

434467

22 ABR. 1975

P.- 59.710

FD-2056

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.: E 21 B

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de RAYMOND INTERNATIONAL, INC.

entidad norteamericana

establecida en 2801 South Post Oak Road, Houston, Texas,
Estados Unidos de América.

por: "UN METODO DE ERECCION O MONTAJE DE UNA TORRE
MARINA"

(Clase Internacional E02B, E21B)

9.4.75

- 1 -

El invento está relacionado con la erección o montaje de estructuras y, más particularmente, concierne a nuevas técnicas para la construcción de plataformas marinas.

5 Las plataformas marinas son unas grandes estructuras soportadas hasta por encima de la superficie del mar por unos perfiles de armazón abierta conocidos como templetes. Estos templetes se anclan al fondo del mar por medio de pilotes o elementos similares; y desde allí se elevan hasta un lugar situado bien por encima de la superficie del mar. Los templetes son suficientemente robustos para soportar la gran estructura de la plataforma; y su construcción de armazón abierta permite que sólo resulten afectados en grado mínimo por las olas y otros movimientos del mar. De ese modo, la plataforma elevada se mantiene en una posición firme, exenta de la acción de las olas; y por tanto es adecuada para las perforaciones para la prospección y recuperación de petróleo y otros recursos desde debajo del fondo del mar.

15 20 Se han experimentado dificultades en las torres marinas erigidas, debido a su tamaño (que puede llegar a tener más de un centenar de metros de altura) y debido a las intensas fuerzas del viento y de las olas que usualmente están presentes durante las operaciones de erección. 25 En muchos casos, el templete de armazón abierta se lleva

flotando, como una sola unidad enteriza, al lugar de erección; y luego se sumerge, de una manera controlada, hasta que llega a apoyarse en una posición vertical en el lecho submarino. La estructura de la plataforma se
5 lleva flotando hasta el templete como una unidad independiente y luego se levanta con gatos sobre el templete hasta que queda libre del agua. El propio templete debe anclarse al fondo del mar por medio de pilotes u otros elementos de este tipo, de tal manera que pueda soportar
10 a la plataforma de una forma segura y fiable. Sin embargo, ha resultado bastante difícil llevar a cabo las operaciones de clavado de los pilotes, necesarias para este anclaje, particularmente con vientos fuertes y mares duras.

Se ha propuesto manipular y clavar los pilotes de
15 anclaje desde un pontón de grúa amarrado al costado del templete, antes de levantar con el gato la plataforma. Sin embargo, esta técnica requiere un pontón muy grande, a fin de asegurar la estabilidad, incluso en aguas moderadas. Además, el pontón solamente se puede estabilizar de un
20 modo efectivo para el clavado de pilotes en una pata del templete cada vez, con lo que el tiempo necesario para anclar el pilote resulta bastante largo. En las zonas marinas donde las condiciones de buen tiempo predominan solamente en periodos cortos de tiempo, este inconveniente
25 llega a ser bastante grave.

Se ha propuesto también clavar los pilotes de anclaje utilizando mecanismos de accionamiento de pilotes montados en las partes superiores de las patas del templete. No obstante, esta técnica requiere un equipo especial, diseñado para instalarlo en un espacio más bien limitado. Asimismo, el equipo de accionamiento o clavado de los pilotes debe ser impermeable si el templete se va a llevar flotando hasta un lugar en un estado horizontal.

Por último, se ha propuesto simplemente accionar con un gato la estructura de plataforma sobre el templete y clavar los pilotes de anclaje desde la propia estructura elevada de la plataforma. Esta técnica últimamente citada es aún menos factible que las otras dos, porque la plataforma elevada de gran tamaño hace bastante inestable al templete sin anclar. Además, la cubierta de una plataforma de torre marina se extiende lateralmente una distancia considerable más allá de las patas del templete y tiende a restringir el acceso a los pilotes.

El presente invento supera estas dificultades de las diversas técnicas anteriores de erección o montaje de torres; y en su lugar, permite instalar de un modo rápido y eficiente los pilotes de anclaje con un riesgo mínimo. De acuerdo con el presente invento, una gabarra de construcción dotada con un equipo para instalar pilotes de anclaje, se lleva flotando hasta un templete que

descansa en posición vertical en un lugar deseado en el fondo del mar. La gabarra se amarra entre las patas del templete, y luego se levanta con gatos dejándola libre del agua sobre el templete. La gabarra elevada, que no
5 tiene un tamaño tan grande que haga inestable al templete sin anclar, se utiliza entonces como una base para el clavado de los pilotes de anclaje y para la perforación, cementación del terreno y manejo de todas las demás operaciones relacionadas con la sujeción del templete al
10 fondo del mar. Una vez que se han terminado estas operaciones, se arría la gabarra al agua y se desacopla del templete. A continuación, la plataforma de la torre se lleva flotando hasta su sitio, se levanta con gatos sobre la torre, que ahora está anclada, y se sujeta a la
15 torre.

De este modo, se han definido de una forma más bien amplia las características más importantes del invento, a fin de que se pueda comprender mejor la descripción detallada que sigue y con objeto de que se pueda apreciar
20 mejor la presente contribución a la técnica. Por supuesto, existen otras características del invento que se describirán con más detalle a continuación en la presente memoria. Los expertos en la técnica observarán que el concepto en que se basa esta descripción se puede utilizar
25 fácilmente como base para el proyecto de otras estructuras

y técnicas para llevar a cabo los fines de este invento. Por tanto, es importante que se considere que esta descripción incluye las construcciones y técnicas equivalentes que no se separen del espíritu y alcance del invento.

