



ESPAÑA

ES	11	1489481	10	A1
	21			
	22	FECHA DE PRESENTACION,		
		05. MAY 1978		

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

PATENTE DE INVENCION

50 PRIORIDADES: 51 NUMERO		52 FECHA	53 PAIS
759.028		13-1-77	E.U.A.
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA	
	E02B	465.922	
54 TITULO DE LA INVENCION			
"UNA ESTRUCTURA PERFECCIONADO DE TORRE DE ALTA MAR".			
71 SOLICITANTE (P)			
RAYMOND INTERNATIONAL, INC.		(PD-2112 DIV)	
DOMICILIO DEL SOLICITANTE			
2801 South Post Oak Road, Houston, Texas, Estados Unidos de América			
72 INVENTOR (ES)			
Lindsey James Phares y George Joseph Gendron.			
73 TITULAR (ES)			
74 REPRESENTANTE			
DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ		(P.-68.771)	

**POOR
QUALITY**

1

CAMPO DEL INVENTO

Este invento se refiere al anclaje de una estructura y más particularmente concierne a nuevas técnicas para fijar estructuras a pilotes de anclaje.

5

FUNDAMENTOS DEL INVENTODescripción de la técnica anterior

10

La patente de los Estados Unidos núm. 3.857.247 concedida a Lindsey J. Phares describe una torre de alta mar que está fijada a un lecho marino por medio de pilotes de anclaje. Estos pilotes son hincados en el lecho marino mediante manguitos tubulares que son soldados o fijados de otro modo al fondo de la torre. Después de que los pilotes de anclaje han sido hincados, sus extremos superiores, que están dentro de los manguitos, son enclavados en los manguitos bombeando lechada de cemento o material similar hacia abajo dentro de la separación anular entre el pilote y el manguito. Luego la lechada de cemento se endurece para transferir esfuerzos de carga desde el manguito al pilote.

15

20

Con el fin de tener certidumbre de que la conexión con lechada de cemento entre el pilote y el manguito está completa y segura con un margen de seguridad adecuado, la práctica en la técnica ha consistido en disponer manguitos alargados, por ejemplo de más de 30 metros de longitud, de manera que esté disponible para interconexión con lechada de cemento una gran área. Sin embargo, esto manifiesta ser bastante costoso. Además, con frecuencia, barras o varillas de acero, conocidas como "conectores de cizallamiento" son soldadas con frecuencia a superficies adyacentes de manguito y pilote para servir como chavetas para

25

30

1 - aumentar la acción de enclavamiento de la lechada de cemento.

5 La utilización de lechada de cemento para enclavar pilotes de anclaje en manguitos en profundidades hasta de 150 a 180 metros ha sido bastante difícil de llevar a cabo de una manera digna de confianza dado que la lechada de cemento ha de ser bombeada a lo largo de una gran distancia y no hay un modo digno de confianza de averiguar si la lechada ha llenado completamente el espacio entre cada manguito y su pilote de anclaje asociado.

10 Es importante, para anclar una torre de alta mar, proporcionar una acción de enclavamiento imperativa no sólo contra carga descendente impuesta por el peso de la torre, sino también resistirse a la carga lateral y a la carga ascendente provocada por los efectos del viento, de las olas y de las corrientes de agua sobre la torre. Además, estos efectos diversos son cambiantes y esporádicos; y por lo tanto las disposiciones de enclavamiento deben ser capaces de funcionar para impedir un movimiento relativo en diferentes direcciones y no deben ser afectados por deformaciones y choques repentinos. También, deben ser capaces de mantener este efecto de enclavamiento durante largos períodos de tiempo, por ejemplo cuarenta años, sin trabajos de conservación.

25 En la técnica anterior se han empleado otras diversas disposiciones de interconexión para enclavar un miembro alargado dentro de un manguito, pero ninguna de ellas fue capaz de proporcionar un enclavamiento bidireccional de una manera digna de confianza. Una disposición de enclavamiento de la técnica anterior se muestra en la

1 patente de Estados Unidos número 2.784.015 concedida a
C. G Swanson. Esta patente muestra un miembro a modo de
manguito exterior tubular, que está enclavado en un miem-
bro alargado interior por medio de dos grupos de cuñas
5 insertadas entre superficies enfrentadas aguzadas del
miembro alargado y del manguito. Las cuñas de los dos
grupos actúan en direcciones mutuamente opuestas para pro-
porcionar un enclavamiento bidireccional y son mantenidas
en aplicación de enclavamiento mediante varillas de trac-
10 ción que se extienden entre las cuñas de cada grupo.

La disposición de cuñas de Swanson es inapropia-
da para enclavamiento a largo plazo de un manguito en un
miembro alargado cuando el miembro alargado está sometido
a esfuerzos aplicados de modo diverso en diferentes direc-
15 ciones. Esto es debido a que los miembros de tracción de
Swanson están sometidos a estiramiento procedente de los
efectos a largo plazo de la flexión y a estiramiento pro-
vocado por el viento y otros elementos que actúan sobre
el manguito y el miembro alargado. Como un resultado de
20 ello, las fuerzas que mantienen a las cuñas en estado en-
clavado no son conservadas de modo digno de confianza.
Asimismo, las cuñas de Swanson deben ser montadas por un
operario que trabaja directamente con ellas. No son apro-
piadas para instalarse en el agua a grandes profundidades,
25 de por ejemplo 150 a 180 metros, por operaciones llevadas
a cabo desde encima de la superficie del agua.

RESUMEN DEL INVENTO

El presente invento supera las desventajas antes
descritas de la técnica anterior y crea nuevas disposicio-
30 nes de anclaje con el fin de anclar una estructura de una

1 manera simple pero digna de confianza, que sigue siendo
eficaz en condiciones desfavorables, por ejemplo en colo-
caciones sumergidas, durante largos períodos de tiempo,
por ejemplo hasta de cuarenta años, sin trabajos de con-
5 servación.

Las disposiciones de anclaje del presente inven-
to se llevan a cabo con facilidad; en efecto, pueden ser
montadas en un lecho marino por operaciones controladas
desde por encima de la superficie del mar. Además, las
10 disposiciones de anclaje del presente invento proporci-
onan enclavamiento en direcciones longitudinales opuestas
y por lo tanto son eficaces para refrenar a una torre de
alta mar contra los esfuerzos impuestos por vientos, olas
y corrientes de agua que actúan sobre la torre en dife-
15 rentes direcciones y en diferentes momentos. Además, las
disposiciones de anclaje del presente invento no son afec-
tadas esencialmente por esfuerzos y cargas de choque re-
pentinos, a los que puede ser sometida una torre de alta
mar.

20 Las disposiciones de anclaje del presente inven-
to son también considerablemente menos costosas que las
de la técnica anterior, ya que permiten la utilización de
manguitos más cortos que los requeridos para la técnica
de enclavamiento por lechada de cemento de la técnica an-
25 terior y no requieren los dispositivos de bombeo de lecha-
da de cemento ni las conducciones de transmisión que antes
se requerían.

De acuerdo con un aspecto del presente invento,
se crean nuevas disposiciones con las cuales una estructu-
30 ra es enclavada en un miembro de anclaje alargado. El --

1 miembro de anclaje y la estructura están provistos con
porciones de superficie enfrentadas mutuamente, que con-
vergen una hacia otra en una dirección descendente. Unas
5 cuñas, que están conformadas para acoplarse dentro del es-
pacio definido por porciones de superficie convergentes,
son descendidas para quedar dentro del espacio de manera
que se aplican por fricción a estas porciones de superfi-
cie. Un peso de empuje es descendido luego sobre las cu-
ñas para mantenerlas en aplicación por fricción de encla-
10 vamiento con las superficies convergentes. El peso de em-
puje mantiene al sistema en estado enclavado durante ex-
tensos períodos de tiempo sin trabajos de conservación y
no es afectado a largo plazo por choques, esfuerzos repen-
tinos o desgaste por corrosión, etc. Este aspecto del in-
15 vento es adaptado con facilidad al anclaje de una torre
de alta mar en que la torre tiene manguitos fijados a su
extremo inferior, acomodando los manguitos unos pilotes
de anclaje que son enclavados al lecho marino y se extien-
den hacia arriba desde éste. En este caso el manguito y
20 los miembros de anclaje están conformados con superficies
convergentes hacia abajo, mutuamente enfrentadas, en el
espacio anular entre ellos, y se colocan cuñas en este es-
pacio, y unos medios de peso de empuje son descendidos ha-
cia abajo sobre las partes superiores de las cuñas.

