solicitud, que corresponde a la pre-
sentada en Gran Bretaña, el 17 de Junio de 1970, bajo el
nº 29.423/70, se acoge a los beneficios del Artículo 51 -
del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

REIVINDICACIONES

25

Los puntos de invención propia y nueva, que se
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Paten-
te de Invención en España, por VEINTE años, son los siguien-
tes:

30

1.- Un aparato para uso en la perforación de po-



15 JUN. 1971

392243

5 zos mar adentro, que comprende: una cadena o sarta de --
guía; un miembro de base sostenido por la cadena de guía;
una cadena de perforación conectada a la cadena de guía -
por unos medios de acoplamiento; una unidad autónoma de -
10 perforación provista de un trépano y montada dentro de la
cadena de guía, a un nivel inferior al de dichos medios -
de acoplamiento; una zapata montada en el extremo infe --
rior de la cadena de guía, zapata que va dispuesta de ma-
nera que puede girar respecto al eje central de la cadena
15 de guía, y provista de medios para impedir la separación
axil entre la zapata y la cadena de guía, estando además
la zapata, en su extremo inferior, provista de medios de
corte y dotada de un pasaje central en el que va dispues-
to el trépano; y medios de acoplamiento dispuestos entre
20 la zapata y la parte giratoria de la unidad autónoma de -
perforación, y apropiados para transmitir cargas por lo -
menos de rotación.

2.- Un aparato para uso en la perforación de po-
zos mar adentro.

20 Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-
tecede, representado en los dibujos que se acompañan y -
con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veinticinco hojas escri-
tas a máquina por una sola cara.

15 JUN. 1971

25

Madrid,

P.A.

30

Alberto de Ezaburu
Por Poder

8-5-71
ATA.