5

Se han elegido disposiciones particulares para ejecutar el invento a título ilustrativo y descriptivo, y se muestran en los dibujos adjuntos, que forman una parte de la memoria descriptiva, en los que:

10

La figura 1 es una vista en alzado de una torre marina que se ha erigido o montado de acuerdo con el presente invento;

La figura 2 es una vista en planta, a escala ampliada, de la parte superior de la torre marina de la figura 1;

15

La figura 3 es una vista fragmentaria en alzado de una de las patas y de una parte de la plataforma de la torre de las figuras 1 y 2, y que ilustra una disposición de accionamiento con gatos para la misma;

20

Las figuras 4 a 6 son otras vistas fragmentarias en alzado, tomadas en corte, que muestran sucesivas etapas en el clavado de pilotes de anclaje a través de una de las patas de la torre de las figuras 1 y 2.

La figura 5A es una vista en corte transversal tomado por la línea 5A-5A de la figura 5;

25

Las figuras 7 a 14 son una serie de vistas esque-

máticas que ilustran un procedimiento de erección de torres marinas que utiliza el presente invento.;

La figura 15 es una vista en planta, a escala ampliada, tomada por la línea 15-15 de la figura 7; y

5 La figura 16 es una vista similar a la figura 13, pero mostrando una técnica alternativa de instalación de plataforma.

10 Como se muestra en la figura 1, una torre marina erigida de acuerdo con el presente invento comprende un templete 20 de configuración de armazón abierta y una plataforma 22 de torre soportada por el templete sobre una superficie 24 de agua. El propio templete 20 se apoya sobre el fondo 26 del mar y está anclado al mismo. La forma particular de anclaje depende de las caracterís-

15 ticas del fondo del mar; sin embargo, en la mayoría de los casos, el anclaje se lleva a cabo por medio de una pluralidad de pilotes 28 de anclaje clavados hacia abajo desde la parte inferior de las patas 30 del templete y hacia el material macizo 32 debajo del fondo 26 del mar.

20 Como se puede ver en las figuras 1 y 2, el templete 20 está constituido por tres patas 30 en una disposición triangular que se extienden hacia arriba desde el fondo 26 del mar hasta una distancia sustancial sobre la superficie 24 del agua. Una serie de tirantes 36 y cerchas 38

25 interconectan las patas 30 en diversos lugares según su

longitud, para mantenerlas en una alineación paralela estructuralmente sólida.

La plataforma 22, como se ha mostrado en la figura 2, es de una configuración generalmente de forma de T; y está provista de unas ranuras paralelas 40 en la base y en cada uno de los brazos de la T, para acomodar las patas 30 del templete. Esto permite a la plataforma flotar hasta el templete y acoplarse simultáneamente a cada una de las patas, como se ha indicado con líneas de trazos en la figura 2. Unas compuertas 42 cierran los extremos abiertos de las ranuras 40, después que se ha colocado flotando en su sitio la plataforma, para sujetar la plataforma en una alineación razonablemente próxima al templete durante las etapas iniciales de levantamiento con gatos.

La plataforma 22 está equipada para la aplicación particular a la que se destina la torre marina. En la mayoría de los casos, sin embargo, la plataforma está provista de una o más grúas 44 para elevar pertrechos y otros materiales sobre ella desde gabarras flotantes o barcos de suministro, así como de una o más torres 46 de perforación y bombeo, un almacén 48, unos alojamientos 50 para la tripulación y un soporte 52 para helicóptero.

Aunque el tamaño de la torre puede variar de acuerdo

con su utilización o emplazamiento, el presente invento es adecuado particularmente para emplearlo con torres grandes que se pueden instalar en profundidades de agua bien superiores a 120 metros. En tal caso, las patas de la torre propiamente dichas tendrían un diámetro de alrededor de 6,4 metros y una separación mutua de alrededor de 55 metros. Asimismo, con el fin de aumentar al máximo la superficie del fondo del mar que se puede explorar o trabajar para cualquier posición de la plataforma, la plataforma está dimensionada de manera que sobresalga de las patas del templete en unos 9,14 metros a cada lado. Con el fin de acomodarse a las mareas y a las olas, la plataforma 22 se mantiene a una altura de alrededor de 30 metros sobre el nivel medio de la bajamar.

Como se muestra en la figura 3, la plataforma 22 se levanta con gatos a lo largo de las patas 30 del templete 20 por medio de unos conjuntos 54 de elevación con gatos. Estos conjuntos de elevación con gatos comprenden unos bloques inferiores 55 sujetos a la plataforma y unos bloques superiores 56. Los bloques 55 y 56 están interconectados por unos conjuntos hidráulicos 58 de pistón y cilindro de doble efecto que son accionados y controlados por medios exteriores (no representados). Un par de tubos 60 de elevación con gatos están suspendidos de un puente 62 que está situado transversalmente a la parte