25 De acuerdo con otro aspecto adicional del inven-
to se crean nuevas disposiciones con las cuales una estruc-
tura es enclavada en un miembro de anclaje alargado de una
manera que se resiste al movimiento longitudinal en direc-
ciones longitudinales opuestas. Este enclavamiento bidi-
30 reccional se obtiene por medio de dos grupos de conjuntos

1 de enclavamiento colocados longitudinalmente uno con res-
pecto al otro. Un conjunto de enclavamiento incluye una
primera superficie fijada con respecto al miembro de an-
claje e inclinada hacia una correspondiente superficie fi-
5 jada con respecto a la estructura, de manera que las su-
perficies convergen cuando se extienden en una primera di-
rección longitudinal. El otro conjunto de enclavamiento
incluye una primera superficie fijada con respecto a la
estructura e inclinada hacia una correspondiente superfi-
10 cie fijada con respecto al miembro de anclaje, de manera
que estas superficies convergen también cuando se extien-
den en la misma primera dirección. Unas cuñas están colo-
cadas entre las superficies mutuamente convergentes de los
dos conjuntos de enclavamiento para aplicarse por fricción
15 y enclavarse en estas superficies. Unos medios de empuje
están dispuestos para impulsar a las cuñas, en los dos con-
juntos de enclavamiento, en la primera dirección longitu-
dinal para mantener a las cuñas en aplicación de enclava-
miento por fricción. Incluso aunque el empuje sobre las
20 cuñas se realiza en la misma dirección en cada conjunto
de enclavamiento, los dos conjuntos de enclavamiento res-
tringen el movimiento relativo en dos direcciones opues-
tas. Este segundo aspecto del invento es particularmente
idóneo para el enclavamiento de torres de alta mar, ya que
25 permite la aplicación de fuerzas de empuje unidirecciona-
les, por ejemplo descendentes, sobre grupos de cuñas que
a su vez actúan para enclavar contra movimiento relativo
en diferentes direcciones, es decir hacia arriba y hacia
abajo. Así, en una torre de alta mar se dispone un enclava-
30 vamiento mutuo del tipo de cuña fácilmente montado, y ade-

1 más este enclavamiento mutuo mantiene a la torre anclada
contra las fuerzas ascendentes y descendentes en cada uno
de sus puntales o montantes con respecto a los pilotes
que anclan a los puntales cuando la torre es sometida a
5 las fuerzas variables y cambiantes del viento, de las
olas y de las corrientes de agua.

De este modo, se han bosquejado bastante amplia-
mente las características más importantes del invento con
el fin de que se pueda comprender mejor la descripción
10 detallada del mismo que se da seguidamente, y con el fin
de que se pueda apreciar mejor la presente contribución
a la técnica. Desde luego, existen características adi-
cionales del invento que se describirán aquí más tarde,
y que formarán el objeto de las reivindicaciones que fi-
15 guran en el anejo. Los expertos en la técnica apreciarán
que la concepción en la que se basa esta memoria descrip-
tiva puede ser utilizada con facilidad como una base para
el diseño de otras estructuras o métodos para llevar a
cabo las diferentes finalidades del invento. Es importan-
20 te, por lo tanto, que las reivindicaciones sean considera-
das como incluyendo las estructuras y métodos equivalen-
tes, que no se apartan del espíritu ni del alcance del
invento.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

25 Se han escogido ciertas formas específicas de
realización del invento para fines de ilustración y des-
cripción, y se muestran en los dibujos anejos, que forman
una parte de la memoria descriptiva, en que:

30 La figura 1 es una vista en alzado de una torre
de alta mar que está anclada en el lecho marino por un

1 aparato de anclaje del presente invento;

La figura 2 es una vista en sección a escala aumentada, tomada a lo largo de las líneas 2-2 de la figura 1;

5 La figura 3 es una vista fragmentaria a escala aumentada que muestra el hincado de un miembro de anclaje de pilote a través de un miembro de manguito sobre la torre de alta mar como una primera etapa para anclar la torre en el lecho marino, de acuerdo con el presente invento;

10 La figura 4 es una vista en sección en alzado a escala aún más aumentada, que muestra la relación estructural de los miembros de anclaje y de manguito de la figura 3;

15 La figura 5 es una vista en perspectiva, con partes cortadas y suprimidas, y que ilustra los miembros de manguito y de anclaje y otros aparatos utilizados para llevar a cabo una segunda etapa en el anclaje de la torre en el lecho marino, de acuerdo con el presente invento;

20 Las figuras 6, 7 y 8 son vistas similares a la figura 4 pero que muestran aparatos adicionales utilizados para llevar a cabo terceras, cuartas y quintas etapas, respectivamente, en el anclaje de la torre en el lecho marino;

25 La figura 9 es una vista en sección transversal a escala aumentada tomada a lo largo de la línea 9-9 de la figura 8;

30 Las figuras 10 y 11 son vistas en sección en alzado, similares a la figura 7, pero que muestran etapas sucesivas en la instalación de una disposición de anclaje

1 alternada de acuerdo con el presente invento; y

Las figuras 12 y 14 son vistas en sección en al-
zado similares a las figuras 4, 6 y 8, pero que muestran
etapas sucesivas en la instalación de otra disposición de
5 anclaje de acuerdo con el presente invento.

En la figura 1 se muestra una torre de alta mar
10 10, que comprende una plantilla 12 del tipo de armazón
que descansa sobre un lecho marino 14 y se extiende hasta
la superficie del mar 16 para soportar una plataforma 18
fuera de la acción de las olas y de las mareas, que se pro-
duce junto a la superficie del mar. La plataforma 18, en
la mayor parte de los casos, es utilizada para perfora-
ción exploratoria y para el bombeo de petróleo desde por
debajo del lecho marino; y correspondientemente se pue-
15 den disponer sobre la plataforma una torre de perforación
20, grúas 22 y otros equipos (no mostrados) apropiados pa-
ra estos fines. La plataforma 18 puede ser construída
por separado de la plantilla 12 y montada sobre la plan-
tilla después de que dicha plantilla haya sido anclada en
20 el lecho marino 14, o la plataforma y la plantilla pueden
ser montadas previamente y ajustadas en el lugar como una
unidad enteriza. Sin embargo, el presente invento no con-
cierne a la relación específica entre la plantilla y la
plataforma, sino que más bien concierne a los métodos y
25 aparatos para anclar la estructura en su sitio.

Tal como puede verse en la figura 1 la plantilla
12 está hecha de una pluralidad de puntales o montantes
verticales 24 que están mantenidos en relación fija unos
con respecto a los otros mediante miembros de armazón --
30 alargados 26. El extremo inferior de cada uno de los pun-

1 tales 24 descansa sobre el lecho marino 14. Tal como puede verse en las figuras 1 y 2 una pluralidad de manguitos tubulares 28 están dispuestos alrededor del exterior de cada puntal y están fijados al puntal mediante soldadura

5 u otros medios. Unos pilotes de anclaje alargados 30 se extienden hacia abajo a través de los manguitos 28 y son hincados dentro del lecho marino 14. Los pilotes de anclaje son hincados hacia abajo a una profundidad en la

10 que quedan anclados con seguridad contra cargas tanto de tracción como de compresión. Unos medios, que se van a describir seguidamente, se disponen para enclavar los pilotes de anclaje 30 en los manguitos 28 de acuerdo con el presente invento.

