

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

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

5 OCT. 1978

**PATENTE DE INVENCION**

(19) ES	(11) NUMERO	(10) A1
(21)	463.158	
(23)	FECHA DE PRESENTACION	
	13.10.77	

(30) PRIORIDADES:		
(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
732.835	15.10.76	EE.UU.
821.853	4.8.77	EE.UU.

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B63B; E21B	

(54) TITULO DE LA INVENCION
"METODO DE LLEVAR A CABO OPERACIONES EN POZO DE AGUAS PROFUNDAS DESDE UN BARCO DE PERFORACION EN FLOTACION"

(71) SOLICITANTE (S)
EXXON PRODUCTION RESEARCH COMPANY

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
P.O. Box 2189, Houston, Texas 7701, Estados Unidos de América

(72) INVENTOR (ES)
William Tinnin Ilfrey, Joe Keith Heilhecker y Leo Donald Maus

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 67.123)

1

ANTECEDENTES DEL INVENTO1. Campo del invento

Este invento se refiere a operaciones realizadas mar adentro desde un barco flotante. Más concretamente, este invento se refiere a un sistema izador marino mejorado para utilizar en la perforación de pozos petrolíferos y taladros similares desde barcos flotantes.

5

2. Descripción de la técnica anterior

10

En los últimos años, la investigación para el petróleo y el gas se ha extendido a aguas cada vez más profundas. Consideraciones económicas y limitaciones físicas limitan frecuentemente el uso de plataformas soportadas inferiormente en aguas muy profundas. Además, la mayoría de las perforaciones mar adentro en aguas profundas se realizan desde un barco de perforación flotante que soporta la torre de perforación y castillete de sondeo junto con el equipo de perforación asociado.

15

20

Normalmente se utiliza una tubería elevadora para interconectar el barco flotante y la cabeza de pozo. Una cadena de tubos acoplados de perforación se extiende desde el barco, a través de la tubería elevadora y dentro de la cabeza (de tubos acoplados) de pozo situada en el fondo del mar. La tubería elevadora sirve para guiar la cadena de perforación a la cabeza de pozo y para conducir fluido de perforación en retorno de nuevo al barco durante las operaciones de perforación en el espacio anular existente entre la tubería elevadora y la cadena de perforación. La tubería elevadora marina se contempla actualmente como el elemento limitador en las operaciones de perforación en flotación, ya que el peso de la tubería

25

30

1 elevadora y los esfuerzos dentro de la tubería aumentan  
con la profundidad del agua. A los esfuerzos sobre la tu-  
bería elevadora se suman los momentos de flexión causados  
por la acción del viento, de las olas y de las corrientes  
5 marinas sobre el elevador y por los movimientos del barco  
de perforación.

Para contrarrestar el esfuerzo sobre el eleva-  
dor, se montan normalmente dispositivos tensores del ele-  
vador sobre el barco de perforación. Estos dispositivos  
10 tensores aplican una fuerza de tracción constante a la  
parte superior de la tubería elevadora, reduciendo con  
ello los esfuerzos de flexión sobre la misma. También se  
ha sugerido el uso de juntas flexibles situadas entre los  
extremos del elevador para aumentar la flexibilidad del  
15 mismo. Sin embargo, tanto los dispositivos tensores del  
elevador como las juntas flexibles tienen sus limitaciones  
en lo que respecta a la magnitud del esfuerzo sobre el  
elevador que pueden eliminar.

En la perforación ordinaria usando elevadores  
20 usuales, la tubería elevadora tiene un diámetro aproxima-  
do de 43 a 50 cm. El diámetro relativamente grande de la  
tubería elevadora es necesario para permitir el uso de  
la barrena u otros útiles de diámetros grandes, utiliza-  
dos en relación con el ajuste de la envolvente o entubado  
25 para que pase a través de la tubería elevadora. Sin embar-  
go, si se puede utilizar un elevador de diámetro menor  
(de 30,5 a 38 cm de diámetro interior), el peso global  
del elevador sería menor, reduciendo significativamente  
el esfuerzo sobre la tubería elevadora.

30 El problema principal en un elevador de diámetro

1 pequeño es que tiene que ser retraído cada vez que sea  
necesario introducir envueltas o útiles en el pozo que  
tengan un diámetro o anchura mayores que el diámetro inte-  
rior del elevador. La retracción completa del elevador se  
5 denomina interrupción o desconexión de elevador y cada  
una de dichas desconexiones puede llevar de dos a veinte  
días, dependiendo de la profundidad del agua, de las con-  
diciones atmosféricas y de otros factores. Si se precisan  
de dos a tres desconexiones de elevador durante una opera-  
10 ción de perforación en aguas profundas, se pierde tanto  
como cuarenta días de costoso tiempo de la torre de perfo-  
ración. Así, existe la necesidad de un sistema de perfora-  
ción en aguas profundas que permita el uso de elevadores  
de pequeño diámetro sin la pérdida correspondiente de  
15 tiempo de la torre de perforación originada por desconex-  
iones o interrupciones del elevador.

#### RESUMEN DEL INVENTO

Un objeto del presente invento es eliminar la  
necesidad de hacer regresar un elevador marino a la super-  
20 ficie cada vez que se hayan de colocar en un pozo submari-  
no la tubería de perforación, la envuelta o útiles de pozo  
que tengan diámetros mayores que el diámetro interior del  
elevador. El presente invento se puede también utilizar  
cuando sea necesario cambiar o modificar la chimenea evita-  
25 dora o impeditora de erupción. En vez de hacer regresar el  
elevador a la superficie, el sistema de tubería elevadora  
del presente invento permite colocar el elevador a un lado  
moviéndolo a una posición separada de la cabeza de pozo,  
con lo que se permite la inserción de útiles en el pozo  
30 o la modificación de aparatos de cabeza de pozo.

1 En una realización del presente invento, un  
sistema elevador incluye una tubería elevadora que tiene  
su extremo superior conectado a un barco de perforación  
en flotación y su extremo inferior conectado de manera  
5 separable a una cabeza de pozo submarina o a unos medios  
de soporte submarinos situados junto a la cabeza de pozo.  
Están previstos unos medios para separar el extremo in-  
ferior del elevador de la cabeza de pozo y para moverlo de  
manera que el extremo inferior del elevador esté en rela-  
10 ción de soporte con los medios de soporte. Análogamente,  
están previstos unos medios para hacer regresar el eleva-  
dor a la posición de la cabeza de pozo. Los medios para  
mover el elevador pueden incluir tensores, mecanismos de  
soporte y medios de guía.

15 Los medios para soportar el extremo inferior  
del elevador pueden incluir medios de soporte y bastido-  
res que son capaces de distribuir estructuralmente la  
carga del elevador. Los medios tensores a bordo del barco  
pueden estar previstos para soportar el extremo superior  
20 del elevador y para mantenerlo en tensión para evitar el  
pandeo. Normalmente, una instalación submarina, tal como  
una chimenea evitadora de erupción, conecta el elevador  
con la cabeza de pozo cuando el elevador está situado  
por encima de la cabeza de pozo.

25 Según el método del presente invento, una tube-  
ría elevadora conectada inicialmente por su extremo supe-  
rior a un barco de perforación en flotación y por su ex-  
tremo inferior a una cabeza de pozo submarina se desconec-  
ta de la cabeza de pozo. Después se pone el elevador a  
30 un lado moviéndolo a una posición que está fuera de la ca-

1 beza de pozo y que coloca el elevador sobre unos medios  
de soporte situados junto a la cabeza de pozo. Este pro-  
cedimiento se puede invertir para volver a conectar el  
5 elevador a la cabeza de pozo. Están también previstos me-  
dios de soporte apropiados para permitir que el elevador  
y la chimenea evitadora de erupción sean puestos a un la-  
do y para permitir que sólo sea puesto a un lado el ele-  
vador. Unos medios de soporte apropiados pueden también  
10 estar en posiciones de perforación donde las corrientes  
marinas sean suficientemente fuertes y se puede poner a  
un lado el elevador desconectando el extremo inferior del  
mismo y permitiendo que el extremo inferior se desplace  
una distancia segura corriente abajo desde la cabeza de  
pozo.

15 El método y el aparato del presente invento per-  
miten el uso eficaz de elevadores más ligeros, de menor  
diámetro, en aguas profundas. Cuando es necesario retirar  
el elevador para hacer pasar una envuelta o entubado, pa-  
ra introducir barrenas o útiles de perforación de gran  
20 diámetro, o para cambiar la chimenea evitadora de erup-  
ción, se puede desconectar el elevador de la cabeza de  
pozo y ponerlo a un lado sobre los medios de soporte o  
permitirle desplazarse, con lo que se elimina una desco-  
nexión engorrosa del elevador. El sistema de poner a un  
25 lado el elevador del presente invento tiene, por lo tanto,  
ventajas importantes sobre los sistemas existentes hasta  
ahora.

#### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

30 La figura 1 es una vista esquemática en alzado,  
parcialmente en sección, que muestra el equipo de perfora-

1 ción en flotación, incluyendo el sistema elevador del presente invento en la posición de puestos a un lado.

5 La figura 2 es una vista a mayor escala de la cabeza de pozo y del extremo inferior del elevador mostrado en la figura 1, ilustrando detalles del bastidor de soporte, chimenea evitadora de erupción y cabeza de pozo.

10 La figura 3 es una vista agrandada del extremo inferior del elevador en posición de puesto a un lado, ilustrando la instalación de una chimenea evitadora de erupción de alta presión.

15 La figura 4 es una vista agrandada del extremo inferior del elevador, similar a la figura 3, que ilustra la posición de elevador después de haber sido movido a una posición por encima de la chimenea evitadora de erupción.

20 La figura 5 es una vista esquemática en alzado, parcialmente en sección, que muestra el equipo de perforación en flotación, incluyendo el sistema elevador del presente invento, en la posición de perforación usual.

Las figuras 6 y 7 son vistas esquemáticas en alzado de una operación de perforación con dos barcos, utilizando el sistema elevador del presente invento.

25 La figura 8 es una vista agrandada de la cabeza de pozo, del extremo inferior del elevador y del conjunto evitador de erupción, ilustrando detalles de otra realización de sistema elevador del presente invento.

30 Las figuras 9 y 10 son vistas esquemáticas en alzado que representan el funcionamiento del sistema elevador mostrado en la figura 8, ilustrando posiciones a un

1 lado del elevador.

La figura 11 es una vista en sección a lo largo de la línea 11-11 de la figura 4 que ilustra el elevador alineado por encima de la chimenea evitadora de erupción.

5 La figura 12 es una vista en sección a lo largo de la línea 12-12 de la figura 3, ilustrando el elevador en posición a un lado.

10 La figura 13 es una vista esquemática en alzado del aparato para otra realización de este invento, ilustrando una base de guía temporal y equipo para perforar un taladro o agujero de pozo.

15 La figura 14 es una vista esquemática en alzado, parcialmente en sección, que muestra la instalación de una base de guía permanente en la base de guía temporal de la figura 13 y la instalación de envuelta en el taladro de pozo.

20 La figura 15 es una vista esquemática en alzado que ilustra equipo de perforación en flotación, incluyendo un conjunto de elevador y cabeza de pozo en posición de perforación usual.

La figura 16 es una vista esquemática en alzado que ilustra el equipo de perforación en flotación de la figura 15 con el sistema elevador y una disposición evitadora de erupción en la posición a un lado.

25 La figura 17 es una vista esquemática en alzado que ilustra la disposición evitadora de erupción en posición de funcionamiento usual y el elevador en posición de puesto a un lado.

30 La figura 18 es una vista en sección a lo largo de la línea 18-18 de la figura 15, que ilustra el conjunto

1      evitador de erupción en posición de funcionamiento usual.

La figura 19 es una vista en sección a lo largo de la línea 19-19 de la figura 16, que ilustra el conjunto evitador de erupción en la posición a un lado.

5      Las figuras 20 a 23 son vistas en sección verticales de un conjunto de espigas hidráulico y bastidor de puesta a un lado, mostrando una secuencia de operaciones para mover el conjunto evitador de erupción y el elevador a la posición de puestos a un lado.