superior de la pata 30 del templete. Estos tubos se extienden hacia abajo a lo largo de la pata 30 y atraviesan los bloques superiores e inferiores 56 y 54. Unos dispositivos 64 de agarre interconectan selectivamente los bloques con los tubos de elevación con gatos, para elevar y bajar la plataforma. Para elevar la plataforma, los dispositivos 64 de agarre instalados en los bloques inferiores 55 sujetan los tubos 60 de elevación con gatos, y los instalados en los bloques superiores 56 se deslizan a lo largo de los tubos de elevación con gatos a medida que se extienden los conjuntos hidráulicos 58 de pistón y cilindro. A continuación, los dispositivos 64 de agarre instalados en los bloques superiores 56 se acoplan con los tubos 60 de elevación con gatos y los otros bloques de agarre son liberados a medida que se retiran los conjuntos hidráulicos de pistón y cilindro. Este procedimiento se repite y de ese modo la plataforma es elevada a lo largo de las patas 30 y sale del agua. La plataforma 22 se baja de una manera similar, con la excepción de que los dispositivos 64 de agarre se acoplan y desacoplan en una secuencia contraria a la descrita para la operación de elevación.

Las figuras 4 a 6 ilustran la forma en que se instalan los pilotes 28 de anclaje para sujetar el templete 20 al fondo del mar. Como se muestra en la figura 4, una

pata 30 del templete descansa en el fondo 24 del mar.
Una pluralidad de manguitos 70 de pilote se sueldan a
la pata en lugares diferentes alrededor de su periferia
inferior. Los pilotes 28 de anclaje se bajan a lo largo
5 de la pata 30 y se clavan hacia abajo en el lecho adya-
cente del mar, dentro de los manguitos 70 de pilote, por
medio de un dispositivo adecuado 71 de martilleo. Las
figuras 5 y 5A muestran la disposición de los pilotes 28
de anclaje dentro de sus manguitos 70. A continuación,
10 como se muestra en la figura 6, se bombea mortero de ce-
mento u hormigón 72 hacia abajo en los manguitos 70 de
pilote, para enclavar los pilotes 28 de anclaje al ex-
tremo inferior de la pata 30.

Se observará que, con las profundidades de agua y el
15 tamaño de los componentes de torre que se han descrito
anteriormente, sería peligroso en extremo clavar los pi-
lotes 28 de anclaje desde la plataforma 22. El peso y el
voladizo de la plataforma hacen bastante inestable a la
estructura total de la torre mientras no está anclada;
20 por ello, durante los periodos de vientos intensos o de
olas de gran fuerza, existe el riesgo de que vuelque toda
la estructura. Asimismo, debido al gran voladizo de la
plataforma 22, resulta bastante difícil trabajar sobre
los pilotes 28 de anclaje desde el borde de la plataforma.

25 En las figuras 7 a 15 se ha ilustrado la manera en

que se emplea el presente invento para superar estas dificultades. En la figura 7 se ha mostrado un templete no anclado 20 de torre descansando en posición vertical en un emplazamiento deseado en el fondo 26 del mar. Una gabarra 5 74 de construcción flotante se remolca, por medio de un remolcador 76, hacia el templete. Como se puede ver en la figura 15, la gabarra 74 está provista de una grúa 78 de construcción para manejar pilotes y otros equipos, de una pluralidad de mecanismos 71 de accionamiento de pilotes, 10 equipos 82 de bombeo y mezcla de mortero de cemento, zonas 84 de almacenamiento y suministro, alojamientos 86 para la tripulación y un soporte 88 de helicóptero. La gabarra también está provista de dispositivos hidráulicos 90 de accionamiento con gatos, similares a los conjuntos 15 54 de elevación con gatos de las plataformas 22. Estos dispositivos de accionamiento con gatos están provistos también de unos correspondientes tubos 92 de elevación con gatos que se pueden erigir y sujetar a los puentes 62 en la parte superior de cada una de las patas 30 del templete. Como se ha mostrado en la figura 8, después que 20 la gabarra 74 se ha remolcado hasta el templete 20, se amarra con huelgo entre las patas 30 del templete. La gabarra 74 es considerablemente más liviana que la plataforma 22 y no se extiende más allá de las patas del templete. Los 25 tubos 92 de elevación con gatos de la gabarra se erigen

y sujetan a los puentes 62 en el templete. A continuación se accionan los dispositivos 90 de elevación con gatos de la misma manera descrita anteriormente en relación con los conjuntos 54 de elevación con gatos de la plataforma, para levantar la gabarra fuera del agua, como se muestra en la figura 9. Seguidamente, como se muestra en la figura 10, se llevan a cabo las operaciones de clavo de pilotes y de cementación con mortero desde la gabarra 74, utilizando los equipos y pertrechos transportados en la gabarra. Se observará que, durante estas operaciones, la gabarra 74 está exenta de la acción del oleaje y demás acciones del agua, por lo que se pueden realizar rápida y eficientemente las operaciones de instalación de los pilotes. Asimismo, es posible llevar a cabo estas operaciones de instalación simultáneamente en cada una de las distintas patas 30 del templete.

Una vez que se han instalado por completo los pilotes 28 de anclaje, se accionan los dispositivos 90 de elevación con gatos de un modo contrario, para volver a bajar la gabarra 74 hasta el nivel del agua, como se ha mostrado en la figura 11. A continuación, se desacoplan los tubos 92 de elevación con gatos y se remolca la gabarra alejándola del templete 20, que ahora está sujeta. Como se muestra en las figuras 13 y 14, la gran plataforma permanente 22 se remolca luego hasta el templete y se eleva hasta él como se ha des-

5 crito anteriormente. Después que se ha elevado el templete hasta su altura final, se pueden sujetar permanentemente a las patas del templete por soldadura u otros medios equivalentes; y después se pueden retirar los tubos 60 de elevación con gatos y los equipos asociados.