392243

15

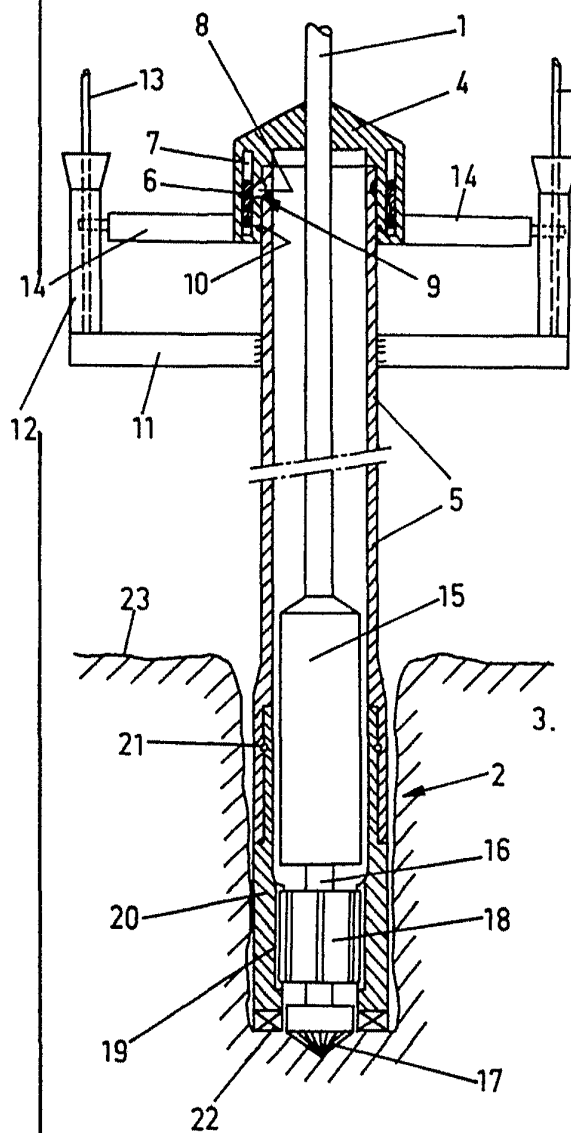


FIG. 1

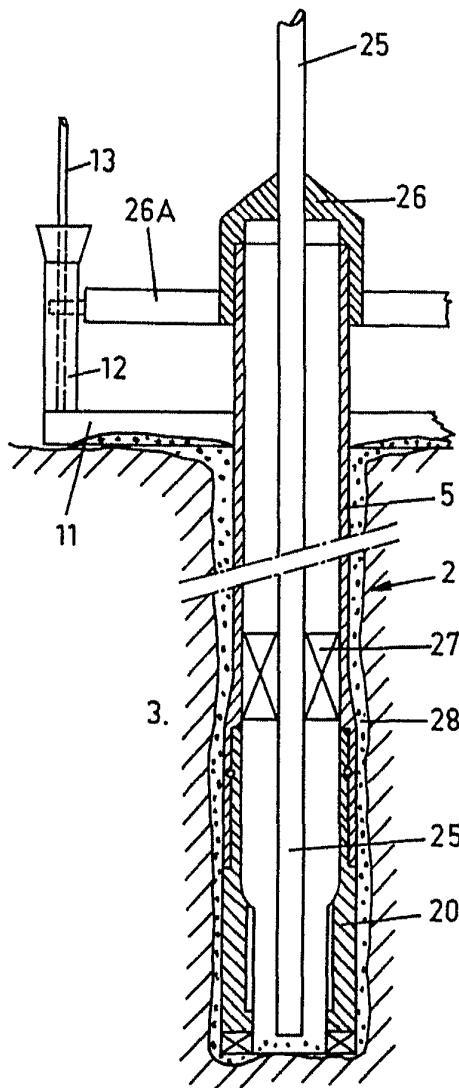


FIG. 2

Alberto de Eizoburu
Per Feder.