10     La figura 24 es una vista esquemática que ilustra el conjunto evitador de erupción siendo puesto a un lado.

15     La figura 25 es una vista en sección transversal del conjunto de espiga hidráulica, tomada a lo largo de las líneas 25-25 de la figura 22.

#### DESCRIPCION DE LA REALIZACION PREFERIDA

La figura 1 muestra el sistema elevador del presente invento para utilizar con un barco de perforación en flotación 10 y una cabeza de pozo submarina 11. El barco de perforación 10 está mostrado flotando sobre una masa de agua 12. Según se ilustra, la base de guía 13 descansa sobre el fondo 14 del mar y el bastidor de soporte 16 que soporta a su vez el elevador marino 17 y la chimenea evitadora de erupción 18 (en lo que sigue denominada chimenea BOP). La tubería de perforación 19 se extiende desde la torre de perforación 20 a bordo del barco de perforación 10, hacia abajo a través de la chimenea BOP 18 y dentro del taladro, agujero u orificio de pozo 15.

30           Para fines de ilustración, se describirá una

1 realización del presente invento en relación con la perforación de un pozo submarino. La descripción incluirá la  
perforación de un orificio de 66 cm de diámetro para en-  
vuelta o entubado estructural de 50 cm, un orificio de  
5 44,5 cm de diámetro para envuelta superficial de 38,5 cm  
y un orificio de 30,6 cm de diámetro para envuelta normal  
de 24,4 cm. Sin embargo, resultará evidente que el concep-  
to de elevador puesto a un lado se puede utilizar para  
otros tipos de operaciones y procesos de perforación.

10 El elevador 17 está mostrado en el modo de puesto  
a un lado, explicándose más adelante su funcionamiento. El  
modo o posición "puesto a un lado", según se utiliza en  
la presente memoria, significa que el elevador está despla-  
zado de su posición de funcionamiento normal por encima  
15 de la cabeza de pozo 11. El elevador tiene juntas flexi-  
bles 21 y 22 sujetas respectivamente a sus extremos supe-  
rior e inferior. La junta superior 21 conecta el extremo  
superior del elevador a una junta de dilatación 23 exten-  
sible verticalmente y una junta inferior 22 conecta el  
20 exterior del elevador al bastidor 24 de elevador que propor-  
ciona distribución de carga para las cargas producidas por  
el elevador. La junta inferior 22 disminuye la transferen-  
cia de momentos desde el elevador al bastidor de elevador,  
permitiendo así que el elevador flexione cuando el barco  
25 de perforación se desvía de la línea central del agujero  
de pozo por la acción del viento o de las olas. Se ha visto  
que las juntas de bola de gran diámetro y las juntas flexi-  
bles de acero-elastómero constituyen juntas flexibles par-  
ticularmente efectivas para este fin, pero es satisfactoria  
30 cualquier junta flexible capaz de resistir elevadas cargas

1 de tracción. Además de las juntas superior e inferior 21 y 22, se pueden utilizar para aumentar la flexibilidad del elevador una serie de juntas (no mostradas) posicionadas entre los extremos del elevador 17.

5 Unos tensores (no mostrados) que actúan a través de cables 25 mantienen el elevador 17 en tensión y le impiden pandearse. Cada cable pasa sobre una polea 26 y se sujeta a la abrazadera de cilindro exterior 27, la cual, a su vez, se sujeta al cilindro exterior 28 de la junta de dilatación 23. La junta de dilatación 23, al ser extensible verticalmente, compensa el cabeceo del barco, evitando con ello excesivas tensiones en el elevador. El sistema tensor comunica una carga de tracción a la junta de dilatación 23 que es transmitida a la totalidad de la cadena de tubería elevadora que incluye el elevador 17, las juntas 15 21 y 22, la junta de dilatación 23 y el bastidor 24. Los tensores pueden ser accionados hidráulica o neumáticamente y pueden bobinar y desbobinar cables 25 en respuesta al movimiento vertical del barco 10, manteniendo así aproximadamente constante la carga de tracción sobre el elevador 20 17.

Las poleas 26 descansan sobre guías de carril 29 y permiten que la cadena de tubería elevadora sea movida lateralmente. El movimiento de las poleas a lo largo de 25 las guías de carril alteran la tensión de los cables 25, obligando a la cadena de tubería elevadora a ser desplazada lateralmente en la dirección del movimiento de la polea. La tensión es mantenida en todo momento mediante el cable 25 mientras que el elevador está siendo movido. Cuando es 30 necesario mantener el elevador en la posición estacionaria

1 se bloquean en posición las poleas 26.

5 La finalidad de colocar inicialmente el elevador 17 en la posición de a un lado es permitir la instalación de la envuelta o entubado superficial de gran diámetro sin el uso de un elevador de diámetro correspondientemente gran  
10 de. Por ejemplo, se puede utilizar la tubería de perforación 19 para perforar un agujero de 66 cm de diámetro a través de la chimenea BOP 18. Los fluidos de perforación, hechos circular hacia abajo a través de la tubería de perforación de una manera usual, regresan del agujero de pozo y son desviados al elevador 17 por medio de la tubería des-  
15 viadora 31 situada en la chimenea BOP. Puesto que el elevador 17 se utiliza sólo como un conducto de retorno para el fluido de perforación, no necesita tener un gran diámetro. Así, el elevador 17 puede ser más ligero, teniendo el elevador de menor diámetro un diámetro interior de aproximadamente 33 cm.

20 Después de haber sido perforado el agujero o taladro de 66 cm hasta una profundidad de unos 150 a 450 metros, se puede instalar una envuelta o entubado de superficie de 50 cm y anclar con cemento en posición. La instalación de la envuelta se representa esquemáticamente en la figura 2, la cual muestra también una vista más detallada de un bastidor 16 de aislamiento de chimenea, la chimenea BOP y el bastidor 24 del elevador. La tubería de perforación 19, que lleva el alojamiento 32 de cabeza de pozo, se utiliza para hacer correr la envuelta 33 a través de la  
25 chimenea BOP 18 y dentro del agujero de pozo 15. Están también mostrados la espiga 34 y la zapata de cemento 35, que son equipo usual utilizado para ayudar a la cementación de  
30

1 la envuelta 33.

5 La chimenea BOP 18 es una chimenea desviadora de gran diámetro y baja presión. Dicha chimenea tiene normalmente una presión de trabajo de aproximadamente 35 kg/cm<sup>2</sup> y se utilizaría sólo para la instalación de envuelta conductora y de superficie. Como se ha ilustrado en la figura 2, la chimenea consiste en dos protectores anulares 40 y 41, un émbolo de cizalladura ciego 42 y un conector hidráulico 43. La chimenea BOP incluye también el manguito de traspaso 44 que desvía el flujo de fluido desde la chimenea BOP a la tubería desviadora 31. Está prevista una válvula de descarga rápida 46 para permitir la rápida expulsión de fluidos de la chimenea BOP en el caso de emergencia. Durante el funcionamiento normal, los fluidos de perforación serán desviados por el manguito de traspaso 10 44 a través de la válvula 47 a la tubería desviadora 31. El cierre de los protectores anulares 40 ó 41 impedirá que los fluidos asciendan a través de la chimenea BOP 18. Alternativamente, se pueden utilizar otros medios de obtu- 15 ración, tales como una junta giratoria, para cortar el flujo a la chimenea BOP 18.

20 La tubería desviadora 31 puede realizar funciones adicionales importantes además de desviar el flujo de lodo de perforación al elevador. Como se muestra en la figura 2, la tubería desviadora 31 incluye además la válvula de estrangulación 48 y el conector hidráulico 49 de la tubería de flujo. La válvula de estrangulación 48 se utiliza para regular y mantener la presión del agujero de pozo. El conector hidráulico 49 de tubería de pozo contiene un pistón telescópico 50 que se introduce en y se conec- 25 30

1 ta con la válvula 47 después de que la chimenea BOP haya  
sido bajada a su posición. El conectador 49 puede también  
proporcionar funciones de control para el mecanismo 51 de  
elevación del elevador.

5 El mecanismo 51 de elevación del elevador con-  
siste en un cilindro y pistón hidráulicos 52 (no mostra-  
dos), el vástago de conexión 53 y el brazo de elevación  
54. Las tuberías de control (no mostradas) dentro del co-  
nector 49 controlan la actuación del mecanismo de eleva-  
10 ción, que proporciona ayuda de guía y elevación en el movi-  
miento del elevador 17 hacia y desde la posición de puesto  
a un lado.

También se muestran en la figura 2 el bastidor  
24 de elevador y una vista arrancada del bastidor 16 que  
proporciona soporte para la chimenea BOP 18 y el elevador  
15 17. El bastidor 16 está diseñado para distribuir las car-  
gas inducidas en el elevador a la envuelta estructural por  
debajo de la base de guía 13. Cuando se sitúa el elevador  
en la parte superior de la chimenea BOP (según se muestra  
20 en la figura 5), una mayor parte de la carga inducida por  
el elevador es eliminada de la abrazadera de BOP y el co-  
nector por el bastidor de aislamiento 16, manteniendo  
así la total integridad de presión dentro de la chimenea  
BOP. En la posición de puesta a un lado mostrada en la fi-  
25 gura 2, las cargas del elevador se distribuyen por el bas-  
tidor 24 del elevador a los postes de soporte 55a y 55b  
(un tercer poste de soporte no está a la vista). La cone-  
xión del bastidor a los postes se efectúa mediante conecta-  
dores hidráulicos 56a y 56c y un tercer conectador (no mos-  
30 trado).

1                   Una vez que está en posición la envuelta o entu-  
bado superficial de 50 cm, se puede perforar un agujero  
de 44,5 cm, dentro del que se encaja una envuelta de 34  
cm hasta una profundidad de aproximadamente 600 a 1200 me-  
5                   tros. Esta fase de la operación de perforación sería com-  
pletada también con el elevador 17 en el modo de puesto a  
un lado. Después de haber sido introducida y anclada con  
cemento la envuelta de 34 cm, las operaciones de perfora-  
ción se pueden convertir en el modo usual con el elevador  
10                   17 posicionado por encima de la chimenea BOP 18.

                  Como se ilustrará, la conversión a un modo de  
perforación usual incluye sustituir la chimenea BOP de ba-  
ja presión (mostrada en la figura 2) por una chimenea de  
alta presión (mostrada en la figura 3). La perforación de  
15                   agujeros de 66 cm y 44,5 cm para conductor y envuelta su-  
perficial se puede realizar utilizando agua de mar o lodo  
de baja densidad como fluido de perforación. Debido a que  
el control de pozo no representa generalmente problema du-  
rante las fases iniciales de la operación de perforación,  
20                   se utiliza una chimenea BOP de baja presión. Sin embargo,  
cuando se perfora el resto del pozo hasta su profundidad  
final mediante la producción de formaciones, es frecuente-  
mente necesario utilizar una chimenea BOP de alta presión  
con el elevador en la posición de perforación usual para  
25                   asegurar que se mantenga el control de pozo.

                  La primera operación en la conversión a un modo  
de perforación usual es desconectar y retraer la chimenea  
BOP de baja presión. Una tubería de perforación se baja y  
sujeta a la parte superior de la chimenea BOP y después,  
30                   utilizando actuadores de control a distancia o remoto, se

1 desconecta la chimenea BOP de la cabeza de pozo y tubería  
desviadora y se hace regresar a la superficie en la tube-  
ría de perforación. Después se baja una chimenea de alta  
5 presión sobre la tubería de perforación y se sitúa sobre  
la cabeza de pozo. Esto se ilustra en la figura 3, que  
muestra una chimenea BOP de alta presión 60 siendo sujeta  
a la cabeza de pozo. La chimenea es bajada sobre la tube-  
ría de perforación 61 y sujeta a la conexión 62 de cabeza  
de pozo por medio de un conector hidráulico 63. Una vez  
10 que está en posición la chimenea BOP, se desprende la tu-  
bería de perforación 61 y se eleva a la superficie. La chi-  
menea BOP es una chimenea de alta presión que permite la  
terminación del pozo a través de las zonas de producción.  
Normalmente está diseñada para funcionar a presiones tan  
15 altas como  $700 \text{ kg/cm}^2$ . La chimenea mostrada en la figura 3  
consiste en cuatro protectores 64 a, b, c y d del tipo de  
émbolo y dos protectores anulares 65 y 66.