10 En lugar de instalar una plataforma terminada 22 como una estructura unitaria en el templete 20, con el templete ahora firmemente anclado, es posible montar la plataforma 22 en su sitio levantando por separado segmentos o módulos individuales 22a, 22b, etc, de plataforma sobre el templete desde un pontón flotante 96 amarrado al costado del templete, como se muestra en la figura 16. Estos segmentos de plataforma se construyen por separado en tierra, donde se fabrican con antelación todos los equipos necesarios instalados en cubierta, etc. A continuación se llevan flotando los módulos hasta el templete, una vez que éste se ha anclado en su sitio.

15 Se observará que la técnica anteriormente descrita, además de permitir una instalación rápida y segura de los pilotes de anclaje del templete, proporciona también un procedimiento de ensayo y repetición en el que se pueden identificar las insuficiencias potenciales en los equipos o procedimientos antes de que comiencen las operaciones reales de elevación de la plataforma.

25 Aunque se han descrito en la presente memoria unas

disposiciones particulares para llevar a cabo el invento -
con el fin de explicar diversas modificaciones del mismo,
después de estudiar esta memoria descriptiva, les resul-
tarán evidentes a los expertos en la técnica a la cual
5 pertenece el invento.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en
los Estados Unidos de América el 6 de Febrero de 1974,
bajo el número 440.122, se acoge a los beneficios del ar-
tículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

- REIVINDICACIONES -

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

15

1a.- Un método de erección o montaje de una torre
marina, que comprende las etapas de colocar un templete
en un lecho marino con el extremo superior del templete
extendiéndose por encima de la superficie del mar, llevar

9.4.75

flotando una gabarra hasta el templete y colocar la gabarra entre las patas del templete, elevar con gatos la gabarra sobre las patas del templete y fuera del agua, clavar unos pilotes de anclaje desde la gabarra hacia abajo a través de la parte inferior del templete y en el fondo del mar para anclar el templete en su sitio en el lecho del mar, a continuación bajar dicha gabarra hasta una posición flotante, llevar flotando dicha gabarra lejos del citado templete, llevar flotando una plataforma de torre permanente hasta el templete anclado en su sitio y elevar con gatos la plataforma sobre el templete hasta una posición saliente sobre la superficie del mar.

2^a.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1^a, en el que el templete comprende una estructura de armazón alargada abierta y en el que la gabarra es una plataforma flotante y se amarra entre las patas de la estructura de armazón antes de ser elevada con gatos sobre la estructura de armazón.

3^a.- Un método de acuerdo con la reivindicación 2^a, en el que la gabarra se eleva con gatos sobre tubos de elevación con gatos sujetos a los extremos superiores del templete y extendidos hacia abajo a lo largo de las patas del templete.

4^a.- Un método de acuerdo con la reivindicación 2^a, en el que el templete incluye una pluralidad de patas y en el que las operaciones de anclar varían de

dichas patas se realizan simultáneamente.

5 5^a.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1^a, en el que la plataforma de torre permanente adopta la forma de una pluralidad de módulos de plataforma separados y en el que dichos módulos son levantados hasta quedar encima del templete y se montan en posición sobre el mismo.

10 6^a.- Un método de acuerdo con la reivindicación 5^a, en el que dichos módulos se elevan sobre dicho templete por medio de un pontón flotante amarrado al costado de dicho templete.

7^a.- Un método de erección o montaje de una torre marina.

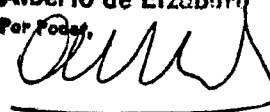
15 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

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

Madrid, 30. OCT. 1976

P.A.