15 La figura 3 ilustra la manera en que los pilotes de anclaje 30 son hincados hacia abajo a través de los manguitos 28 y dentro del lecho marino 14 cuando la torre

20 10 está instalada. Tal como puede verse en la figura 3, un manguito 28 está fijado mediante ménsulas 32 al exterior de un puntal o montante de plantilla 24 cerca de su extremo inferior de manera que el manguito se extiende hacia arriba a lo largo del puntal 12 desde el lecho marino 14. Un pilote de anclaje 30 está insertado hacia abajo a través del extremo superior del manguito y es hecho pasar a través del manguito que lo guía cuando es hincado hacia

25 abajo dentro del lecho marino. El pilote 30 es hincado por medios de martillos 32, que pueden ser de cualquier tipo bien conocido en la técnica. Los medios de martillos están suspendidos por medio de un cable 34 u otros medios apropiados que se extienden sobre parte de la superficie

30 del mar 16, desde donde se controla la operación de marti-

1 llado. Por ejemplo, la instalación de los pilotes y las
operaciones de martillado pueden ser controladas por me-
dio de las grúas 22 sobre la plataforma 18 o sobre cual-
quier otra plataforma temporal montada cerca del extremo
5 superior de los puntales de plantilla 12.

Tal como se muestra en la figura 4, el manguito
28 es de configuración tubular alargada y permite que el
miembro de anclaje 30 pase a través de él con una peque-
ña separación anular 36. Una sección o punta de enchufa-
do abocinada hacia fuera 38 está dispuesta sobre el extre-
mo superior del manguito para acomodar el extremo infe-
rior del pilote de anclaje 30 y guiarlo dentro del mangui-
to cuando el pilote es descendido hacia abajo hacia el le-
cho marino 14. Hacia su extremo inferior el manguito 28
15 está provisto con una región de superficie aguzada hacia
dentro o taza 40 que se enfrenta y está inclinado hacia
dentro en dirección a una correspondiente región de super-
ficie 42 sobre el pilote de anclaje 30 cuando las regio-
nes de superficie 40 y 42 se extienden hacia abajo. Esto
sirve para formar un espacio anular 44 que se aguza hacia
20 abajo, entre el manguito y el pilote cerca del extremo in-
ferior del manguito.

En la presente forma de realización, tal como
se muestra en la figura 4, el pilote de anclaje 30 es hin-
cado hasta que su extremo superior esté abajo dentro del
manguito 28 por debajo de la punta de enchufado 38. Tal
como se describirá seguidamente, esto permite el montaje
del conjunto de enclavamiento superior utilizado en esta
forma de realización.

30 Volviendo ahora a la figura 5 se verá que una

1 pluralidad de cuñas 46 son descendidas dentro del espacio
anular 44 que se aguza hacia abajo. Estas cuñas tienen
superficies que se aplican al aguzamiento y correspondien
tes regiones de superficie 40 y 42 del manguito y del pi-
5 lote, respectivamente; y cuando las cuñas 46 son impulsa-
das hacia abajo dentro del espacio 44 se acumula un ele-
vado grado de fricción entre estas diversas superficies
de aplicación para enclavar el manguito 28 en el pilote
30. Las cuñas 46, que están hechas de acero endurecido,
10 pueden ser cuñas dentadas de suspensión, comercialmente
disponibles, que son utilizadas en trenes de sondeo de
perforación de petróleo para manipular tramos de tubería
de perforación.

15 Con el fin de mantener la fuerza descendente
que hace que las cuñas 46 continúen su aplicación de en-
clavamiento con el manguito y el pilote, se hacen descen-
der unos medios de pesos de empuje 48, conocidos también
como pesos parásitos, de configuración anular, por ejem-
plo mediante un arnés de cables 50 tal como se muestra en
20 la figura 5, de manera que pasa a descansar sobre la par-
te superior de las cuñas. El peso parásito 48 es mostra-
do como un único elemento anular; no obstante, puede com-
prender también una pluralidad de segmentos en agrupación
anular, con cada segmento descansando sobre, y empujando
25 a, una cuña correspondiente de las cuñas 46. Además el
peso 48 puede consistir en pesos individuales a cada uno
de los cuales se agregan cuñas, o formados enterizamente
con cuñas, asociadas de las cuñas 46.

30 La figura 6 ilustra en vista en alzado lateral
la disposición de las cuñas 46 y del peso parásito 48 y

1 la aplicación de las cuñas a la región de superficie 40
aguzada hacia dentro, y la correspondiente región de su-
perficie 42 del manguito y del pilote de anclaje. Esta
5 disposición constituye un conjunto de enclavamiento infe-
rior; y restringe al manguito 28 respecto de movimiento
hacia arriba con relación al pilote de anclaje 30. Se
apreciará que cuando el manguito 28 es empujado hacia --
arriba, la fuerza de empuje hacia arriba sobre el mangui-
to sirve para aumentar el efecto de apriete de las regio-
10 nes de superficie 40 y 42 sobre las cuñas 46, ya que las
cuñas son mantenidas en aplicación con estas regiones de
superficie por el peso parásito 48. De este modo cual-
quier empuje hacia arriba sobre el manguito hace realmen-
te que éste quede enclavado más apretadamente al pilote
15 de ancla 30. Se apreciará también que las fuerzas que man-
tienen a las cuñas en aplicación a las regiones de super-
ficie 40 y 42 no son afectadas por esfuerzos, deformacio-
nes, desgaste, fatiga, corrosión, derrames o cualquiera
de los otros efectos que, por largos períodos de tiempo,
20 hacían que se soltasen las disposiciones de sujeción de
la técnica anterior. Además, si el manguito 28 se moviese
hacia abajo por alguna razón, el empuje continuo propor-
cionado por los pesos restablecerá la aplicación de encla-
vamiento de las cuñas. Con el presente invento las fuer-
25 zas que mantienen a las cuñas 46 en aplicación de encla-
vamiento son mantenidas por el peso parásito 48; y estas
fuerzas son mantenidas de modo continuo y digno de con-
fianza a lo largo de períodos de tiempo indefinidos.

30 Mientras que las regiones de superficie 40 y 42
son mostradas como formadas enterizamente sobre los miem-

1 bros de manguito y anclaje 28 y 30 respectivamente, ha
de entenderse que estas regiones de superficie pueden ser
5 dispuestas sobre miembros intermedios, por ejemplo tube-
rías de revestimiento o zapatas, que a su vez están conec-
tados o fijados al miembro de manguito y el miembro de an-
claje. Sólo es importante que la región de superficie
inclinada 40 sea retenida contra movimiento hacia abajo
con respecto al manguito 28 y que la correspondiente re-
10 gión de superficie 42 sea retenida contra movimiento ha-
cia arriba con respecto al pilote de anclaje 30.

Con el fin de restringir al manguito 28 respec-
to de movimiento hacia abajo con relación al pilote de
anclaje 30 se dispone un segundo conjunto de enclavamien-
to o conjunto superior, distanciado longitudinalmente del
15 conjunto de enclavamiento inferior antes descrito. Este
conjunto de enclavamiento superior es formado, instalando
primero una caperuza de enclavamiento 52 junto al extremo
superior del pilote de anclaje 30 tal como se muestra en
la figura 7. La caperuza de enclavamiento 52 tiene una
20 prolongación cilíndrica inferior para colocación 54 que
se acopla apretadamente dentro de una región hueca supe-
rior del pilote de anclaje 30. Además, se dispone una
punta aguzada hacia abajo 56 junto al extremo inferior de
la prolongación 54 de manera que cuando la caperuza 52 es
25 descendida sobre el pilote de anclaje 30 la punta 56 guia-
rá la prolongación 54 dentro del extremo superior del pi-
lote. La caperuza 52 está conformada también con una su-
perficie de reborde 58 anular, que se extiende hacia fue-
ra, que descansa sobre la parte superior del pilote de an-
30 claje. El extremo superior de la caperuza 52 está provis-

1 to con una región de superficie aguzada hacia dentro o
cónica, o punta de enchufado, 60 que se enfrenta a una
correspondiente región de superficie 62, y está inclinada
hacia fuera en dirección a ella, sobre el manguito 28
5 cuando las regiones de superficie 60 y 62 se extienden
hacia abajo. Esto sirve para formar un segundo espacio
anular 64 que se aguza hacia abajo, entre el manguito 28
y la caperuza de enclavamiento 52 sobre el pilote de an-
claje 30. Una prolongación 65 está dispuesta junto a la
10 parte superior de la caperuza 52 para que se aplique a
ella un gancho elevador (no mostrado) de manera que la
caperuza pueda ser descendida sobre la parte superior del
pilote de anclaje 30.