392243

15 JUN 1974

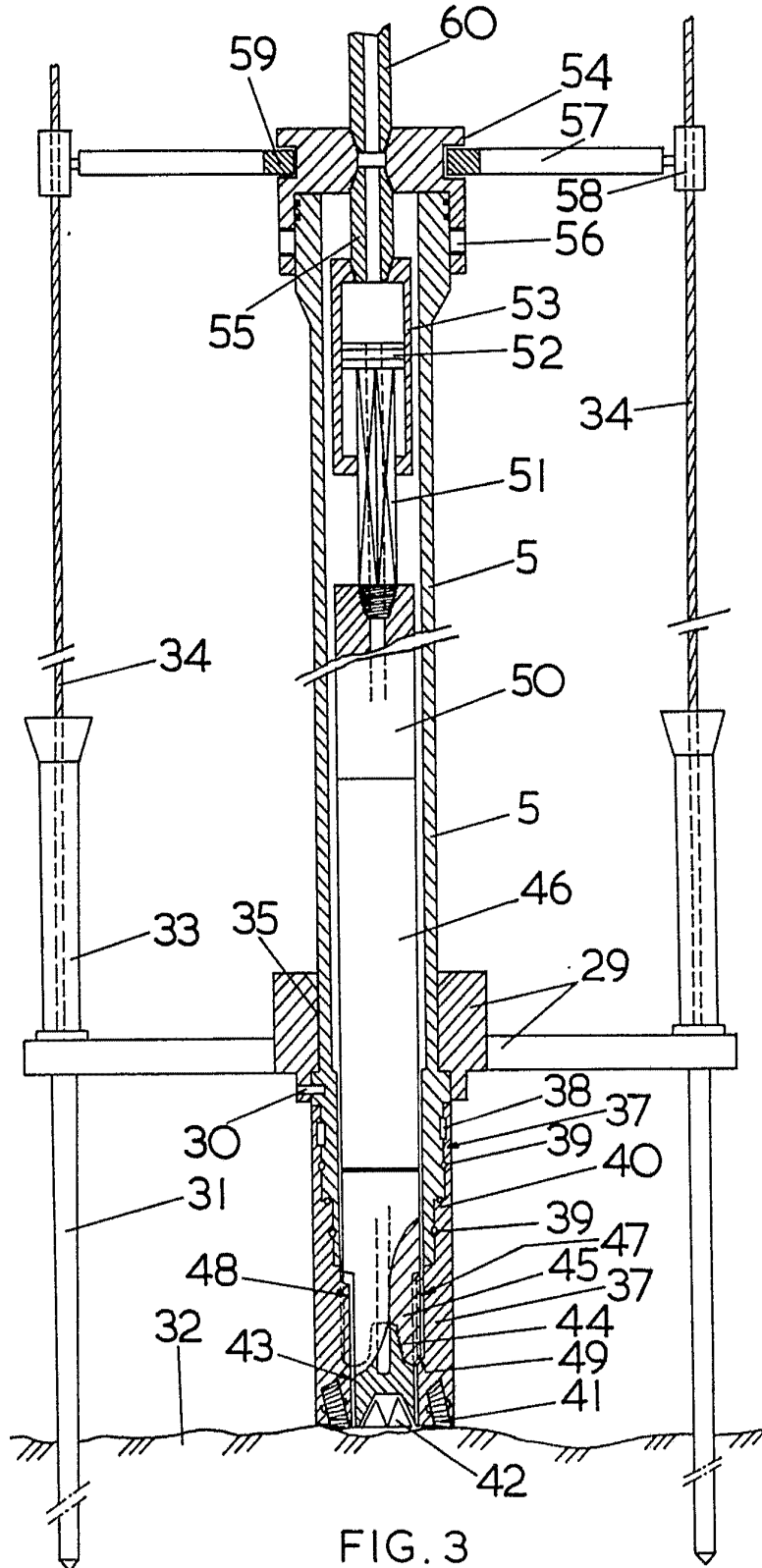


FIG. 3

[Handwritten signature]

392243

15 JUN 1971

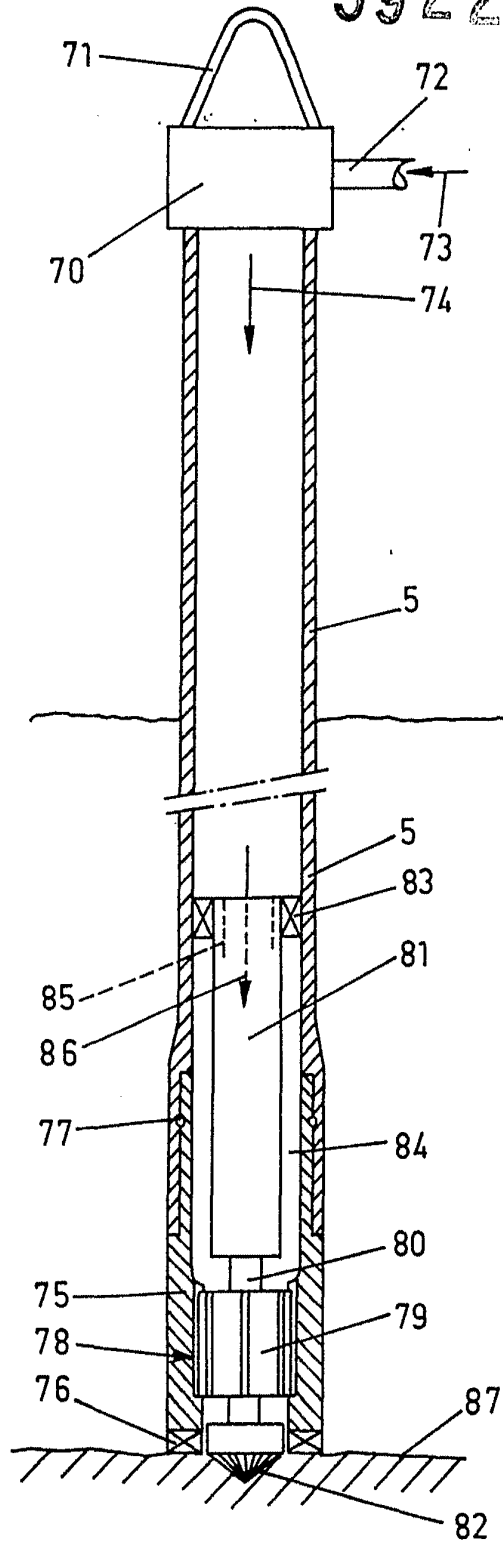


FIG. 4

Alberio de Eizend
Pos. Podest