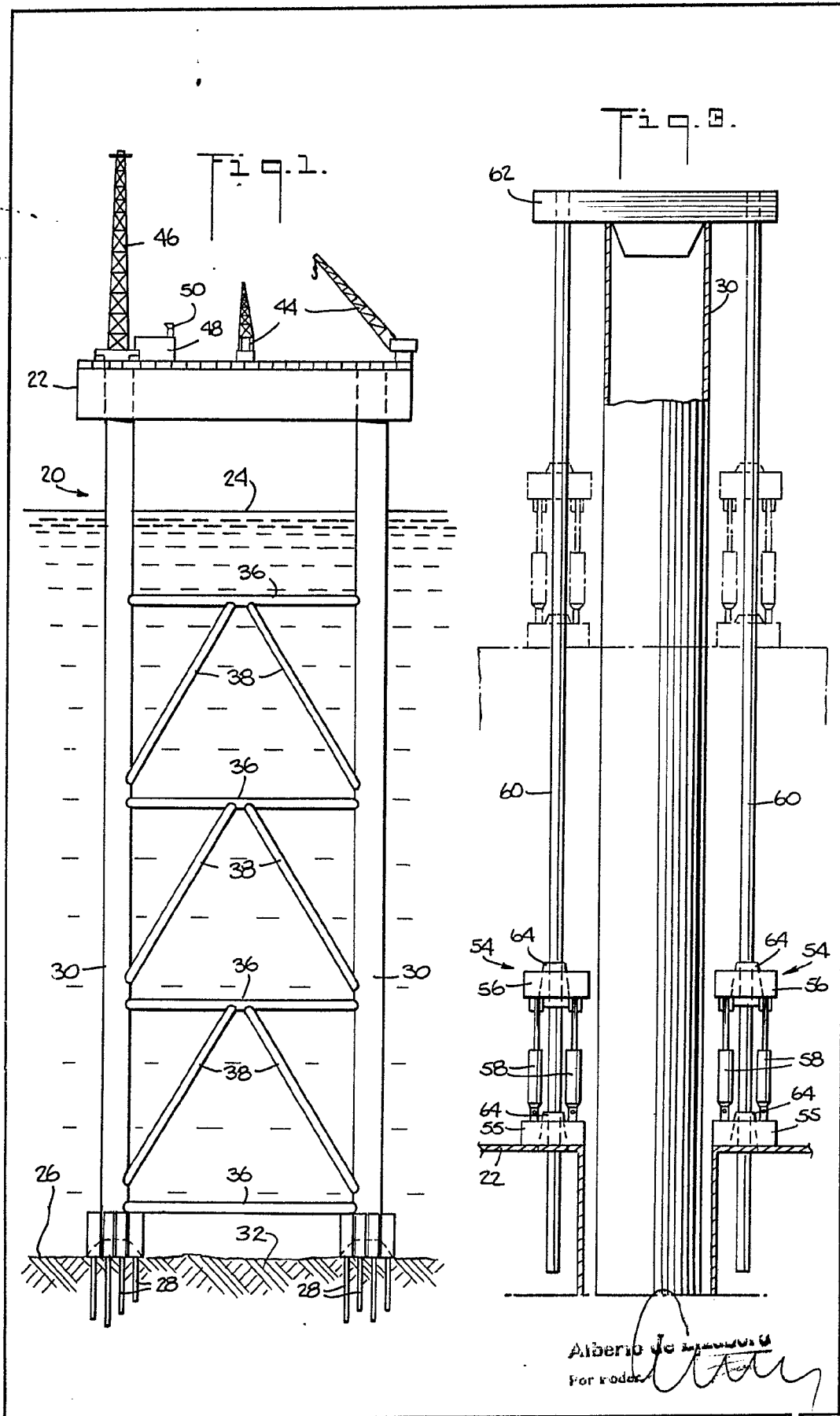
Alberto de Elizaburu
Per Forat.



27-10-76

- 17 -

fb.