La figura 12, que es una vista en sección a lo  
largo de la línea 12-12 de la figura 3, muestra la alineación  
20 del soporte y bastidor de elevador 16 cuando el ele-  
vador está en el modo de puesto a un lado. El elevador es-  
tá sujeto a los postes de soporte 55a, 55b y 55e mediante  
conectores hidráulicos 56a, 56c y 56d.

Con la chimenea BOP de alta presión en posición,  
25 el elevador 17 puede ser movido ahora desde la posición de  
puesto a un lado (figura 3) a la posición usual (figura 4)  
por encima de la chimenea BOP 60. La figura 11, que es una  
vista en sección a lo largo de la línea 11-11 de la figura  
4, muestra la alineación del bastidor de elevador y de so-  
30 porte 16 cuando el elevador está en la posición usual. El

1 - elevador está conectado a los postes de soporte 55b, 55c y  
55e mediante conectadores 56b, 56c, 56d y 56e y el conec-  
tador 56a se sujeta ahora a la chimenea BOP 60. Asimismo,  
5 el bastidor 16 transmite las cargas de elevador inducidas  
a la envuelta subsuperficial y estructural, reduciendo sen-  
siblemente la carga sobre la chimenea BOP 60.

Como se ha mencionado anteriormente, el elevador  
es hecho regresar retirando los conectadores hidráulicos  
56a, 56c y 56d, subiendo el elevador y moviéndolo lateral-  
10 mente de manera que se alinee con la chimenea BOP 60 y des-  
pués bajando el elevador y sujetándolo a la chimenea BOP  
y al bastidor 16 de aislamiento de chimenea. Se pueden pre-  
ver medios para subir y mover el elevador mediante los ten-  
sores a bordo del barco y el sistema de poleas y el meca-  
15 nismo de elevación del elevador. Como se ha mencionado an-  
teriormente, el mecanismo de elevación 51 ayuda a los ten-  
sores en la elevación del elevador fuera del bastidor de  
aislamiento de chimenea, pero principalmente sirve para  
guiar el elevador a su posición apropiada por encima de  
20 la chimenea BOP. El cilindro hidráulico 52 retrae el vástago  
de conexión 53 que está conectado al brazo de eleva-  
ción 54. Como se muestra en las figuras 11 y 12, el brazo  
de elevación 54 está sujeto al elevador por medio de es-  
pigas 59 que están sujetas al conectador 56a y al miembro  
25 de conexión 57. El extremo superior del miembro de conec-  
ción 57 está rígidamente sujeto al elevador 17. Cuando el  
elevador es movido a la posición usual, el brazo de eleva-  
ción 54 gira alrededor del miembro de soporte 58 y el bas-  
tidor 16.

30 Una vez que el elevador 17 está en el modo usual

1   mostrado en la figura 4, se pueden realizar las operaciones  
de perforación normales. La figura 5 ilustra esquemática-  
mente operaciones de perforación desde el barco 10 con el  
elevador 17 en la posición usual por encima de la chimenea  
5   BOP 60. La perforación se realiza a través del elevador 17,  
sirviendo el elevador para alojar la tubería de perforación  
70 y para conducir los fluidos de perforación de nuevo al  
barco 10 en el espacio anular entre el elevador y la tube-  
ría de perforación.

10           Como se puede apreciar en la figura 5, las poleas  
26 han sido movidas a lo largo de la guía de carril 29 para  
volver a colocar el elevador 17 por debajo de la platafor-  
ma giratoria 71 de la torre 20. Además del cilindro exte-  
rior 28, la junta de dilatación 23 incluye un cilindro in-  
15   terno 72 deslizable dentro del cilindro externo. Unos mien-  
bros de obturación (no mostrados) evitan que el fluido de  
perforación contenido dentro del elevador 17 escape entre  
los cilindros interno y externo. El cilindro interno 72  
está unido a pivotamiento al barco 10.

20           En la realización preferida del presente invento,  
el elevador 17 es un elevador de diámetro pequeño, que tie-  
ne un diámetro interior de aproximadamente 33 cm o menor.  
El pozo se puede completar así de una manera usual perfo-  
rando a través de este elevador con una barrena o trépano  
25   de 31 cm y después haciendo correr la envuelta de 24,5 cm  
dentro del agujero de pozo y anclándola con cemento en el  
mismo.

30           El sistema de colocación a un lado del elevador  
de presente invento permite el uso eficaz de elevadores de  
pequeño diámetro eliminando la necesidad de hacer regresar

1 el elevador a la superficie durante toda la operación de  
 perforación. La eliminación de las desconexiones del eleva-  
 dor ahorra de dos a veinte días, dependiendo de la profun-  
 5 didad del agua. En ahorro resultante en el tiempo de mani-  
 pulación del elevador utilizando el sistema de puesta a un  
 lado en aguas profundas puede ser de hasta 40 días.

Los elevadores de diámetro pequeño pesan conside-  
 rablemente menos que los elevadores de diámetro grande en  
 aguas profundas y requieren tensión notablemente menor. Co-  
 10 mo se ha ilustrado en la Tabla I, que compara el peso del  
 elevador y la tensión a bordo del barco para elevadores de  
 33 y 43 cm de diámetro a profundidades del agua de 900 y  
 2700 metros, las diferencias no son proporcionales a la pro-  
 fundidad del agua. La reducción en peso del elevador con el  
 15 elevador de 33 cm varía de 45359 kg a 900 metros de profun-  
 didad a 204.120 kg a 2700 metros. Así, un aumento triple de  
 la profundidad del agua da lugar a un aumento de la diferen-  
 cia de pesos de catorce veces. La tensión del elevador ne-  
 cesaria para soportar el elevador se reduce 72.576 kg a  
 20 900 metros y 317.520 kg a 2700 metros cuando se utiliza el  
 elevador de diámetro menor. Así, existe un incentivo consi-  
 derable para utilizar elevadores de diámetros menores en  
 aguas profundas.

TABLA I

	Elevador de 33 cm de D.I.		Elevador de 43 cm de D.I.	
	900	2700	900	2700
Profundidad del agua (m)	900	2700	900	2700
Peso del elevador (Tn)	498,96	2.086,56	544,32	2.744,28
Tensión (Tn)	362,88	635,04	435,456	952,56

30 En las figuras 6 y 7 se ilustra esquemáticamente

1 otra realización del presente invento. En esta realización  
el elevador marino 80 está provisto de una plataforma de  
desconexión inflable 81 que está a una distancia de aproxi-  
madamente 90 a 150 metros por debajo de la superficie. Ini-  
5 cialmente el barco de perforación 82 está sujeto al eleva-  
dor (por ejemplo como se muestra en la figura 1). El barco  
de perforación bombea entonces aire en una estructura de  
desconexión usual 81 hasta que la flotación global del ele-  
vador 80 permite que se sostenga por sí mismo. El barco de  
10 perforación desconecta entonces el elevador en la estructu-  
ra de desconexión y se mueve suficientemente hacia fuera  
para permitir que el barco de servicio 83 se sitúe sobre  
el elevador 80 y se conecte al mismo. Los fluidos de perfo-  
ración son condicionados en el barco 83 y hechos regresar  
15 al barco de perforación 82 a través del haz de tubos flexi-  
bles umbilicales 84. El haz de tubos flexibles 84 puede con-  
tener también el control de BOP y las tuberías hidráulicas  
de manera que la chimenea BOP 85 pueda ser controlada desde  
el barco de perforación a través del barco 83, el elevador  
20 80 y la tubería desviadora 86.

Un perfeccionamiento adicional de esta realiza-  
ción se muestra en la figura 7. El barco de servicio 83  
tiene echadas dos anclas 88a y 88b en el fondo del mar.  
Los cables 89a y 89b de ancla, sujetos respectivamente a  
25 las anclas 88a y 88b, están asegurados por sus extremos su-  
periores a la plataforma 81 de desconectar el elevador. El  
haz de tuberías flexibles 84 está sujeto directamente a la  
plataforma de desconexión y la boya 90 está posicionada por  
encima del elevador para indicar su posición. Una vez que  
30 el elevador 80 está asegurado en posición, el barco de ser-

1 vicio 83 puede separarse del elevador y, como se muestra,  
alejarse para realizar otras funciones.

5 Como se ilustra en las figuras 6 y 7, el sistema  
de dos barcos permite posicionar el elevador 80 a una dis-  
tancia segura fuera de la tubería de perforación 87. Si pre-  
valecen corrientes marinas vivas, entonces dichas corrien-  
tes originarán la flexión tanto de la tubería de perfora-  
ción como del elevador cuando éste está en el modo de pues-  
to a un lado. Sin embargo, al ser la tubería de perforación  
10 más ligera y más flexible que el elevador 80, se flexiona-  
rá en una mayor distancia desde la vertical que el eleva-  
dor 80. Si el elevador y la tubería de perforación están  
muy juntos, como con un sistema de un solo barco (véase  
por ejemplo la figura 1), entonces existe la posibilidad  
15 de que la tubería de perforación flexionada choque contra  
o interfiera con el elevador.

El posicionamiento del elevador a una cierta dis-  
tancia desde el barco de perforación precisa flexionar li-  
geramente el elevador. Sin embargo, a profundidades de 2700  
20 metros, sólo es necesario flexionar el elevador en un ángu-  
lo de aproximadamente 3° desde la vertical para permitir  
una separación de 150 metros entre la parte superior del  
elevador y el barco de perforación. Naturalmente, a profun-  
didades más pequeñas el elevador puede ser situado más pró-  
ximo al barco de perforación debido a que habrá menos fle-  
xión de la cadena de perforación.

En aguas en las que las corrientes marinas son su-  
ficientemente fuertes para mover el extremo inferior del ele-  
vador, puede ser una solución preferida otra realización  
30 del presente invento. En esta realización, los medios de so-

1 - porte para el elevador se suprimen. En lo que sigue se describe una secuencia de perforación y se muestra en las figuras 8 a 10.

5 La figura 8 muestra una chimenea BOP 112 de 47,5 cm, de alta presión, con cuatro protectores de émbolo sujetos a y soportados sobre una cabeza de pozo 110. La chimenea BOP tiene un bastidor de soporte 113 que proporciona el soporte estructural necesario para la chimenea BOP cuando está en estado de tensión bajo las cargas inducidas en el elevador. El bastidor de soporte 113 se sujeta a la base 114 de soporte de cabeza de pozo por medio de cuatro conectadores hidráulicos 115a, 115b y otros dos que no se ven. Conectando la chimenea BOP a la cabeza de pozo 110 hay un conectador hidráulico 116. El elevador 117 está soportado por encima de la chimenea BOP 112 por medio del bastidor 118 del elevador que forma parte del bastidor de soporte 113 de BOP.

20 La perforación del agujero de 66 cm puede proseguir perforando a través del elevador 117 con un útil ensanchador. La perforación se efectúa de manera usual con fluido de taladrar que circula hacia abajo a través de la cadena de perforación y asciende de nuevo por el elevador. Una vez que se ha perforado el agujero de 66 cm, es necesario retirar tanto la chimenea BOP 112 como el elevador 117 con el fin de instalar y anclar con cemento la envuelta o entubado superficial de 50 cm, puesto que tanto la chimenea BOP como el elevador tienen diámetros internos menores de 50 cm.

30 Como se ha ilustrado en la figura 9, la chimenea BOP y el elevador son movidos temporalmente a un lado des-

1 conectando los conectadores hidráulicos que sujetan la chi-  
menea BOP 112 y su bastidor de soporte 113 a la cabeza de  
pozo 110 y su base de soporte 114. De esta manera, el extre-  
mo inferior de la chimenea BOP 112 se sujeta todavía al  
5 elevador 117 y al bastidor 113 del elevador.