15 Volviendo ahora a la figura 8 se verá que una
pluralidad de cuñas superiores 66 son descendidas dentro
del segundo espacio anular 64 que se aguza hacia abajo.
Estas cuñas, igual que las cuñas 46, tienen superficies
que se aplican a las regiones de superficie aguzadas y
correspondientes 60 y 62 de la caperuza de enclavamiento
20 y del manguito, respectivamente; y cuando las cuñas 66
son empujadas hacia abajo dentro del espacio 64 se acu-
mula un elevado grado de fricción entre las superficies
en aplicación para enclavar el manguito a la caperuza de
enclavamiento 52, y a través de la caperuza de enclava-
25 miento 52 en el pilote 30.

Unos medios de pesos de empuje superiores o pa-
rásitos 68, que pueden ser de la misma estructura que el
peso parásito 48, son descendidos luego hacia abajo has-
ta sobre la parte superior de las cuñas superiores 66 pa-
30 ra proporcionar una fuerza descendente continua sobre las

1 - cuñas, de manera que éstas permanecen en aplicación de
enclavamiento entre las regiones de superficie aguzadas
y correspondientes 60 y 62 para enclavar el manguito en
el pilote. El peso parásito superior 68 propiamente di-
5 cho puede comprender una pluralidad de segmentos indivi-
duales.

La figura 9 muestra la disposición de cuñas in-
dividuales 66 en agrupación anular y aplicándose a las su-
perficies aguzadas y correspondientes 60 y 62 de la cape-
10 ruzza de enclavamiento 52 y del manguito 28. Esta dispo-
sición de las cuñas 66, y de las superficies 60 y 62 a
las que aquéllas se aplican, constituye un conjunto de
enclavamiento superior que restringe al manguito 28 de
moverse hacia abajo con respecto al pilote de anclaje 30.
15 Se apreciará que cuando el manguito 28 es empujado hacia
abajo, la fuerza descendente sobre el manguito sirve para
aumentar el efecto de apriete de las regiones de superfi-
cie 60 y 62 sobre las cuñas 66, dado que las cuñas son
mantenidas en aplicación con estas regiones de superficie
20 por el peso parásito 68. De este modo, cualquier fuerza
descendente sobre el manguito hace realmente que éste que-
de enclavado más apretadamente a la caperuza 52 que a su
vez es restringida por su superficie de reborde 58 respec-
to de movimiento descendente con respecto al pilote de an-
25 claje 30. Como en el caso del conjunto de enclavamiento
inferior, el conjunto de enclavamiento superior tampoco
es afectado por esfuerzos, deformaciones, desgastes, co-
rrosión por fatiga, derrames u otros efectos a largo pla-
zo, que hacen que se suelten las disposiciones de suje-
30 ción de la técnica anterior.

1 Se apreciará que la caperuza de enclavamiento
56 descansa meramente sobre la parte superior del pilote
de anclaje 30 y no necesita ser fijada al pilote de an-
claje de ningún otro modo. Esto es debido a que el con-
5 junto de enclavamiento superior sirve para enclavar el
manguito 28 contra movimientos descendentes con respecto
al pilote de anclaje 30. De este modo, la disposición de
la superficie de reborde 58 que descansa sobre la parte
superior del pilote 30 para impedir que la caperuza reali-
10 ce un movimiento hacia abajo con relación al pilote, es
suficiente para el conjunto de enclavamiento superior. En
otras palabras, sólo es necesario que la región de super-
ficie aguzada 60 sea retenida contra movimiento descen-
dente con respecto al pilote de anclaje 30.

15 De la misma manera, no es necesario que la co-
rrespondiente región de superficie 62 sobre el manguito
28 sea enteriza con dicho manguito. Puede ser formada
sobre un miembro separado, tal como una tubería de revestimiento o una zapata; y meramente es necesario que sea
20 retenida contra movimiento hacia arriba con respecto al
manguito 28.

 Volviendo ahora a la figura 1, se verá que cuando
la porción de la torre 10 situada por encima del agua
es sometida a movimientos por viento y de agua, tiende a
inclinarse alrededor de su extremo inferior de manera que
25 los pilotes de anclaje en el lado de barlovento o aguas
abajo quedan sometidos a esfuerzos por compresión o descendentes, mientras que los pilotes de anclaje en el lado
de sotavento o aguas arriba quedan sometidos a esfuerzos
30 por tracción o ascendentes. La acción del agua y del vien

1 to desde la dirección opuesta producirá, desde luego, es-
fuerzos opuestos en los diversos pilotes de anclaje. Por
lo tanto, se apreciara que las interconexiones entre los
manguitos 28 y sus pilotes de anclaje asociados 30 deben
5 ser capaces de resistir fuerzas en direcciones longitudi-
nales opuestas. Tal como se verá de lo que antecede, los
conjuntos de enclavamiento aquí descritos sirven para re-
sistir a estas fuerzas dirigidas en sentidos opuestos.

El presente invento hace uso de pesos de empu-
10 je en combinación con disposiciones de enclavamiento del
tipo de cuña para proporcionar un enclavamiento entre pi-
lote y manguito que es fuerte, digno de confianza y lar-
gamente duradero, y que es montado con facilidad a gran-
des profundidades del agua. Además, debido a las relacio-
15 nes particulares de superficies de aplicación de cuña in-
clinadas y aguzadas, aquí descritas, se crea un sistema
que enclava contra movimiento relativo entre pilote y man-
guito en direcciones opuestas, al tiempo que emplean fuer-
zas de aplicación de cuña en una sola dirección. Por lo
20 tanto, con el presente invento es posible emplear pesos
de empuje que ejercen fuerzas descendentes sobre las cu-
ñas de los conjuntos de enclavamiento superiores e infe-
riores, y además las cuñas de los conjuntos de enclavamien-
to sirven para enclavar contra movimiento relativo en di-
25 recciones opuestas.

Las figuras 10 y 11 muestran una disposición al-
ternativa para montar y aplicar los conjuntos de enclava-
miento. Tal como se muestra en la figura 10, se crea un
miembro de manguito tubular 80 que es generalmente similar
30 al miembro de manguito 28 de la precedente forma de reali-

1 zación. El miembro de manguito 80 se extiende alrededor
del pilote de anclaje 30 igual que en la forma preceden-
te de realización, y se crea una caperuza de enclavamien-
to 52, cuñas inferiores y superiores 46 y 66, y medios
5 de pesos parásitos inferiores y superiores 48 y 68, que
trabajan igual que en la precedente forma de realización.

La forma de realización de las figuras 10 y 11
difiere de la forma precedente de realización en que la
región del miembro de manguito 80 por encima de las cuñas
10 inferiores 46 y de los medios de pesos parásitos inferio-
res 48, es de diámetro menor que el miembro de manguito
38 de la forma precedente de realización de manera que se
acomoda más apretadamente al pilote de anclaje 30, para
una mejor guía del mismo durante el hincado. También, la
15 región de superficie aguzada hacia dentro 40 para las cu-
ñas inferiores 46 es alargada y las paredes interiores
del miembro de manguito por encima de esa región de super-
ficie se extienden hacia arriba en una cierta distancia
y luego se aguzan de retorno hacia dentro para definir
20 una cavidad anular 82 en que las cuñas 46 y los medios de
pesos parásitos 48 están acomodados con las cuñas coloca-
das hacia arriba y fuera de aplicación con el pilote de
anclaje 30. Los medios de pesos parásitos inferiores 48,
en la forma de realización de las figuras 10 y 11, están
25 constituidos por una pluralidad de asientos cada uno de
los cuales se corresponde con, y descansa sobre, una cu-
ña asociada de las cuñas 46. Esto permite que las cuñas
y sus pesos de empuje respectivos se muevan hacia fuera
y alejándose entre sí cuando se mueven hacia arriba a lo
30 largo de la superficie 40 dentro de la cavidad 82 y que

1 se muevan de retorno una hacia otra y más próximas alrededor del pilote de anclaje 30, cuando se deslizan hacia abajo a lo largo de la superficie inclinada 40.