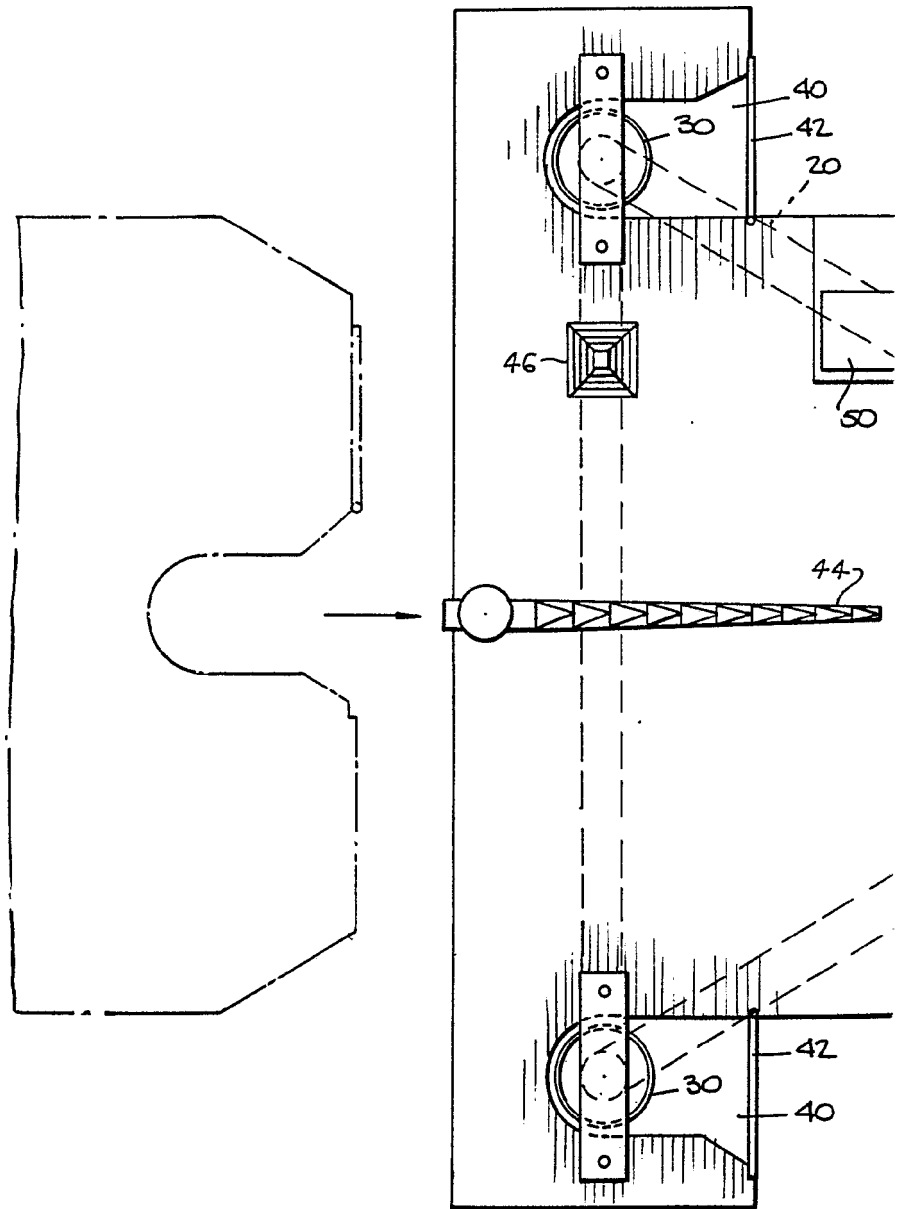
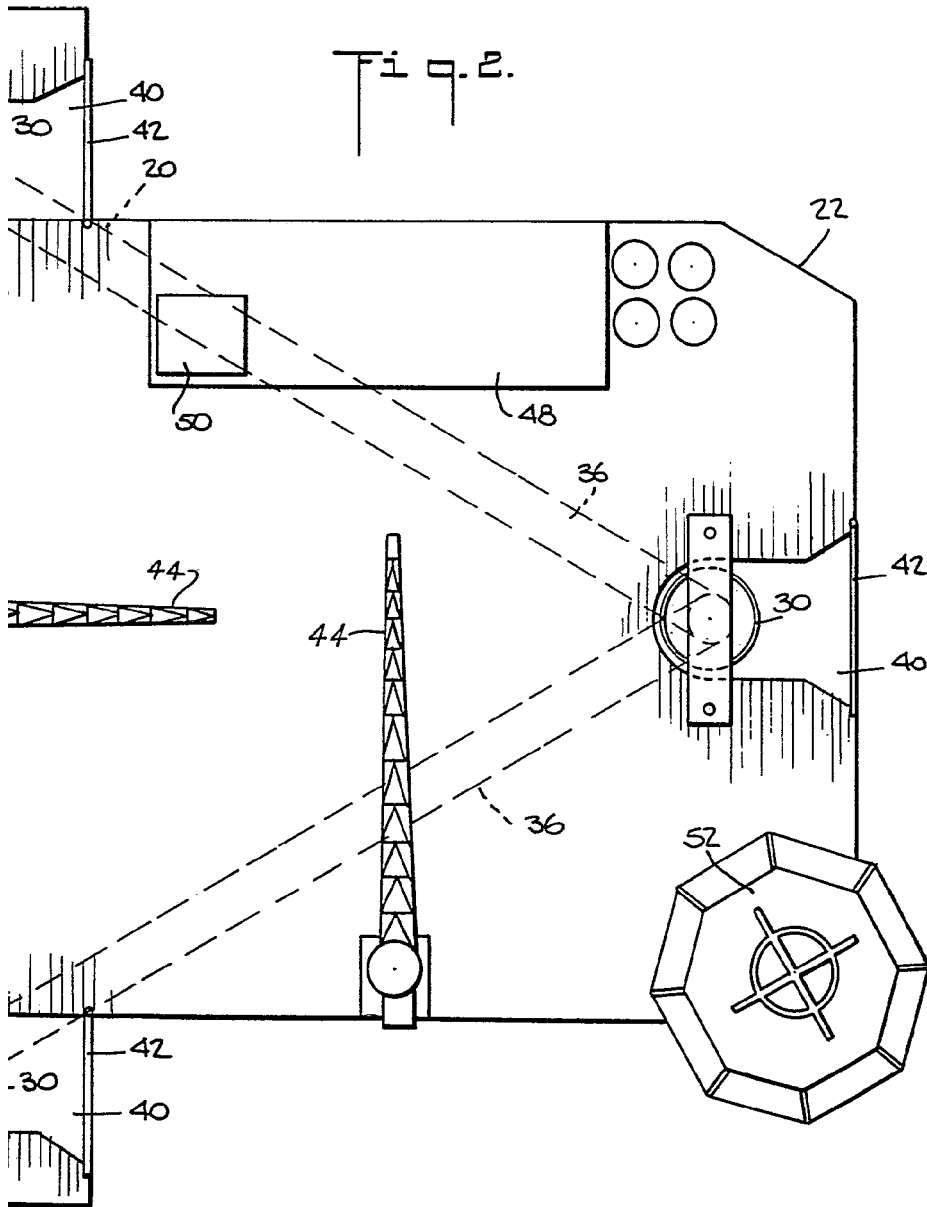