Si las corrientes marinas son suficientemente fuertes cerca del fondo del océano, la chimenea BOP y el extremo inferior del elevador, si está ligeramente elevado, se desplazarán corriente abajo, fuera de la cabeza de pozo. Sin embargo, la chimenea BOP y el bastidor, que pueden pesar tanto como 181.440 kg, pueden tener un efecto de anclaje sensible sobre el elevador. Si las corrientes marinas no son fuertes suficiente para desviar tanto el elevador como la chimenea BOP, se puede utilizar una distancia segura (algunos cientos de metros) desde la cabeza de pozo 110, y entonces se pueden utilizar los sistemas de propulsión auxiliar. Por ejemplo, como se muestra en la figura 9, se puede desplegar un sistema empujador en la junta inferior del elevador 117. La tubería de derivación 121 se puede utilizar para desviar un fluido, tal como agua de mar, a presión desde el elevador a la boquilla de chorro 122. El fluido es expulsado por la boquilla 122 y ayuda a propulsar al elevador y a la chimenea BOP fuera de la cabeza de pozo en la dirección indicada. La boquilla debe ser una  
15  
20  
25 boquilla giratoria dirigible de manera que el elevador pueda ser desviado en cualquier dirección.

El extremo superior del elevador 117 es movido lateralmente sobre el barco de perforación 100 que utiliza un sistema de polea y guía de carril (generalmente indicado por el número de referencia 125) de la manera anteriormente

1 descrita. Una vez que el extremo superior del elevador es  
movido hacia fuera debajo de la plataforma giratoria 126,  
la envuelta de 50 cm puede ser hecha correr (paralelamente  
al elevador) hacia abajo desde el barco de perforación y  
5 al interior del pozo.

Después de que la envuelta de 50 cm ha sido in-  
troducida en el pozo y anclada con cemento en posición, el  
extremo superior del elevador es hecho regresar a la plata-  
forma giratoria. Entonces se reconecta la chimenea BOP a  
10 la cabeza de pozo para hacerla regresar a la configuración  
mostrada en la figura 8. La reconexión se puede efectuar  
utilizando alguno de los sistemas de reentrada sin línea  
de guía desarrollados recientemente. Por ejemplo, sistemas  
equipados con sonar, televisión y altímetros se pueden in-  
15 corporar en el equipo estructura submarino, tal como la chi-  
menea BOP y el bastidor. Presentaciones y salidas de lectu-  
ra transmitidas a la superficie por el sistema indicarían  
cuánto y en qué dirección tendría que moverse el barco de  
perforación con el fin de compensar la corriente marina, con-  
20 lo que se permite el posicionamiento de la chimenea direc-  
tamente sobre la cabeza de pozo. Una vez en posición, se  
vuelve a sujetar la chimenea BOP a la cabeza de pozo.

Después de haber sujeto de nuevo la chimenea BOP,  
se perfora un agujero de 44,5 cm hasta una profundidad de  
25 aproximadamente 600 a 1200 metros perforando a través del  
elevador, usando asimismo un útil de ensanchar y haciendo  
circular fluidos de perforación de una manera usual. Para  
instalar y anclar con cemento la envuelta conductora de 34  
cm en el agujero de 44,5 cm, es necesario poner a un lado  
30 el elevador. Puesto que la chimenea BOP tiene un diámetro

1 interior de 47,5 cm, la chimenea puede permanecer en posición durante la instalación de la segunda envuelta.

5 Como se ha ilustrado en la figura 10, la siguiente operación es la desconexión del elevador 117 del bastidor 118 del elevador. Esto se efectúa liberando el conector 119 y permitiendo que el elevador se desplace corriente abajo una distancia segura desde la chimenea BOP y la cabeza de pozo. Sin que sea empujado hacia abajo por el peso de la chimenea BOP, el elevador podría ser capaz de  
10 desplazarse una distancia segura desde la chimenea BOP sin necesidad de ayuda de propulsión de la boquilla 122. Igualmente, el extremo superior del elevador es movido lateralmente a bordo del barco 100 utilizando el sistema de polea y guía de carril 125.

15 Después de poner a un lado el elevador, se hace correr la envuelta conductora de 34 cm dentro del pozo desde el barco de perforación y después se ancla en posición con cemento. Utilizando las técnicas de reentrada anteriormente descritas, se hace regresar después el elevador a su  
20 posición original y se sujeta de nuevo a la chimenea BOP. A partir de este punto, el pozo se completa de la manera usual, ya que el equipo pasará a través de un elevador de 33 cm de diámetro. El elevador puede permanecer en la posición mostrada en la figura 8 durante el resto de las operaciones de perforación.  
25

La ventaja de la anterior realización es que permite poner al elevador a un lado sin el uso de postes de soporte. Además, puesto que toda la perforación se realiza a través del elevador utilizando útiles de ensanchar, no es necesario desviar fluidos de perforación al elevador

1 cuando está en el modo de puesto a un lado, con lo que se  
elimina el uso de una chimenea BOP de baja presión y de tu-  
bería de desviación. Así, el elevador sólo es puesto a un  
lado cuando la envuelta o los útiles, que tienen un diáme-  
5 tro mayor que el diámetro del elevador o de la chimenea  
BOP, tienen que ser introducidos en el pozo. Sin embargo,  
esta realización está limitada a situaciones en las que  
las corrientes marinas son capaces de desviar el elevador  
una distancia segura desde la cabeza de pozo.

10 Las figuras 13 a 25 ilustran otra realización  
de este invento en la que tanto el elevador como la chi-  
menea BOP están puestos a un lado. Haciendo referencia a  
la figura 13, la primera operación en la práctica de esta  
realización es bajar una base de guía temporal 130 de un  
15 barco de perforación (no mostrado) que utiliza un útil  
de paso 138 en doble J con un trépano piloto 131 y un er-  
sanchador 132 de 122 cm. La base de guía 130 está definida  
por una placa de base 133 con escarpas de zapata sujetas  
134. Unos miembros de soporte 135 están dispuestos alrede-  
20 dor de un manguito de guía 136 de la base de guía temporal  
y están sujetos a la placa de base 133. En el extremo su-  
perior del manguito de guía hay un asiento abocinado 137  
que ayuda a hacer correr los útiles de perforación y la  
envuelta o entubado a través del manguito 136. Unos reflec-  
25 tores de sonar 139 están sujetos a la placa de base para  
ayudar adicionalmente a guiar el equipo a través del man-  
guito 136. El interior del manguito de guía 136 incluye ra-  
nuras de patilla en forma de J (no mostradas) para acopla-  
miento con el útil que corre 138.

30 Se abre un agujero de 122 cm utilizando el tré-

1 — pano o barrena piloto 131 y el trépano ensanchador 132.  
El agujero de 122 cm se perfora hasta una profundidad su-  
ficiente para entrar una formación competente, típicamente  
5 una profundidad de aproximadamente 30 metros. La perfora-  
ción se efectúa deseablemente utilizando agua de mar como  
fluido de perforación. Durante la perforación con agua de  
mar, no hay generalmente retorno de las envueltas al barco  
flotante.

Haciendo referencia a la figura 14, después de  
10 haber sido perforado el pozo hasta la profundidad deseada,  
se hacen regresar las barrenas de perforación y la cadena  
de perforación al barco y se hacen bajar una estructura  
de guía permanente 145 y una envuelta o entubado de 106,5  
cm con la tubería de perforación 147 hasta la base de guía  
15 temporal 130. Una cabeza de televisión de sonar 153 y una  
zapata de cemento 152 se sujetan al extremo interior de la  
tubería de perforación 147. La base permanente 145 y la  
envuelta 146 son bajadas hasta que la base de guía perma-  
nente descansa sobre la base temporal 130.

20 La base de guía 145 está definida por un mangui-  
to 159, miembros de soporte 149 que están dispuestos alre-  
dedor del manguito 159 para proporcionar soportes para los  
postes de guía 155a, 155b, 155c, 155d, 155e y 155f (los  
155d, 155e y 155f no están a la vista en la figura 14), una  
25 placa 160 que proporciona soporte adicional para los pos-  
tes de guía y dos guías 200 de puesta a un lado (sólo se  
ve en la figura 14 una guía de puesta a un lado).

Después de haber sido hecha correr la envuelta  
de 106,5 cm dentro del agujero de pozo, se ancla con cemen-  
30 to la envuelta. Después se perfora un agujero de 91,5 cm

1 hasta una profundidad de aproximadamente 90 metros utilizando un trépano piloto y un ensanchador de 91,5 cm. Una vez que ha sido perforado el agujero de 91,5 cm, se hace correr la envuelta o entubado de 76 cm dentro de la envuelta de 122 cm y del agujero de 91,5 cm. Después se ancla con cemento la envuelta de 76 cm.

5 Después de haber sido apropiadamente anclada con cemento la envuelta, se hace bajar un conjunto BOP, identificado en la figura 15 por el número 171, hasta sobre la base de guía permanente 145 por medio de un elevador 180 de 30,5 cm. El conjunto BOP está definido por el bastidor 168, la chimenea BOP 162, las guías de puesta a un lado 202, el tubo cursor 176 y los conjuntos hidráulicos 143. El bastidor BOP 168 incluye cuatro columnas de soporte 15  
167a, 167b, 167c y 167d (en la figura 15 no se muestran las 167c y 167d) que se sujetan a los postes de soporte 155a, 155c, 155d y 155f de la base de guía 145 mediante conectadores hidráulicos 174. El bastidor 168 transmite las cargas inducidas por el elevador a la base 145 y la envuelta 146, reduciendo sensiblemente la carga sobre la chimenea BOP 162. La figura 18, que es una vista en sección a lo largo de la línea 18-18 de la figura 15 muestra cuatro columnas de soporte de BOP 167a, 167b, 167c y 167d unidas a la base 145 mediante conectadores hidráulicos 174a, 174b, 174c y 174d. La chimenea impedidora de erupción 162 incluye impedidores de erupción anulares 171 y 172, el émbolo de cizalladura 163 y los émbolos de tubería 164, 165 y 166. Unos bastidores 202 de puesta a un lado están sujetos al extremo superior del conjunto BOP para utilizar en la puesta a un lado del elevador. El tubo de paso

1 176 ayuda a guiar útiles a través de la base de guía 145  
cuando el conjunto impedor de erupción está en posición  
de puesto a un lado. La parte superior del tubo de paso  
5 176, como se muestra en la figura 15, tiene un saliente  
tronco-cónico 177 para facilitar el paso de los útiles den-  
tro del tubo de paso. Sujetos asimismo al bastidor BOP hay  
conjuntos de espigas hidráulicos 143 que alojan espigas  
que están diseñadas para extenderse y retraerse.

10 La figura 25 muestra una vista en sección hori-  
zontal de un conjunto de espigas 143 con espigas 140, 141  
y 142. Esta vista en sección está tomada a lo largo de las  
líneas 25, 25 de la figura 22. Estas espigas pueden exten-  
derse o retraerse mediante cilindros apropiados 150 para  
15 aplicarse al bastidor de puesta a un lado 200. Los conjun-  
tos de espigas y los bastidores 200 de puesta a un lado  
se describirán con más detalle en lo que sigue.

Un bastidor 185 (mostrado en la figura 15) está  
sujeto al extremo inferior del elevador marino 180 para  
proporcionar soporte para el equipo utilizado para poner  
20 a un lado el elevador. Un tubo de introducción 183 y dos  
conjuntos de espigas hidráulicos 188 están sujetos al bas-  
tidor 185. El tubo de paso se utiliza para guiar útiles a  
través de la chimenea BOP cuando el elevador está en la  
25 posición de puesto a un lado. Cuando el elevador está si-  
tuado por encima del conjunto BOP, como se muestra en la  
figura 15, el tubo de paso 183 está en alineación axial  
con el tubo de paso 176 de la chimenea BOP. Los conjuntos  
de espigas 188 ayudan a poner a un lado el elevador. Los  
conjuntos de espigas 188 tienen sensiblemente el mismo  
30 diseño y la misma función que los conjuntos de espigas

1 143 del conjunto BOP.

