



ESPAÑA

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

(19) ES (21) (23)	(11) NUMERO 482.326	(10) AI
	FECHA DE PRESENTACION 9.7.79	

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 923.118	(32) FECHA 10.7.78	(33) PAIS E.U.A.
---	-----------------------	---------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL E21B 43/01	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(54) TITULO DE LA INVENCION

"INSTALACION DE COLUMNA DE CONDUCCION ASCENDENTE MARINA, PARTICULARMENTE PARA TRANSPORTAR FLUIDOS ENTRE EL FONDO DEL MAR Y LA SUPERFICIE, Y METODO DE MONTARLA".

(71) SOLICITANTE (S)

MCBIL OIL CORPORATION (File: F-9713)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

150 East 42nd Street, Nueva York, Nueva York 10017, E.U.A.

(72) INVENTOR (ES)

Narayana N. Panicker, Darrell J. Jones y Fredric L. Hettinger

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

DON ALBERTO DE LLIZABURU MARQUEZ (P.- 72.401)

bcp.

**POOR
QUALITY**

1 La presente invención se refiere a un sistema de
instalación de columna de conducción ascendente marina, y a
un método de montarlo; y, más en particular, se refiere a
una columna ascendente marina, de libre colocación, para
5 uso en áreas o zonas de aguas profundas con el fin de condu-
cir fluidos entre el fondo del mar y la superficie.

 Una consideración crítica en la producción de
hidrocarburos procedentes de yacimientos marinos reside en
la realización de un sistema de comunicación de fluido des-
10 de el fondo marino a la superficie, una vez establecida la
producción. Tal sistema, comúnmente denominado de columna
ascendente de producción, suele constar de uno o más conduc-
tos a través de los cuales los diversos fluidos producidos
se transportan a y desde la superficie.

15 En muchas áreas de producción de mar adentro, se
usan comúnmente unos medios o equipos flotantes de superfi-
cie como plataforma de producción y/o de almacenaje. Como
estos equipos se hallan constantemente expuestos a las con-
diciones de superficie, experimentan una diversidad de mo-
20 vimientos; por ejemplo, de subida y bajada, de balance, de
cabeceo, de deriva, etc. Para que un sistema de columna as-
cendente de producción funcione adecuadamente con tales me-
dios, debe ser lo bastante dócil y elástico para compensar
tales movimientos durante largos períodos, sin fallos.

25 Como se sabe comúnmente, también, inmediatamente
debajo de la superficie existe una zona de turbulencia de-
bida a las condiciones de la superficie y sus proximidades.
Para que un sistema de columna ascendente tenga una vida
funcional aceptable, debe tener también, en esta zona, una
30 docilidad y elasticidad suficientes para compensar la tur-

bulencia sin interrumpir el funcionamiento del sistema de columna ascendente.

5 Asimismo, debido a las profundidades de agua de algunas áreas de producción, por lo menos los elementos más bajos o inferiores del sistema de columna ascendente deben poderse instalar a distancia sin requerir ninguna ayuda substancial por parte de buzos. De igual modo, los diversos elementos del sistema de columna ascendente que sufren un constante desgaste durante el funcionamiento (por ejemplo, las tuberías de descarga) deben poderse re-
10 tirar individualmente para su reparación y/o sustitución sin que sea necesario desmontar el sistema de columna en-
15 tero. Finalmente, para prever las condiciones de superficie extremadamente hostiles (por ejemplo, los huracanes), la columna ascendente debe poderse liberar fácilmente de la plataforma o instalación flotante, y recuperarse luego para su reconexión, una vez calmadas las condiciones de superficie.

20 La presente invención proporciona un sistema marino de columna ascendente de producción, de libre colocación (esto es, sin arriostramientos) y completamente dócil y elástico, susceptible de uso en áreas de producción situadas en aguas profundas, incluidas aquellas áreas en las que existen condiciones de superficie relativamente
25 hostiles. Los elementos inferiores o más bajos del sistema pueden ser instalados por control a distancia, necesitando se buzos tan sólo para instalar los elementos superiores, que se hallan a una profundidad a la cual los buzos son capaces de trabajar con eficacia y seguridad. Todas las
30 tuberías de descarga del sistema son tales que cada una

5 puede retirarse o desmontarse individualmente para su reparación y/o sustitución sin necesidad de poner fuera de servicio el sistema de columna ascendente entero durante prolongados períodos. Además, el sistema de columna ascendente puede ser rápidamente desconectado y luego vuelto a conectar a una plataforma o instalación flotante, si surge la necesidad de ello.

10 Más concretamente, el sistema de columna ascendente de la presente invención consta de un tramo inferior rígido y un tramo superior flexible. El tramo inferior rígido comprende una funda o envolvente dotada de una pluralidad de tubos de guía destinados en ella a recibir una pluralidad de conductos individuales de paso o descarga de fluido. A la extremidad inferior de la envolvente va fijado un conjunto de conector accionado a distancia, destinado a cooperar con una base preparada en el fondo del mar para guiar el tramo inferior rígido hasta colocarlo en su sitio y asegurarlo a la base. A la extremidad superior de la envolvente va fijada una boya de flotabilidad variable, que mantiene al tramo rígido inferior en posición vertical cuando está colocado en su sitio en la base. La funda o envolvente es de una longitud suficiente para extenderse desde la base preparada en el fondo del mar hasta un punto situado justamente debajo de la zona de turbulencia próxima a la superficie, siendo ésta la zona de oleaje afectada por las condiciones de la superficie y sus proximidades: por ejemplo, los vientos, las olas, las corrientes, etc.