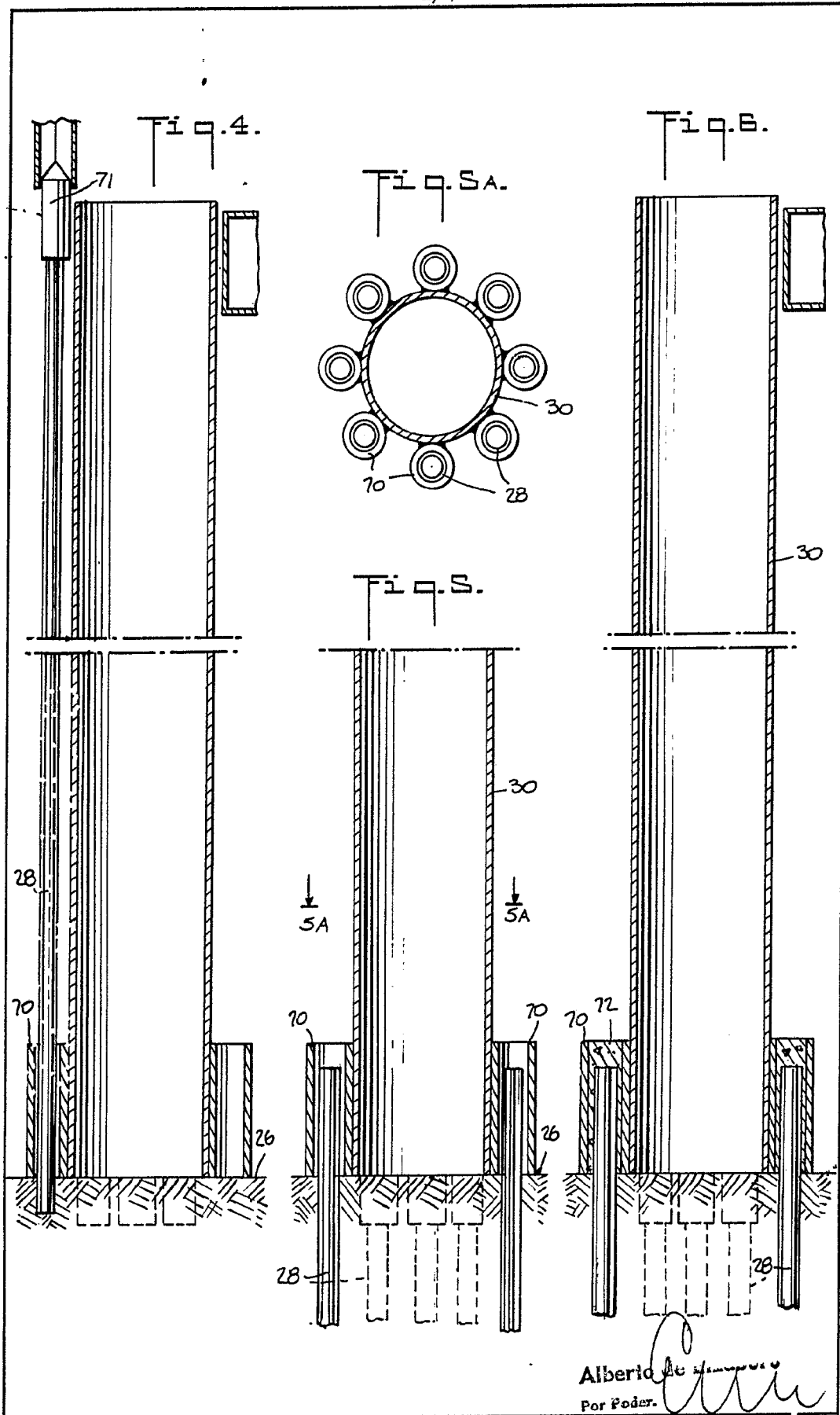
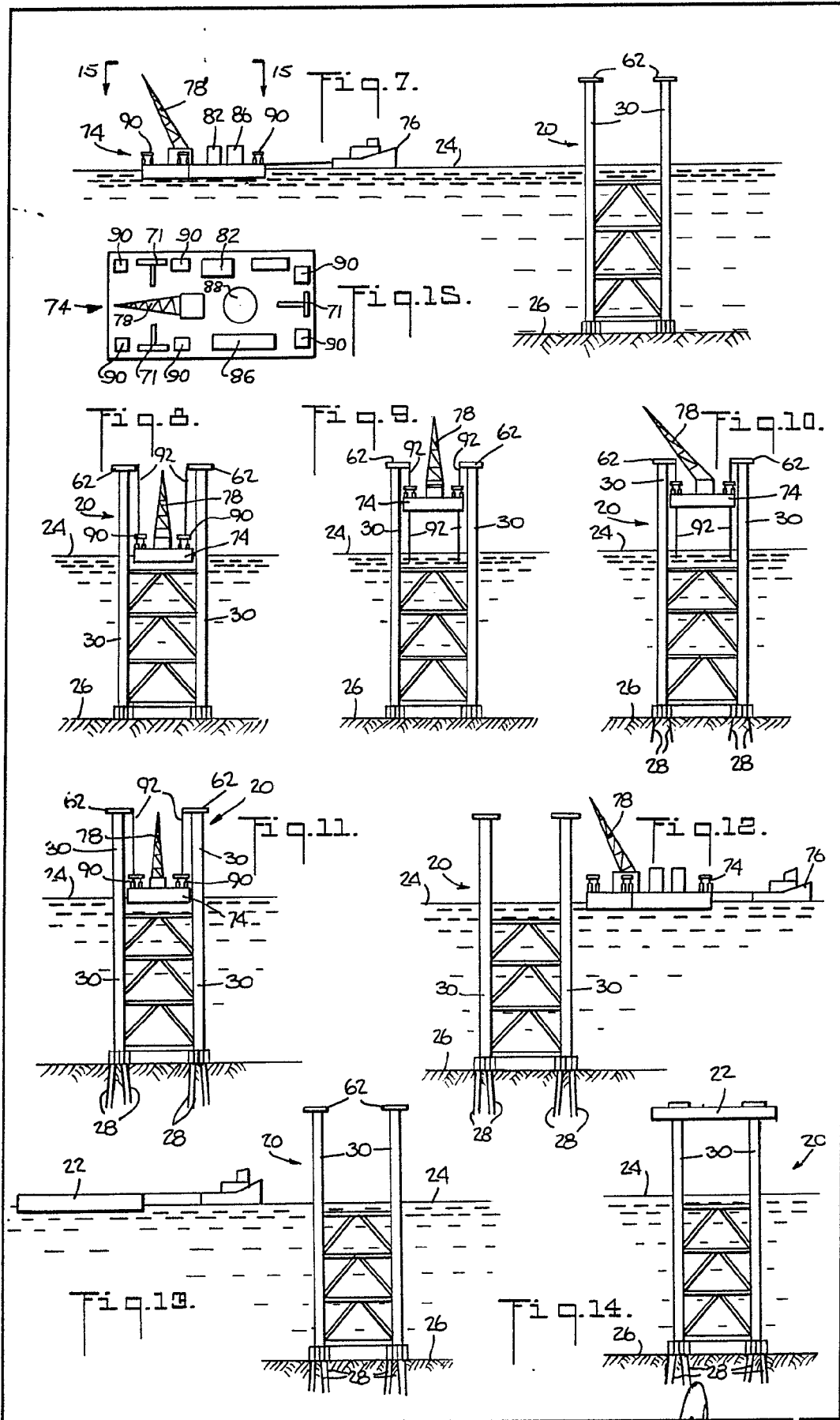