El elevador según se muestra en las figuras 15 y 16, está en alineación axial con la chimenea BOP y está unido a ésta mediante el conector hidráulico 179. El elevador incluye también una junta flexible usual 178 que permite flexionar al elevador. Unas tuberías usuales de corte y estrangulación 181 se extienden desde la chimenea BOP hasta el barco flotante (no mostrado).

Una vez que el conjunto BOP está en su posición de funcionamiento normal, como se muestra en la figura 15, se hace correr a través del conjunto de elevador y de cabeza de pozo un ensanchador de 66 cm para perforar un orificio o agujero de 66 cm para la envuelta de 50 cm. La expresión "conjunto de cabeza de pozo" según se utiliza en la presente memoria incluye la base de guía temporal 130, la base de guía permanente 145 y el conjunto BOP 161. Después de haber sido perforado el agujero de 66 cm hasta una profundidad de aproximadamente 240 m, se hacen regresar al barco la cadena de perforación y el ensanchador.

Antes de correr por la envuelta de 50 cm en el agujero o taladro de pozo, se ponen a un lado el elevador de 35,5 cm y la chimenea BOP de 47 cm. Las operaciones básicas para poner a un lado el conjunto BOP incluyen separar los conectores hidráulicos 174a, 174b, 174c y 174d, extender las espigas 140 y 141, hacer subir el elevador y el conjunto BOP hasta que las espigas 141 estén en la posición superior del bastidor de puesta a un lado (mostrado en la figura 4), retraer las espigas 140 y extender las espigas 142, y después hacer bajar el elevador y el conjunto BOP hasta la posición mostrada en la figura

1 16. Pueden estar previstos medios para elevar y mover el elevador por los sistemas de a bordo, como se ha descrito anteriormente.

5 La figura 18 muestra el conjunto BOP y la base de guía permanente 145 en la posición de funcionamiento usual. La figura 19, que es una vista en sección a lo largo de la línea 19-19 de la figura 16, muestra el conjunto BOP y la base de guía 145 cuando el elevador y el BOP están en el modo de puestos a un lado. Haciendo referencia a las figuras 18 y 19, cuando el elevador y el BOP están en el modo de puestos a un lado, las columnas de BOP 167a y 167c están sujetas a postes de soporte 155b, 155e mediante conectadores 174a y 174b, y la chimenea BOP 162 está sujeta a la columna de soporte 191 de la base de guía 145.

10

15 El mecanismo para mover el elevador y el BOP al modo de puestos a un lado se puede explicar más claramente con referencia a las figuras 20 a 23, que representan una vista en sección vertical de los bastidores 200 de puesta a un lado. Haciendo referencia a la figura 20, la primera operación es extender las espigas 140 y 141. Las espigas 141 se extienden dentro de la ranura 144 de los bastidores de puesta a un lado. La segunda operación es hacer subir el elevador y el BOP hasta que las espigas 141 estén en la parte superior de la hendidura o ranura 144 según se muestra en la figura 21. La tercera operación es retraer las espigas 140 y extender las espigas 141 como se muestra en la figura 22. Entonces se bajan el BOP y el elevador. Las espigas empujan a las espigas 141 dentro de la ranura 144 del otro lado del bastidor 200 como se muestra en la figura 23.

20

25

30

1                    Con el elevador y el BOP en la posición de pue-  
tos a un lado, se puede hacer pasar la envuelta de 50 cm  
a través del tubo de paso 176, a través de la base de  
5                    guía 145 y al interior de la envuelta de 76 cm y el agujero  
de pozo de 66 cm. La envuelta de 50 cm es anclada con  
cemento de una manera usual. Los fluidos desplazados por  
el cemento durante la operación de cementación pueden ser  
10                   hechos regresar al barco a través de conductos (no mostrados)  
que conectan el elevador con la envuelta o, si los  
fluidos no son contaminantes, pueden ser descargados al  
agua de mar.

                    Después de haber sido anclada con cemento la en-  
vuelta de 50 cm, se hacen regresar el conjunto BOP y el  
elevador a la posición de funcionamiento normal según se  
15                   representa en la figura 14. Para hacer regresar el conjun-  
to de BOP y elevador a esta posición, pueden ser subidos  
el elevador y el BOP con las espigas en la posición mos-  
trada en la figura 23. Una vez que las espigas 141 están  
20                   en la parte superior de las ranuras 144, se retraen las  
espigas 142 y se extienden las espigas 140. Después son  
movidos el elevador y el BOP a la posición de funcionamien-  
to usual.

                    Con el BOP en la posición de funcionamiento  
usual, se continúa la perforación. Se perfora un agujero  
25                   de 44,5 cm para la envuelta de 34 cm hasta una profundi-  
dad de 120 m. Para hacer pasar la envuelta de 34 cm, es  
necesario igualmente poner a un lado el elevador de 35,5  
cm. Sin embargo, la chimenea BOP puede permanecer en su  
posición de funcionamiento usual. Las operaciones para  
30                   poner a un lado el elevador incluyen desprender el eleva-

1     dor del conjunto BOP, extender las espigas apropiadas del  
conjunto hidráulico 188 para aplicarse a las guías de  
puesta a un lado 202, hacer subir el elevador, retraer las  
5     espigas apropiadas del conjunto 188 cuando las espigas  
están en la parte superior de la ranura de los bastidores  
202, hacer bajar el elevador a la posición mostrada en  
la figura 17 y sujetarlo al conjunto BOP. Las espigas del  
conjunto hidráulico 188 se aplican a los bastidores de  
puesta a un lado 202 de la misma manera que se ha descri-  
10    to anteriormente para la puesta a un lado del conjunto  
BOP. Cuando el elevador está en la posición de puesto a  
un lado (mostrada en la figura 17), el tubo de paso 183  
del bastidor 185 de elevador queda alineado axialmente con  
la chimenea BOP. Después que la envuelta de 34 cm ha sido  
15    hecha pasar y anclada con cemento, se hace regresar al  
elevador a la posición mostrada en la figura 15. La perfo-  
ración se prosigue entonces de la manera usual. No es ne-  
cesario poner a un lado de nuevo el elevador debido a que  
la envuelta y los útiles usados en la perforación adicio-  
20    nal pasarán a través del conjunto de elevador y de cabeza  
de pozo.

Resultará evidente de lo que precede que el pre-  
sente invento ofrece ventajas notables sobre los sistemas  
elevadores anteriormente conocidos en la técnica para aguas  
25    profundas. Aunque el presente invento ha sido descrito  
principalmente con relación a las realizaciones preceden-  
tes, se ha de entender que el mismo no debe considerarse  
limitado a ellas, sino que, por el contrario, debe ser  
construido tan ampliamente como todas o cualesquiera equi-  
30    valentes o combinaciones de las mismas.

1

5

REIVINDICACIONES

10

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

15

1ª.- Método de llevar a cabo operaciones en pozo de aguas profundas desde un barco de perforación en flotación, en el que una tubería elevadora está sujeta por su extremo superior a dicho barco flotante y por su extremo inferior a una cabeza de pozo submarina, que comprende: desprender el extremo inferior de dicha tubería elevadora desde dicha cabeza de pozo submarina, y mover lateralmente dicha tubería elevadora hasta una posición en la que queda alineada en relación de sustentación con unos medios de soporte submarinos posicionados junto a dicha cabeza de pozo submarina.

25

2ª.- Método según la reivindicación 1ª, que comprende además, después de mover lateralmente dicha tubería elevadora, fijar el extremo inferior de dicha tubería elevadora a dichos medios de soporte.

30

3ª.- Método según la reivindicación 2ª, que comprende además mantener dicha tubería elevadora bajo tensión

30088



1 -con dicha tubería elevadora fijada a dichos medios de soporte  
submarinos.

5 4ª.- Método según la reivindicación 1ª, en el  
que dicha cabeza de pozo submarina tiene sujeta a ella  
una chimenea evitadora de erupción.

5ª.- Método según la reivindicación 1ª, en el  
que dichos medios de soporte submarinos incluyen un basti-  
dor que puede proporcionar soporte estructural para dicha  
tubería elevadora.

10 6ª.- Método según la reivindicación 1ª, que in-  
cluye además las operaciones de separar o desprender el  
extremo superior de dicha tubería elevadora de dicho bar-  
co flotante y mover el extremo superior de dicha tubería  
elevadora una cierta distancia fuera del citado barco flo-  
15 tante.

7ª.- Método según la reivindicación 6ª, que in-  
cluye además la operación de sujetar dicho extremo superior  
de dicha tubería elevadora a un barco de servicio que está  
situado a una cierta distancia de dicho barco de flota-  
20 ción.

8ª.- Método según la reivindicación 6ª, en el  
que dicho elevador ha sido hecho suficientemente flotan-  
te para permitirle sustentarse por sí mismo después de  
haber sido desprendido de dicho barco de flotación.

25 9ª.- Método según la reivindicación 8ª, en el  
que dicho extremo superior del citado elevador está ase-  
gurado a una cierta distancia fuera de dicho barco de flo-  
tación mediante el uso de medios de anclaje.

30 10ª.- Método según la reivindicación 1ª, que in-  
cluye además hacer correr o pasar una envuelta o entubado  
30088 que tiene un diámetro mayor que el diámetro interior de



1 - dicha tubería elevadora al interior de dicha cabeza de pozo submarina.

5 11ª.- Método según la reivindicación 1ª, que incluye además proporcionar comunicación de fluido entre dicha tubería elevadora y dicha cabeza de pozo submarina después de que dicha tubería elevadora haya sido conectada a dichos medios de soporte submarinos.

10 12ª.- Método según la reivindicación 1ª, en el que dicha comunicación de fluido entre dicha tubería elevadora y dicha cabeza de pozo es proporcionada por una tubería desviadora que desvía fluido de dicha cabeza de pozo a dichos medios de soporte submarinos.

15 13ª.- Método según la reivindicación 1ª, que incluye además extender una cadena de perforación que tiene una barrena de perforación sujeta a ella dentro de dicha cabeza de pozo submarina, teniendo dicha barrena de perforación un diámetro mayor que el diámetro de dicha tubería elevadora.

20 14ª.- Método según la reivindicación 1ª, que incluye además las operaciones de desprender subsiguientemente el extremo inferior de dicha tubería elevadora de los citados medios de soporte submarinos; mover lateralmente dicha tubería elevadora para hacerla regresar a una posición que está en alineación axial con dicha cabeza de pozo submarina; y sujetar de nuevo el extremo inferior de dicha tubería elevadora a dichos medios de soporte submarinos.

25 15ª.- Método de llevar a cabo operaciones en pozo de aguas profundas desde un barco de perforación en flotación.

30

30088



1

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

5

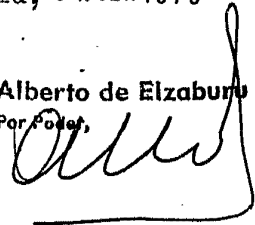
Esta Memoria consta de treinta y seis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 01. SET. 1978

P.A.