5 Antes de la instalación de la torre de alta mar 10 (figura 1) los manguitos 80, que están fijados a los extremos inferiores de los puntales de torre 24, son acoplados con las cuñas inferiores 46 y los medios de pesos de empuje 48. Cualesquiera medios temporalmente desprendibles (no mostrados), tales como pernos explosivos, colgadores de alambre o similares, pueden ser dispuestos para sostener las cuñas y los medios de pesos parásitos 46 y 48 hacia arriba dentro de la cavidad 82, de manera que el pilote de anclaje 30 pueda pasar libremente a través del manguito 80 cuando sea hincado dentro del lecho marino. Después de que el pilote de anclaje ha sido hincado, 15 la caperuza de enclavamiento 52 y las cuñas superiores y los pesos parásitos 66 y 68 son descendidos a su sitio de manera que el conjunto aparece según se muestra en la figura 10. Los medios de desprendimiento temporal son luego liberados de manera que las cuñas inferiores 46 y los 20 medios de pesos de empuje inferiores 48 descienden hacia abajo en la cavidad 82 y los segmentos de pesos parásitos impulsan a sus respectivas cuñas a aplicación de enclavamiento por fricción entre el pilote de anclaje y el manguito, tal como se muestra en la figura 11.

25 En cada una de las formas de realización hasta ahora descritas, el pilote de anclaje había sido hincado hasta que su extremo superior estaba abajo dentro del manguito, de manera que las superficies de acuñamiento de la 30 caperuza de enclavamiento que descansaban sobre la parte

1 superior del pilote pudieran cooperar con las superficies
de manguito para formar el conjunto de enclavamiento su-
perior.

5 La forma de realización ilustrada en las figu-
ras 12-14 permite el enclavamiento de un manguito con un
pilote de anclaje que se extiende hacia arriba más allá
de la parte superior del manguito. Tal como se muestra
en la figura 12, se crea un manguito tubular 90, que tie-
ne regiones de superficie aguzadas inferiores 92 y una
10 punta de enchufado superior 94, igual que en la forma de
realización de las figuras 4 - 9. Un pilote de anclaje
96 es hincado hacia abajo a través del manguito 90 y den-
tro del lecho marino 14. Tal como se verá, el pilote 96
se extiende hacia arriba por encima de la parte superior
15 del manguito 90 en una extensión indefinida. Se proporci-
ona una separación anular 98 entre el pilote y el manguito.

Después de que el pilote 96 ha sido hincado a
través del manguito 90 y dentro del lecho marino 14, tal
como se muestra en la figura 12, una pluralidad de cuñas
20 de enclavamiento inferiores 100 son insertadas hacia aba-
jo a través de la separación 98 de manera que se acuñan
entre las regiones de superficie aguzadas 92 del manguito
y correspondientes regiones de superficie 102 del pilote
de anclaje 96. Igual que en las formas precedentes de rea-
lización, las cuñas 100 son distribuidas alrededor del pi-
lote de anclaje 96. Después de ello, un peso de empuje
25 104 conformado tubularmente, alargado, es descendido sobre
el pilote 96 y dentro de la separación 98 hasta que pasa
a descansar sobre las partes superiores de las cuñas de
30 enclavamiento inferiores 100, tal como se muestra en la fi-

1 gura 13. El peso de empuje 104 tiene un peso suficiente
para mantener el empuje descendente necesario sobre las
cuñas de enclavamiento inferiores 100 de manera que éstas
quedan enclavadas de modo seguro, por fricción, entre el
5 manguito 90 y el pilote de anclaje 96. El extremo supe-
rior del peso de empuje 104, tal como se muestra en la
figura 13, está colocado por debajo del extremo superior
del manguito 90. Unos elementos de enclavamiento superio-
res 106 son descendidos luego alrededor del pilote 96 de
10 manera que pasan a descansar sobre la parte superior del
peso de empuje 104 tal como se muestra en la figura 13.
Estos elementos de enclavamiento superiores 106, tal co-
mo se muestran, tienen la forma de cuñas invertidas con
superficies laterales 108, que descansan sobre la parte
superior del manguito 106, y superficies inclinadas en-
15 frentadas hacia fuera 110, que se abocinan hacia fuera en
dirección al manguito 90 en sentido descendente.

Tal como se muestra en la figura 14, las cuñas
de enclavamiento superiores 112 son descendidas luego a
20 su sitio entre las superficies inclinadas 110 de los ele-
mentos de enclavamiento 106 y correspondientes regiones
de superficie interior 114 del manguito 90. Un peso de
empuje superior 116 es colocado entonces sobre la parte
superior de cada una de las cuñas de enclavamiento supe-
25 riores 112 para empujarlas hacia abajo a aplicación de en-
clavamiento por fricción con los elementos de enclavamien-
to superiores 106 y para impulsar a los elementos de en-
clavamiento superiores 106, a su vez, a aplicación de en-
clavamiento por fricción con el pilote de anclaje 96.

30 En la disposición antes descrita, las cuñas in-

1 inferiores 106 proporcionan soporte vertical, a través del
peso de empuje inferior 104, para los elementos de encla-
vamiento superiores 106 de manera que el pilote 96 se pue-
de extender a través del manguito 90 en cualquier distan-
5 cia deseada. También, se apreciará que los elementos de
enclavamiento 106 se aplican por fricción a los lados del
pilote 96 mientras que en las formas precedentes de rea-
lización la caperuza de enclavamiento descansaba sobre la
parte superior del pilote. En ambos casos se proporcio-
10 na de este modo la restricción vertical necesaria entre
las superficies inclinadas o aguzadas hacia fuera y el pi-
lote.

Los pesos de empuje superiores e inferiores 104
y 116, igual que en las formas precedentes de realización,
15 pueden tener la forma de manguitos o anillos, o pueden te-
ner la forma de una pluralidad de segmentos de pesos in-
dividuales asociados con cuñas correspondientes de sus
respectivas cuñas de enclavamiento 100 y 112. Si se de-
sea, los pesos de empuje pueden ser conformados enteriza-
20 mente con sus cuñas de enclavamiento asociadas. También
los elementos de enclavamiento superiores 106 pueden ser
asociados individualmente con correspondientes segmentos
del peso de empuje inferior 104 y, en efecto, los elemen-
tos de enclavamiento superiores individuales 106 pueden
25 ser conformados enterizamente con sus segmentos de pesos
de empuje inferiores asociados.

Aunque las dimensiones específicas de las diver-
sas porciones de las disposiciones de anclaje antes des-
critas no son críticas para el presente invento y se pue-
den calcular con facilidad por los expertos en la técnica
30

1 para acomodarse a los requisitos de cada aplicación parti-
cular, con fines de explicación y a título de ejemplo se
dan seguidamente algunas dimensiones representativas.

5 Para una torre de perforación y exploración de
alta mar que ha de trabajar a una profundidad de agua de
algunos cientos de metros, por ejemplo mayor de cien me-
tros, se puede esperar que cada pilote de anclaje sosten-
ga una carga descendente en la proximidad de 4.000 tonela-
das y una carga ascendente en el margen de 1.000 a 2.000
10 toneladas. En dicho caso los pilotes de anclaje tendrán
un diámetro en el margen de 120 a 150 cm. Los manguitos
pueden tener un espesor de pared de 3,8 a 5 cm. Las cu-
ñas, y las superficies a las que éstas se enfrentan tie-
nen un ángulo de convergencia pequeño, por ejemplo de sie-
15 te grados, para obtener una elevada acción de enclavamien-
to por fricción. Los pesos parásitos propiamente dichos
pueden ser de varias toneladas.

Los conjuntos de enclavamiento por cuñas, supe-
rior e inferior, están colocados preferiblemente cerca de
20 los extremos superiores e inferiores de los manguitos.

Se apreciará de lo que antecede que el presente
invento proporciona un sistema de anclaje de estructuras
seguro, digno de confianza y fácil de montar, que propor-
ciona enclavamiento contra movimiento relativo tanto en
25 sentido ascendente como en sentido descendente. Además,
cuando el invento es utilizado en el anclaje de torres de
alta mar se obtiene una buena resistencia a fuerzas late-
rales impuestas por viento, olas y corrientes de agua.
Además, se verá que el presente invento requiere conside-
30 rablemente menos material estructural que los sistemas de

1 anclaje de la técnica anterior.

Habiendo descrito de este modo el invento con
referencia particular a sus formas preferidas, resultará
evidente para los expertos en la materia a la que concier-
ne el invento, tras haber comprendido el invento, que pue-
den efectuarse en él diversos cambios y modificaciones sin
5 apartarse del espíritu y alcance del invento, según se de-
finen por las siguientes reivindicaciones.