Fig. 2.



Alberto de Eizaburu
Por Poder.





Alberic C. ...
Per Modus

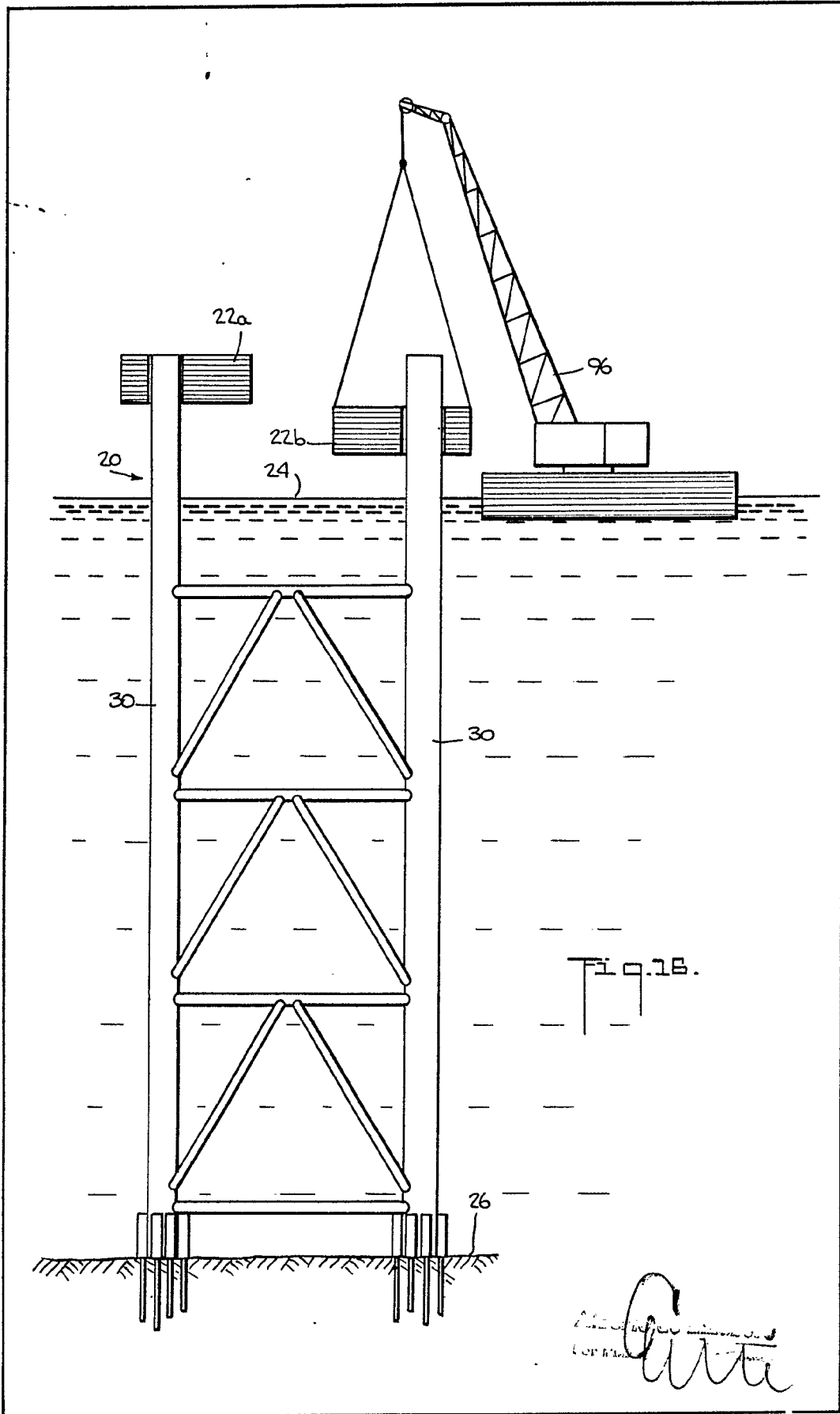


Fig. 1B.

C. A. R. T. E.
RAYMOND INTERNATIONAL, INC.
CORPORATION