Alberto de Elzaburu

Por Poder,



10

15

20

25

30

30088

jga





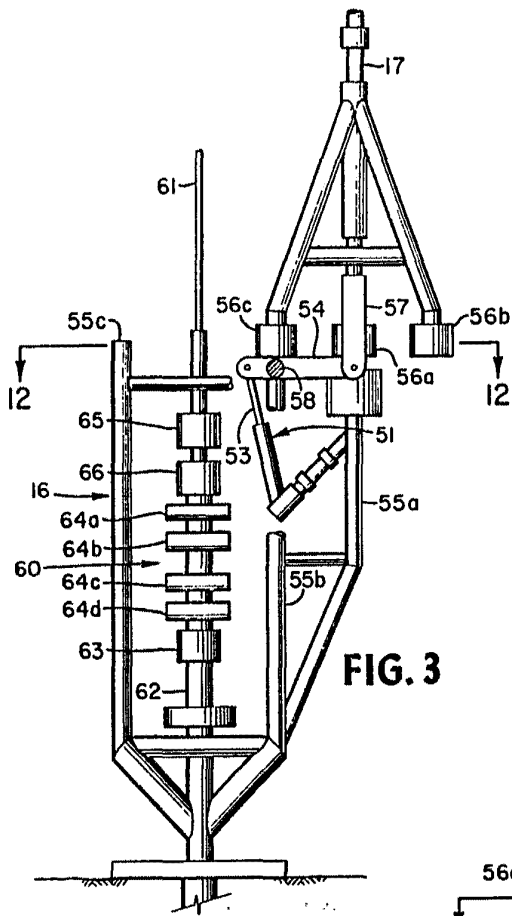


FIG. 3

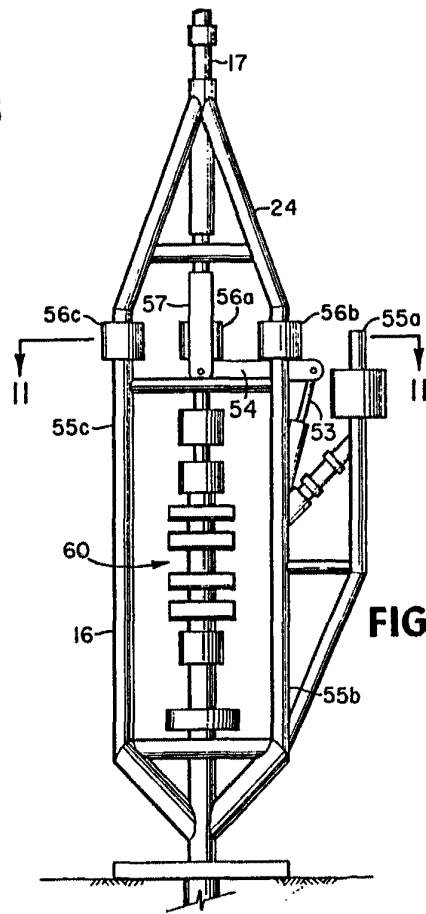


FIG. 4

Alberto de Elzabury  
Per Fover,

Alberto de Elizaburu  
Por Federico  
*Alvaro*

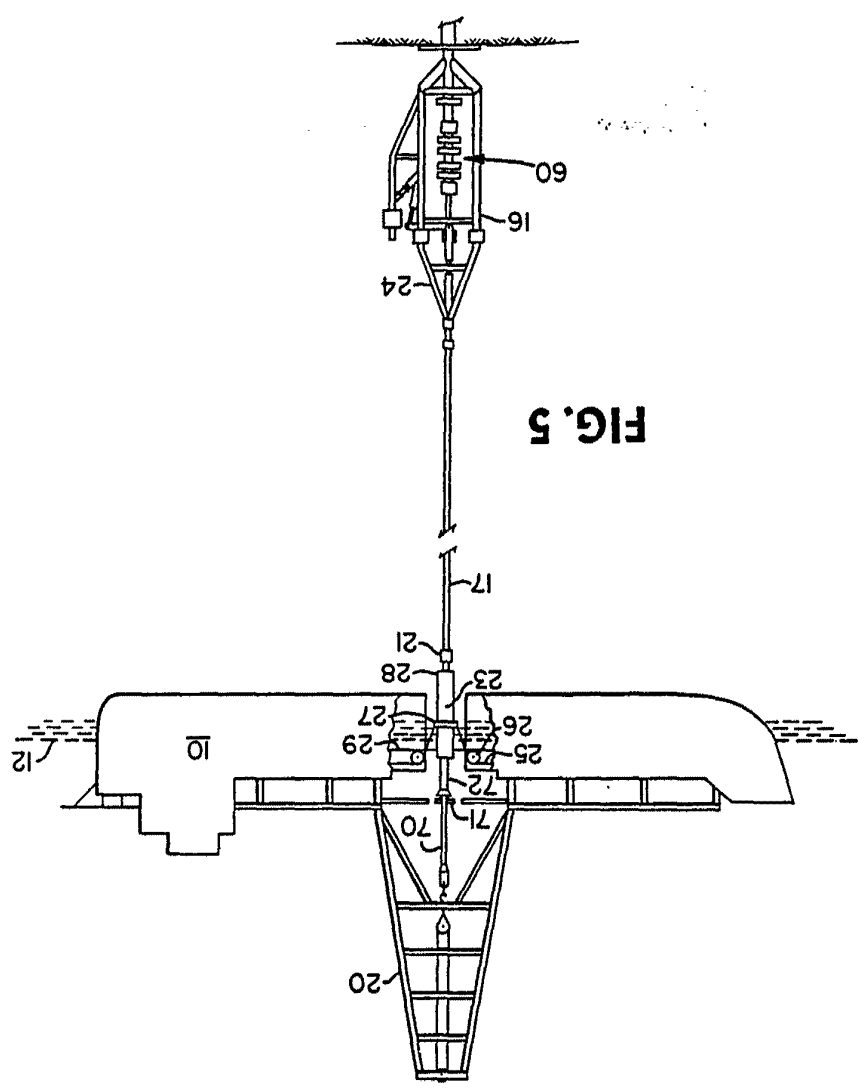


FIG. 5

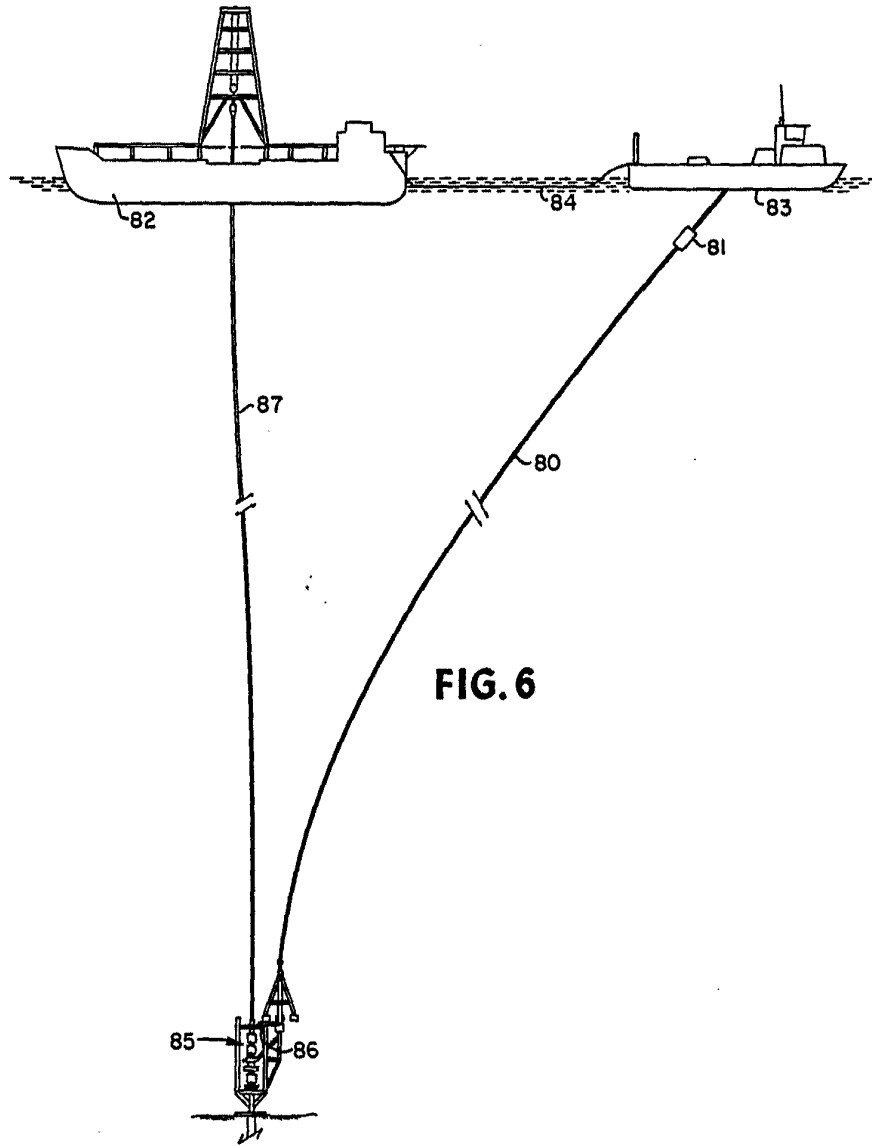


FIG. 6

Alberto de Bizoterra  
Per Fades

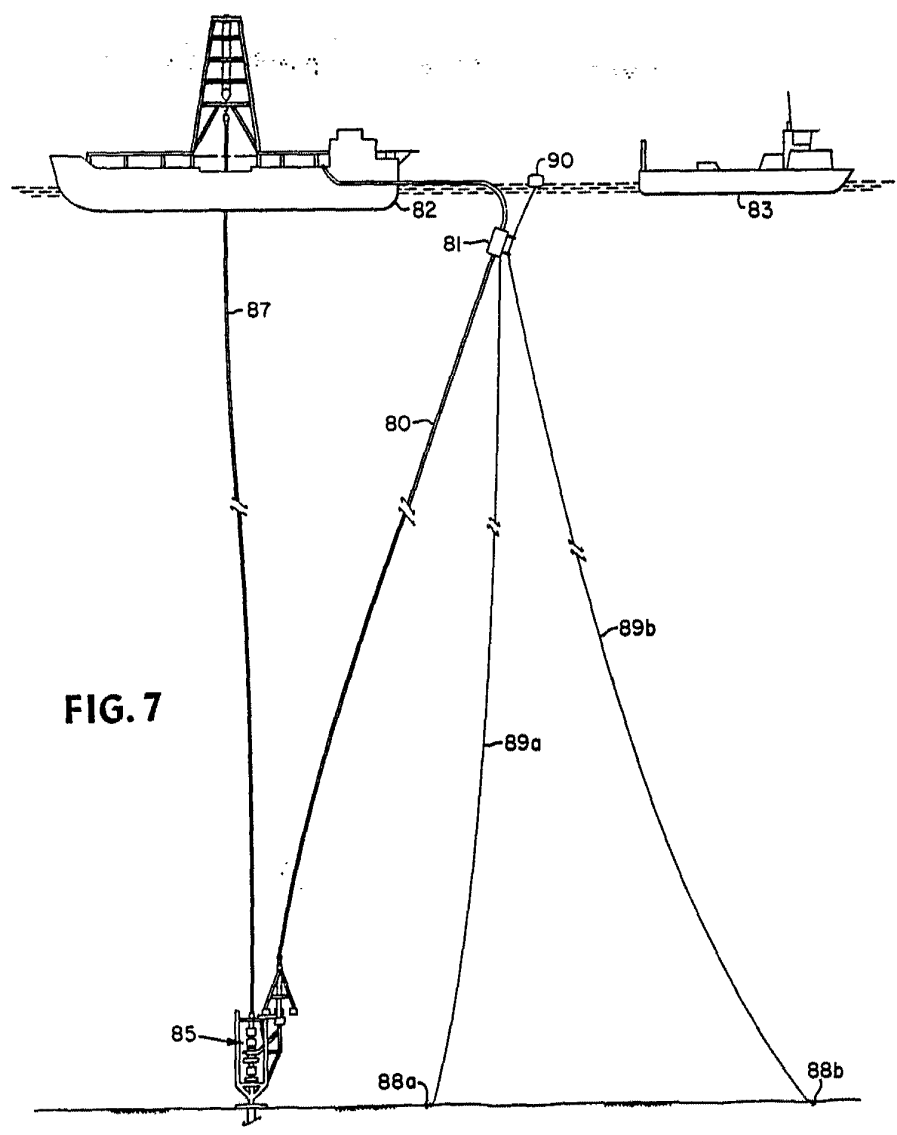


FIG. 7

Alberto de Bizaburu  
Por Feder  
*[Signature]*

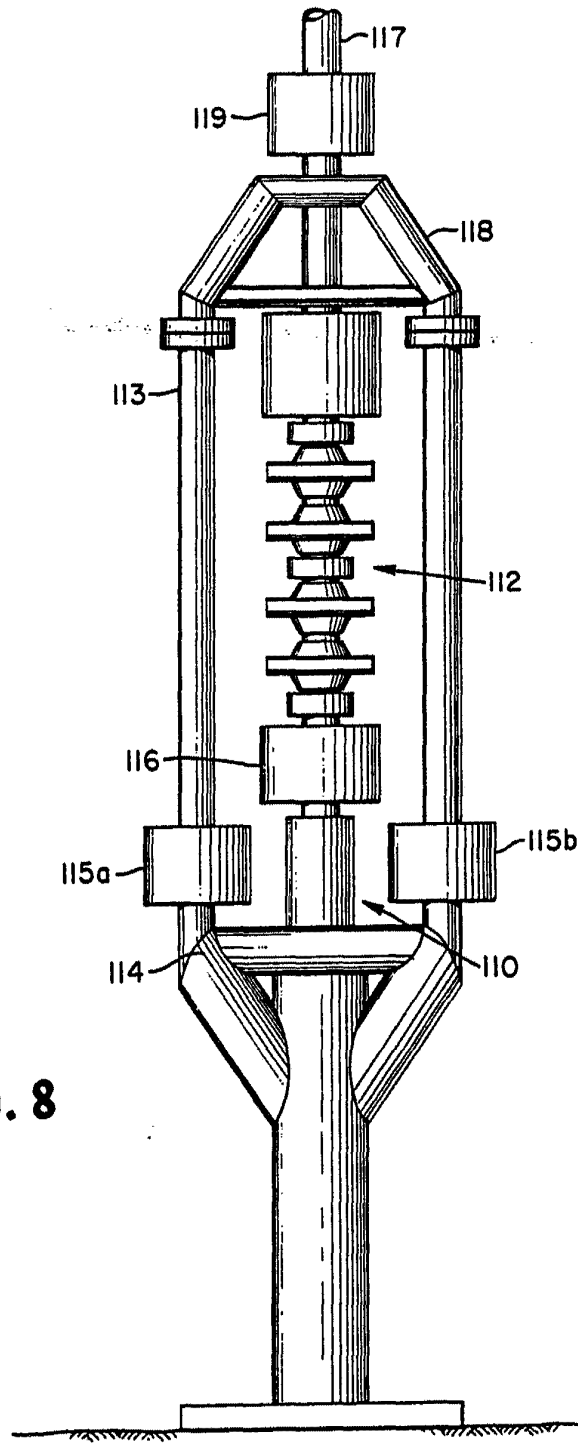


FIG. 8

Alberto de Alzobarro  
Por...