10

15

20

25

30

1

REIVINDICACIONES

5

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:

10

15

20

25

30

1ª.- Una estructura perfeccionada de torre de alta mar que comprende una estructura de armazón alargada colocada sobre un lecho marino y que se extiende hacia -- arriba hasta la superficie del mar para soportar una plataforma elevada, una pluralidad de miembros de manguito tubulares fijados al extremo inferior de dicha estructura adyacente al lecho marino, una pluralidad correspondiente de pilotes de anclaje alargados que se extienden hacia abajo y anclados en el lecho marino, extendiéndose el extremo superior de cada pilote de anclaje hacia arriba, dentro de uno asociado de dichos manguitos tubulares, conjuntos de bloqueo superior e inferior del tipo de cuña interpuestos entre cada miembro de manguito y el pilote de anclaje asociado, en lugares superior e inferior espaciados a lo largo de él para impedir el movimiento relativo del miembro de manguito en dirección ascendente o descendente con respecto al pilote de anclaje, comprendiendo cada conjunto de bloqueo inferior del tipo de cuña medios que definen una primera región de superficie en dicho miembro de manguito que mira, y que está inclinada, hacia una primera región de superficie correspondiente en dicho pilote de anclaje cuando dichas superficies se extienden en dirección hacia abajo, una pluralidad de primeros medios de cu-

P-

1 ña que se extienden dentro del espacio existente entre di-
chas primeras regiones de superficie y configurados de --
acuerdo con la forma de dicho espacio, con el fin de en-
clavarlas entre sí cuando dichos primeros elementos de cu-
5 ña son movidos en dicha dirección hacia abajo, comprendien-
do cada conjunto de bloqueo superior del tipo de cuña me-
dios que definen una segunda región de superficie en dicho
pilote de anclaje que mira, y que está inclinado, hacia
una segunda región de superficie correspondiente en dicho
10 miembro de manguito cuando dichas superficies se extienden
en dicha dirección hacia abajo, una pluralidad de segun-
dos elementos de cuña que se extienden en el espacio exis-
tente entre dichas segundas regiones de superficie y con-
figurados de acuerdo con la forma de dicho espacio, cuando
15 dichos segundos elementos de cuña son desplazados en di-
cha primera dirección y grupos superior e inferior de pe-
sos de empuje posicionados para descansar sobre dichos ele-
mentos de cuña primero y segundo y para presionarlos, efec-
tivamente, hacia abajo, al interior de dichos espacios en-
20 tre dichas regiones de superficie primera y segunda, para
bloquear dicha estructura de armazón contra movimiento ha-
cia arriba y hacia abajo con relación a dichos pilotes de
anclaje.

25 2ª.- "UNA ESTRUCTURA PERFECCIONADA DE TORRE DE
ALTA MAR".

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-

30

10048

1

tecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

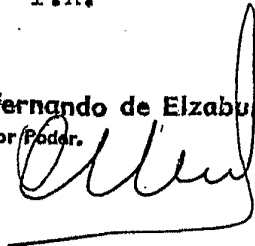
Esta Memoria consta de veintiocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

5

Madrid, 05. MAY 1978

P.A.

Fernando de Elizaburu
Por Poder.



10

15

20

25

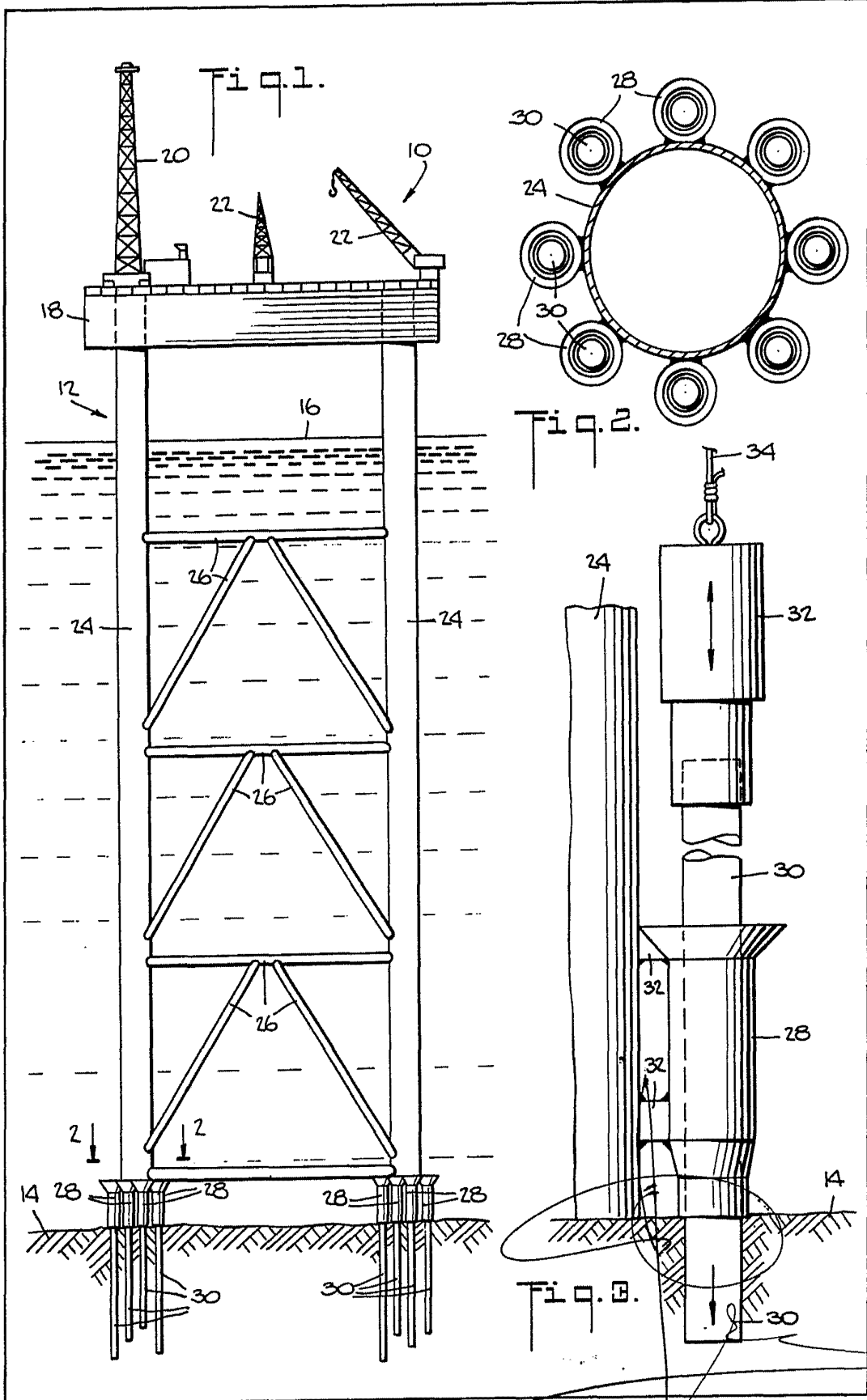
JAC.

30

10048

mge

**POOR
QUALITY**



Fernando de Lizaburu
Por Poder.

Fig. 4.