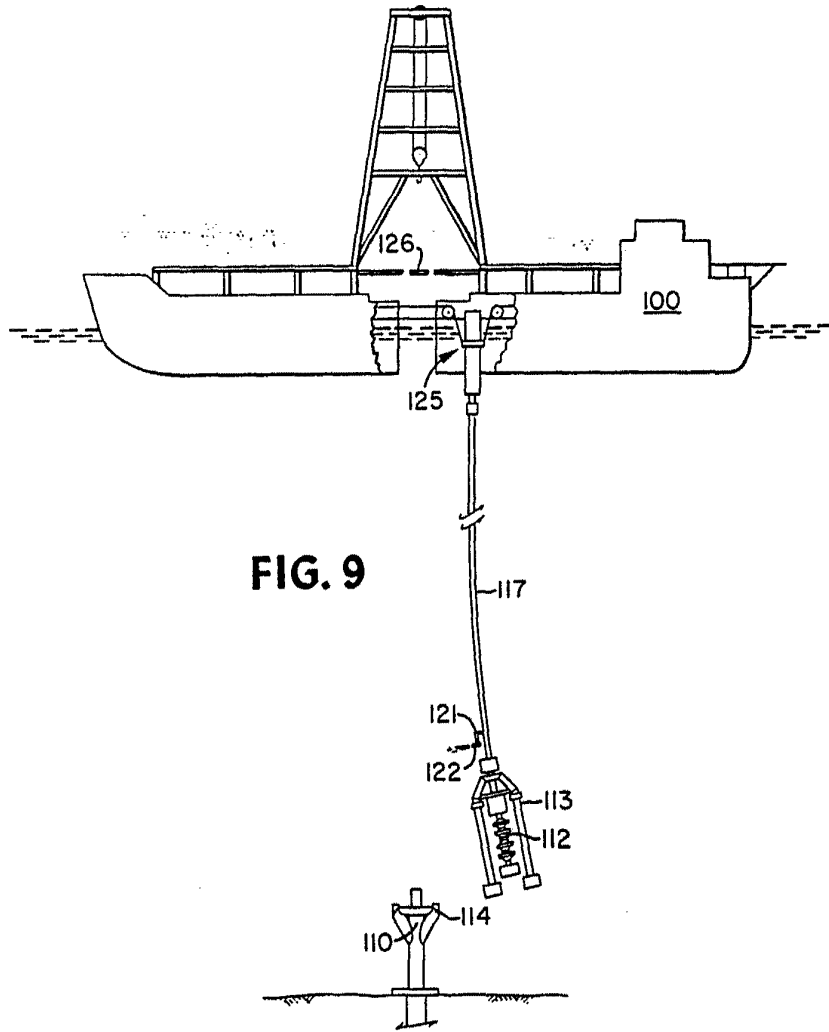


FIG. 9

Alberto de Elaburu  
For Patent

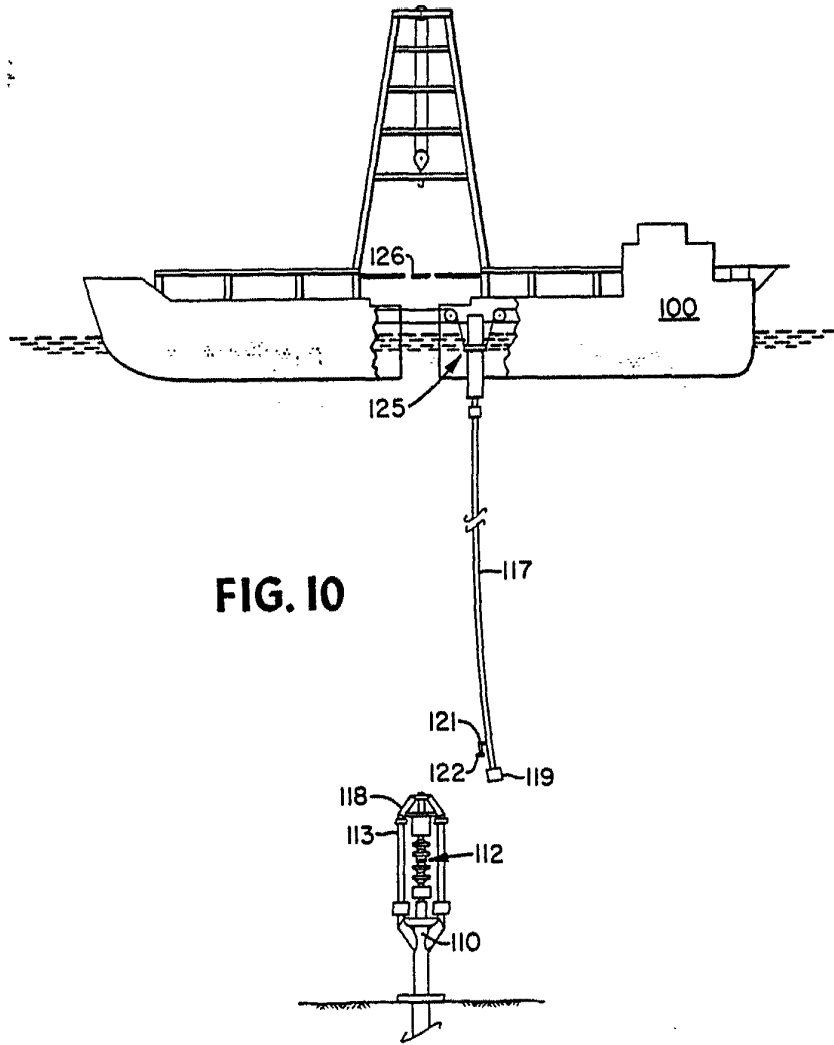


FIG. 10

Alberto de Elizaburu  
Por Poder

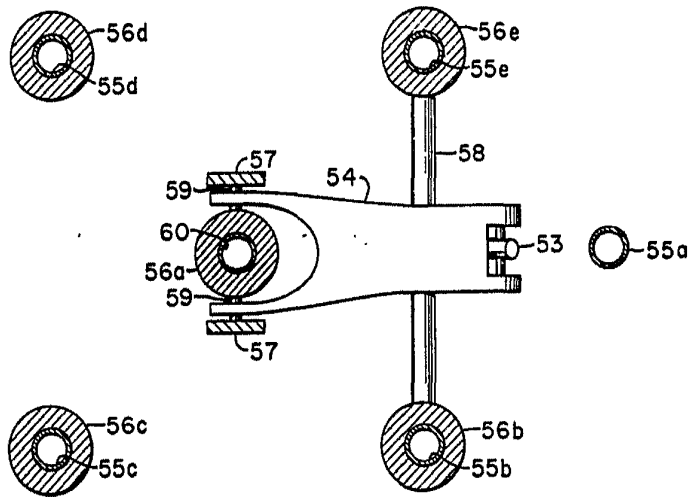


FIG. 11

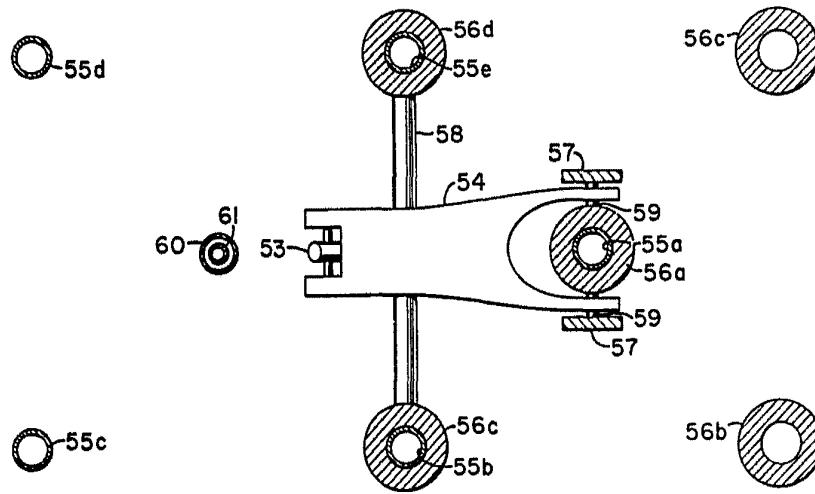


FIG. 12

Alberto de Elizaburu  
 Por Poder, *[Signature]*

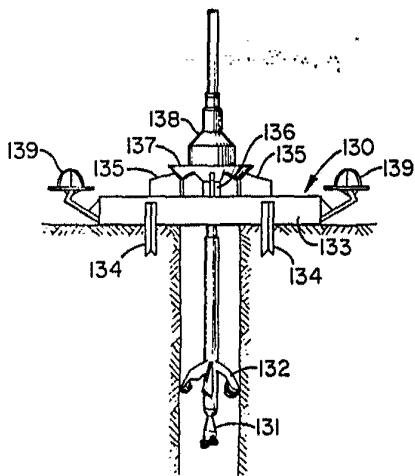


FIG. 13

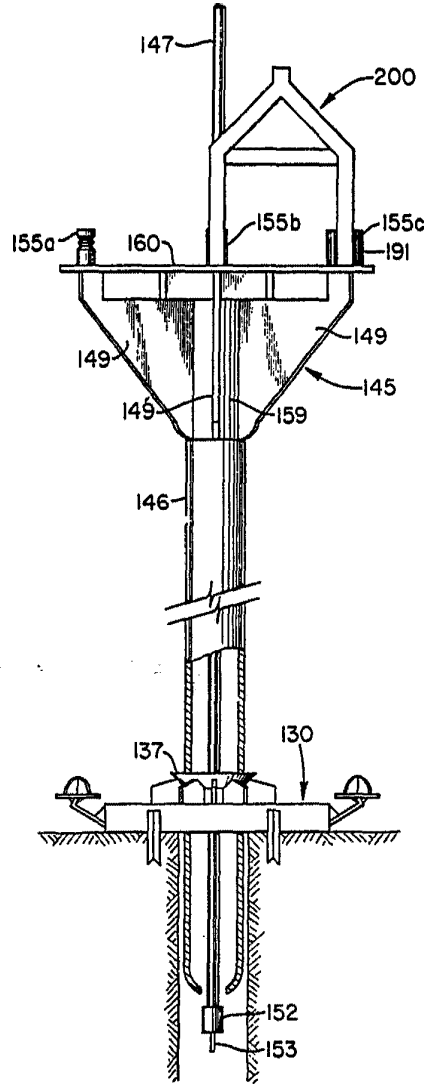


FIG. 14

Alberto de Elizabur  
Por Federico

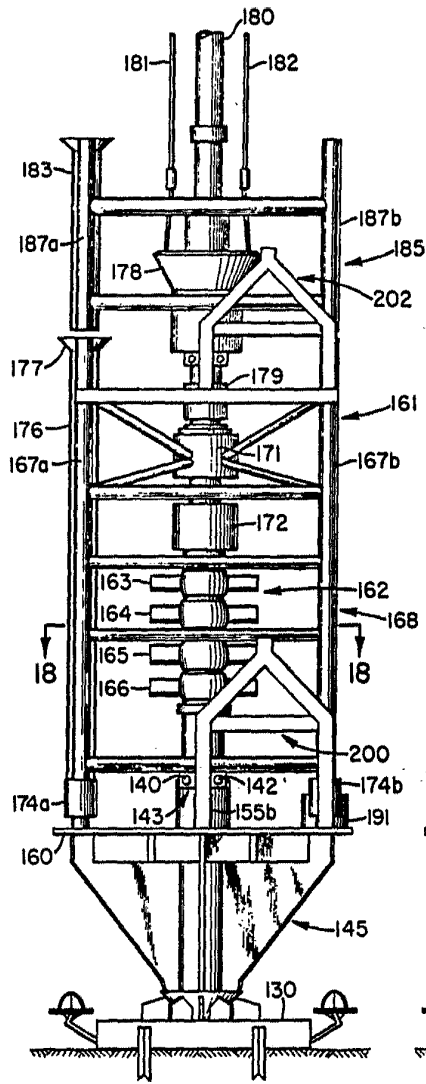


FIG. 15

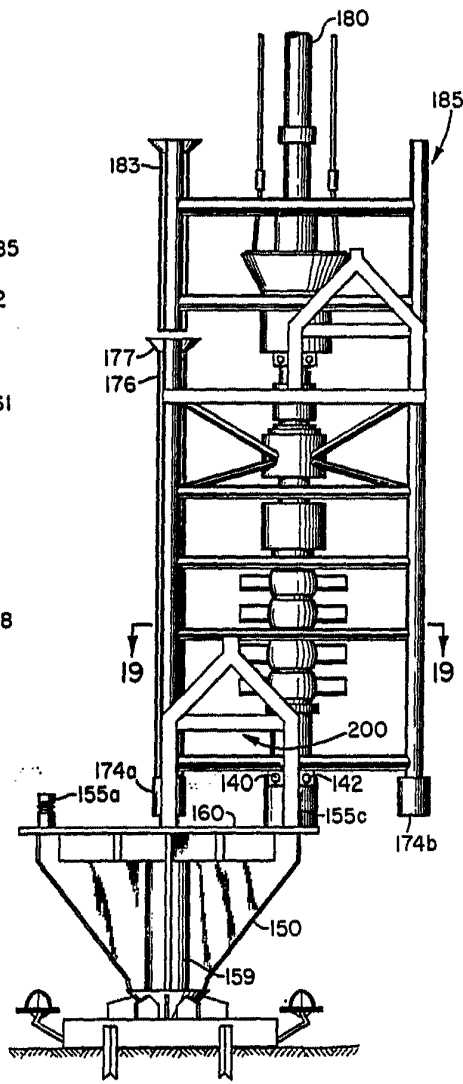


FIG. 16

Alberto de Elizabury  