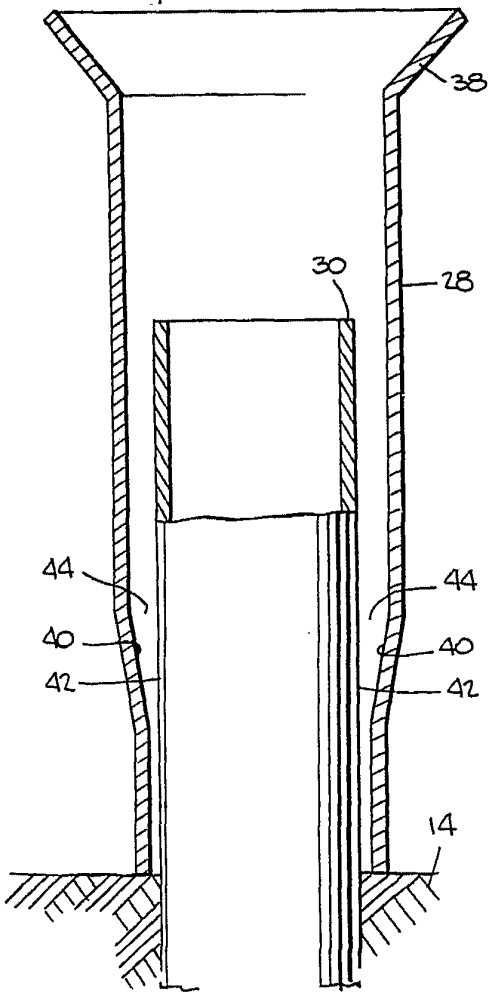
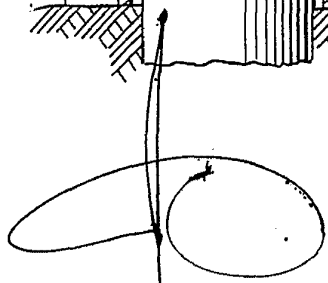
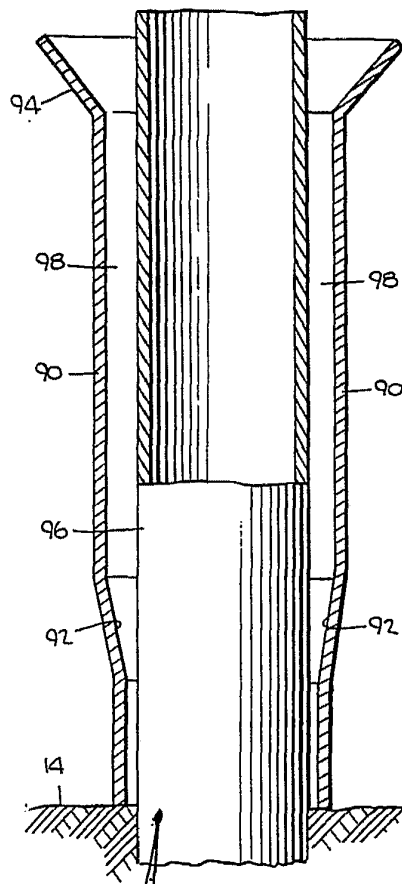
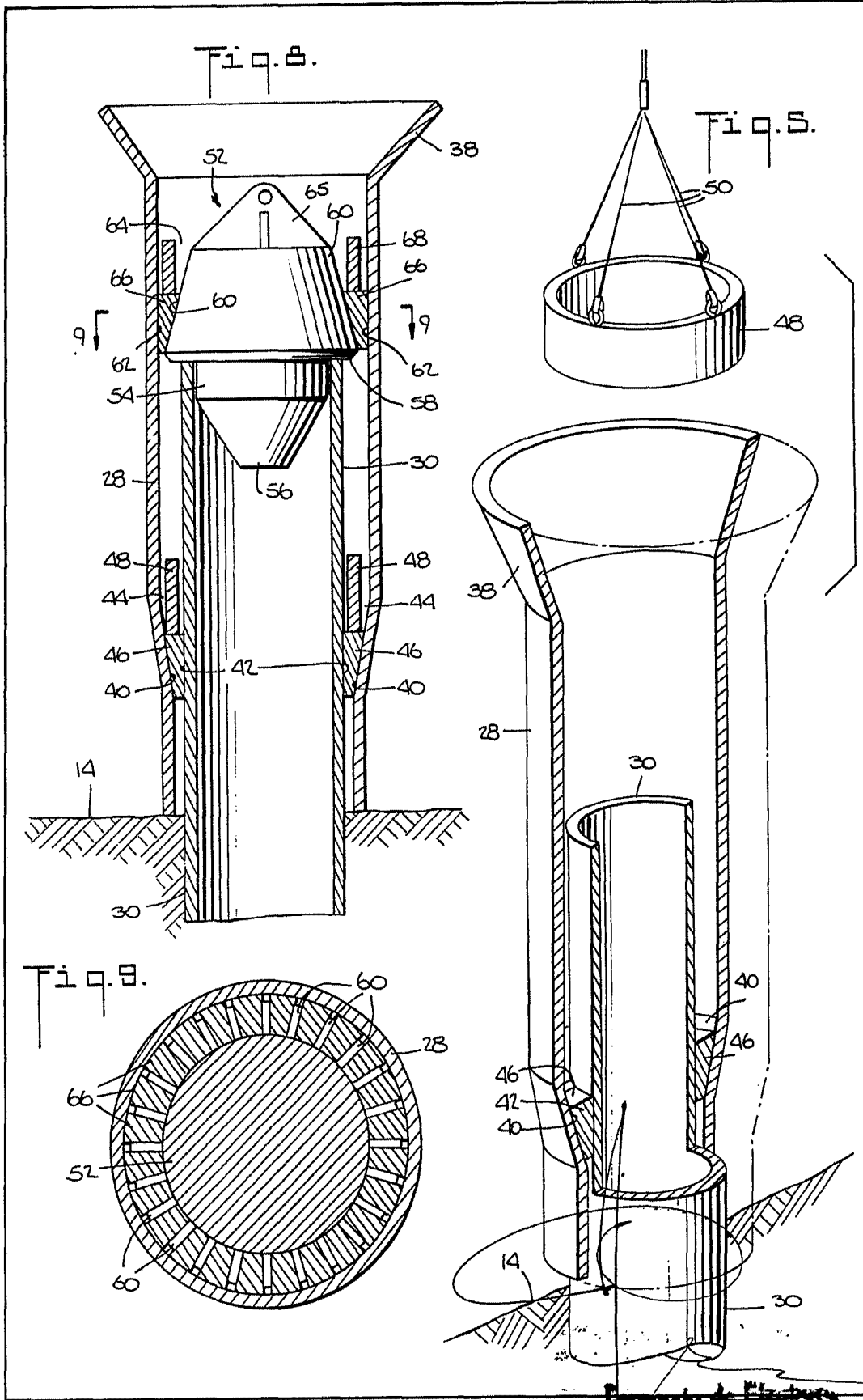


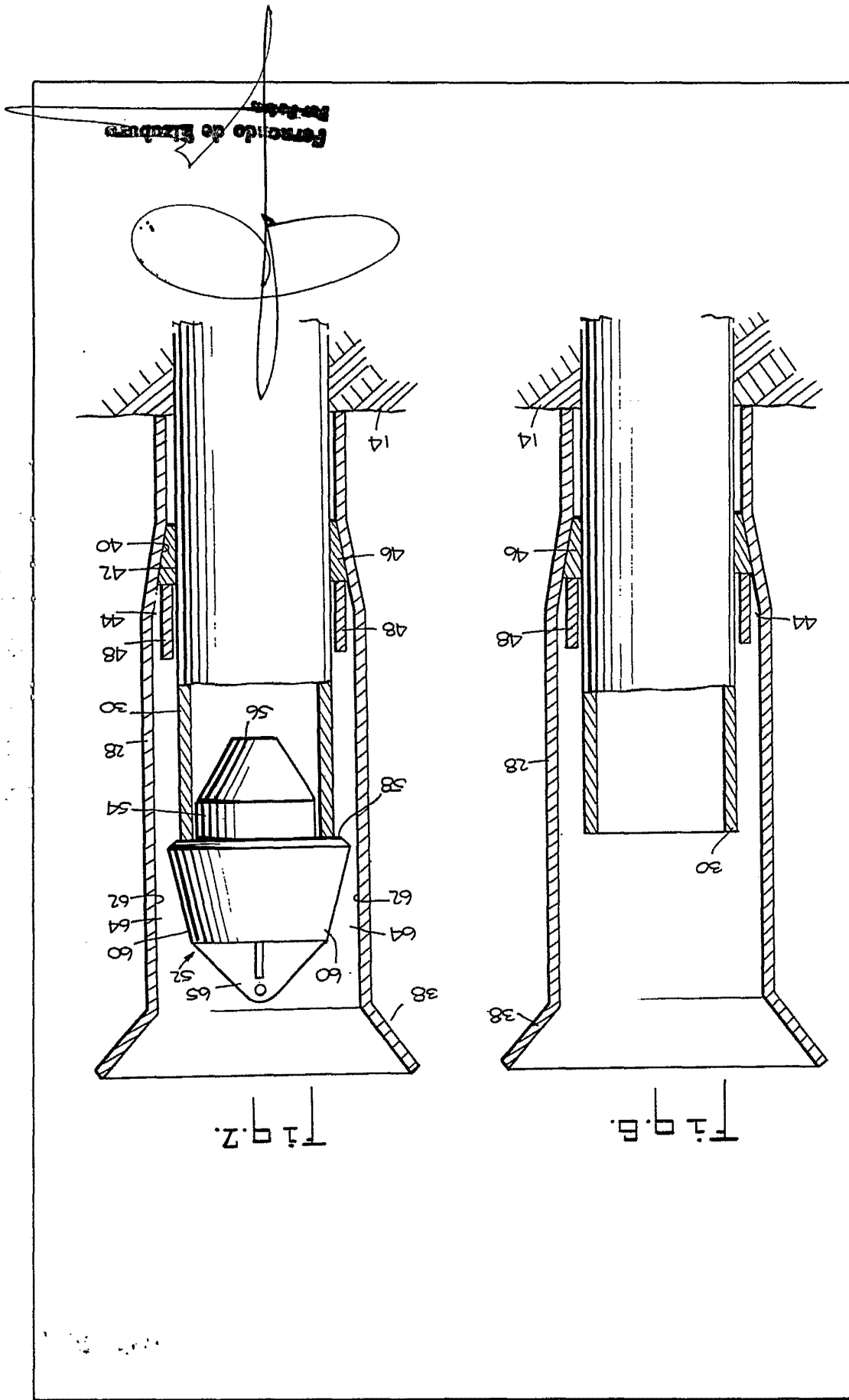
Fig. 12.



Fernando de Lizasoain
Soy Boda



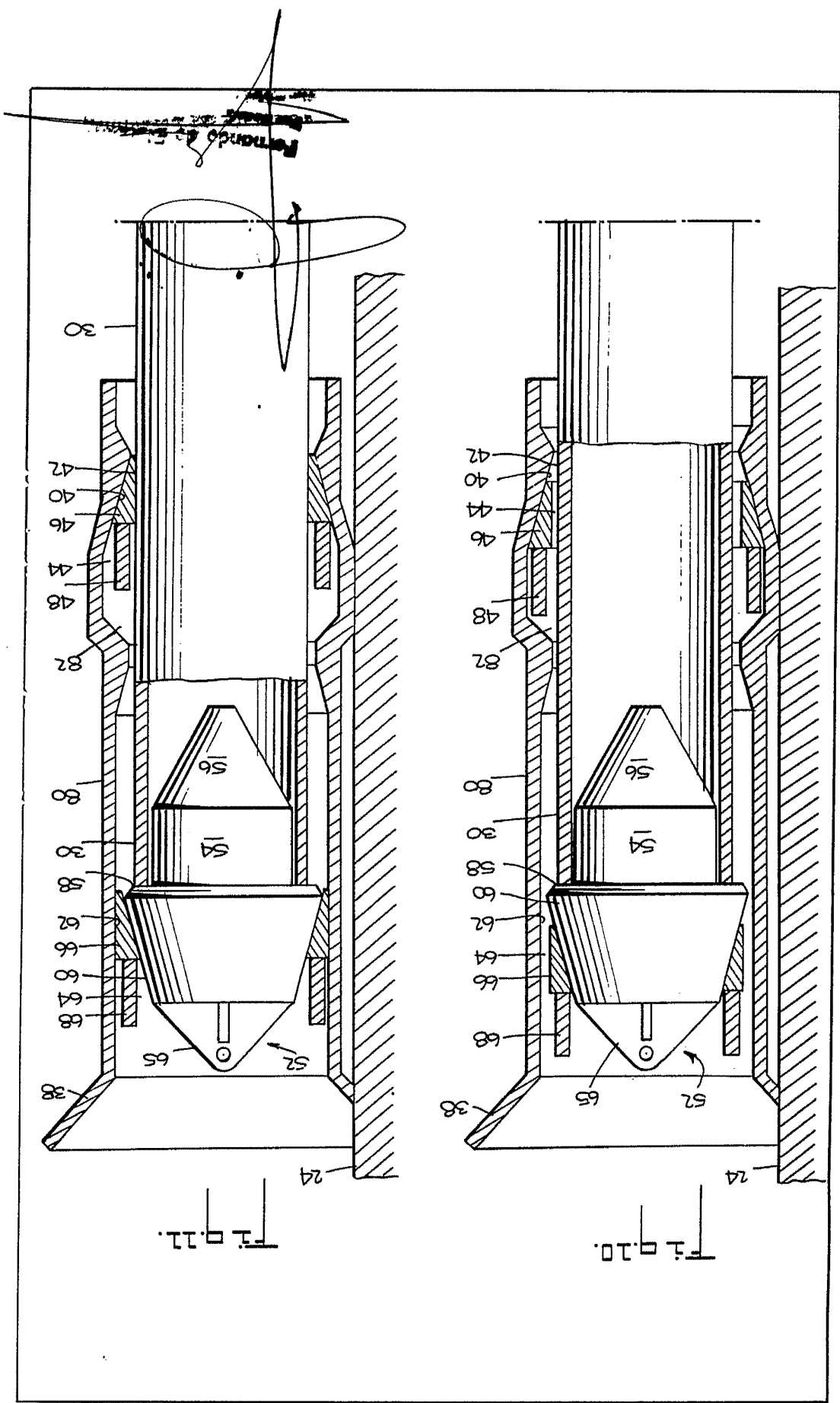
Raymond Engineering
Company



88711

IV/VI

RAYMOND INTERNATIONAL



68748

IA/A

INTERNATIONAL PATENT OFFICE

Fig. 13.

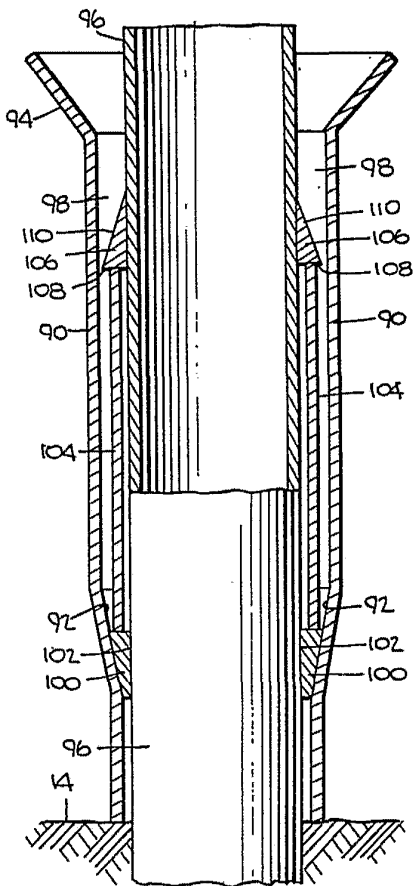
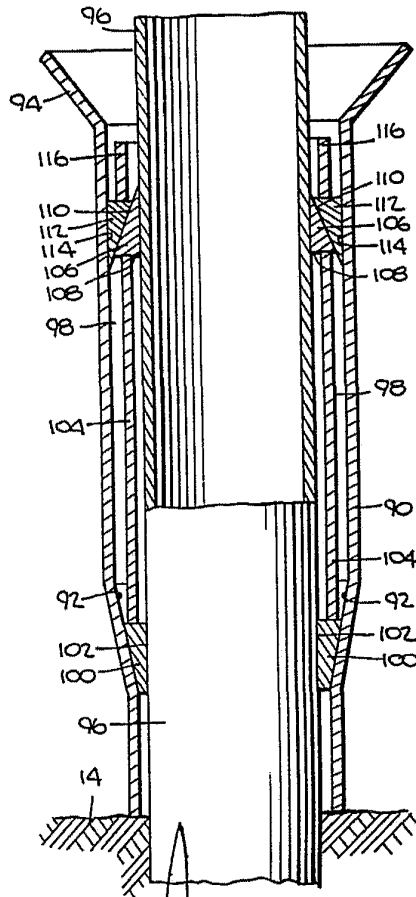


Fig. 14.



Fernando de Alencar
Inventor