Por Patente

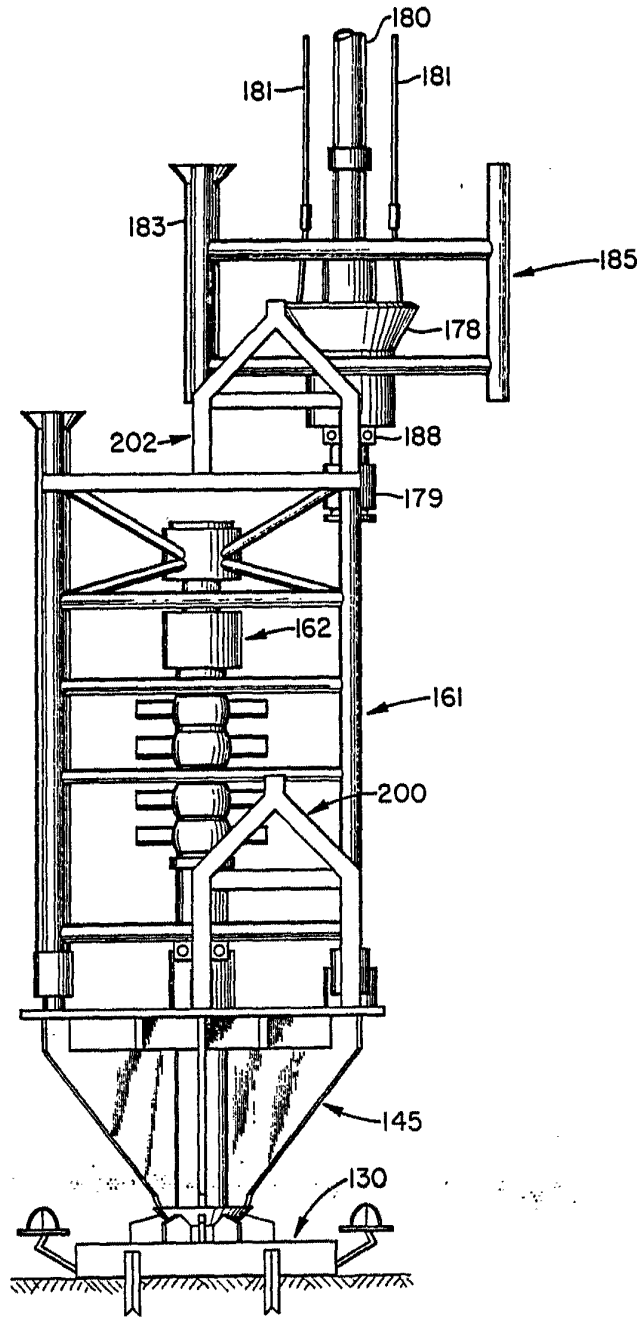


FIG. 17

Alberto de Ezaburu  
Por Fedat.

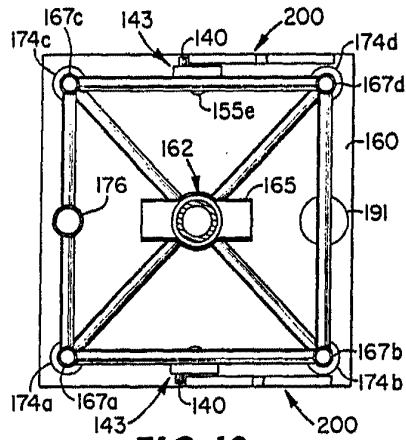


FIG. 18

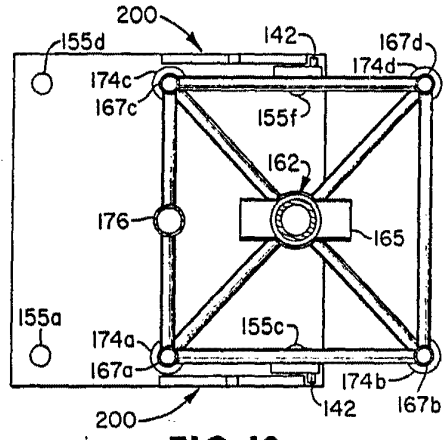


FIG. 19

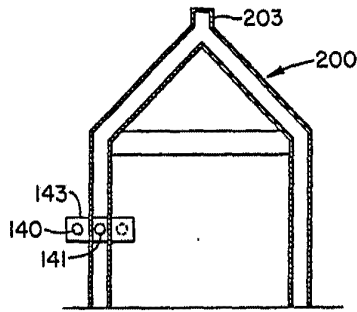


FIG. 20

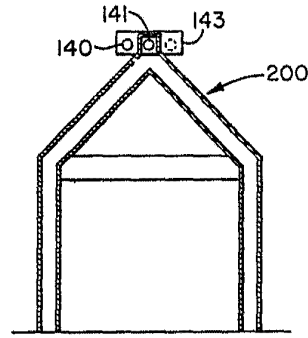


FIG. 21

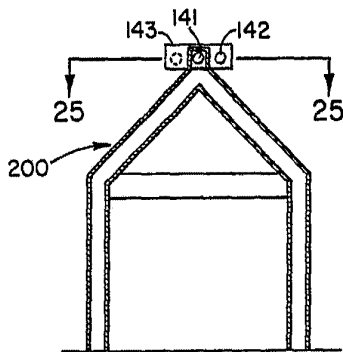


FIG. 22

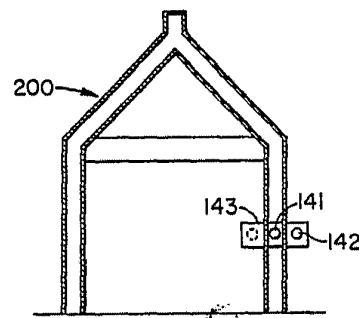


FIG. 23

Alberto de Elaburu  
Por Pedro,

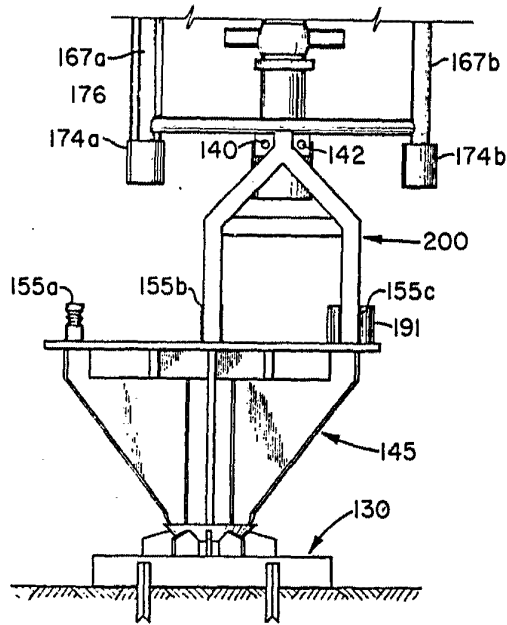


FIG. 24

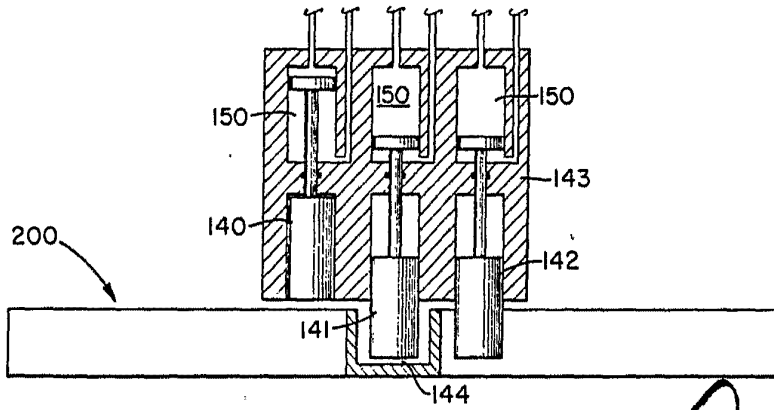


FIG. 25

Alberto de Elaburu  
Por Favor,