25 El tramo inferior rígido se hace bajar y se sujeta a la base colocada en el fondo del mar, y los conduc

tos de paso o descarga individuales se meten guiados en sus respectivos tubos de guía dentro de la envolvente. - Cada conducto de paso se hace bajar por su tubo de guía y se conecta, a distancia, a una fuente de descarga sumergida respectiva, contenida en la base. El tramo superior, flexible, compuesto de tuberías flexibles de descarga individuales, se hace bajar luego y cada tubería flexible de descarga se fija a la extremidad superior de un conducto de paso o descarga respectivo contenido en la envolvente. Las tuberías flexibles de descarga, de preferencia, son de distinta longitud cada una, con el fin de impedir que se enreden entre sí, pero todas de la longitud suficiente para permitir que cada tubería flexible de descarga se extienda ascendiendo desde el conducto inferior de paso al cual va conectada, a través y por encima de la superficie superior de la boya colocada sobre la envolvente, y descendiendo luego para formar un bucle en catenaria antes de subir definitivamente a la superficie. La longitud de cada tubería de descarga será tal que haya presente un bucle de catenaria en ésta, en todo momento, durante el funcionamiento del sistema de columna de conducción ascendente. La extremidad superior de cada tubería flexible de descarga está conectada a una abertura respectiva de una brida de montaje, de modo que todas las extremidades superiores de las tuberías flexibles de descarga queden conectadas a una sola brida, pudiéndose con ello permitir la manipulación de las tuberías flexibles como un haz o manjo unitario para una rápida y fácil conexión y desconexión respecto a un equipo flotante. Mediante el recurso de mantener en todo momento un bucle de catenaria suficiente en

5

10

15

20

25

30

060879

cada tubería flexible, y tener sólo las tuberías flexibles de descarga expuestas a la zona de turbulencia, el sistema de columna ascendente tiene una docilidad y elasticidad excelentes, que compensan los movimientos normales de subida y bajada, balance, cabeceo y deriva del equipo flotante y los debidos a cualquier turbulencia normal que se produzca durante el funcionamiento, sin alargar excesivamente ni dañar el sistema de columna ascendente. Asimismo, el bucle de catenaria en cada tubería flexible ofrece un mínimo de esfuerzos de fatiga, al extenderse y recogerse las tuberías flexibles de descarga durante el movimiento del equipo de superficie.

La forma efectiva de construcción y funcionamiento, y las ventajas evidentes de la invención, se comprenderán mejor en lo que sigue con referencia a los dibujos adjuntos, en los que las partes iguales se designan con los mismos números, y en los cuales:

- la figura 1 es una vista en alzado del presente sistema marino de columna ascendente, en una posición de funcionamiento, conectado a un equipo flotante o de superficie en un lugar de trabajo mar adentro;

- la figura 2 es una vista en alzado del sistema de columna ascendente de la fig. 1, representado en posición de inactividad, desconectado del equipo flotante;

- la figura 3 es una vista de despiezo ordenado, parcialmente en sección con partes retiradas para mayor claridad, del conjunto de conector que hay en la extremidad inferior del tramo rígido de la columna y del elemento de base cooperante;

- la figura 4 es una vista tomada por la línea

4-4 de la fig. 3;

- la figura 5 es una vista tomada por la línea 5-5 de la fig. 3;

5 - la figura 6 es una vista en planta de la boya y las tuberías flexibles de descarga, junto a la extremidad superior del tramo rígido del presente sistema de columna;

10 - la figura 7 es una vista de la extremidad superior del tramo rígido del sistema de columna, tomada la vista por la línea 7-7 de la fig. 6;

- la figura 8 es una vista en sección recta transversal tomada por la línea 8-8 de la fig. 7;

15 - la figura 9 es una vista en perspectiva de la boya y las tuberías flexibles que salen de la parte superior del tramo rígido del sistema de columna y se extienden hasta la superficie; y

- la figura 10 es una vista ampliada, tomada por la línea 10-10 de la fig. 9.

20 Con referencia más en particular a los dibujos, la fig. 1 presenta un sistema marino de columna ascendente 11 de la presente invención, en posición de trabajo en un lugar de emplazamiento mar adentro. El sistema de columna 11 está compuesto de un tramo rígido inferior 12 y un tramo superior flexible 16. Como se explicará con mayor detalle más adelante, el tramo rígido inferior 12 tiene una porción de base 23, una porción intermedia 24 y una porción de boya 25. Al extremo inferior de la porción de base 23 va fijado un conjunto de conector 12a que coopera con un elemento de base 13 preparado o preajustado para asegurar el tramo inferior rígido 12 al fondo 14 del mar.

25

30

La boya 15 está asegurada al extremo superior de la porción de boya 25 para mantener el tramo inferior rígido 12 en posición vertical, sometido a tracción, cuando se halla en posición de trabajo o funcionamiento sobre el elemento de base 13.

Como se explicará con mayor detalle más adelante, el tramo flexible 16 está compuesto de uno o más conductos flexibles que se unen a uno o más pasos de descarga respectivos del tramo rígido 12. Los conductos flexibles se extienden subiendo a través y por encima de la superficie superior de la boya 15, y bajando luego en forma de bucles de catenaria antes de extenderse hacia arriba hasta llegar a la superficie del agua, donde se conectan a un equipo flotante 17. Para permitir que el tramo flexible 16 sea desconectado del equipo 17 (véase la fig. 2) en caso de emergencia (por ejemplo, un huracán) y luego recuperado para su reconexión, hay un cabo de atadura 22 sujeto por uno de sus extremos a la extremidad superior del tramo flexible 16 y por su otro extremo a un chigre o maquinilla 101 del equipo flotante 17. Cuando el tramo flexible 16 se desconecte del equipo 17, bajará retenido por el cabo de atadura 22 hasta la posición indicada en la fig. 2. En algún punto intermedio del cabo de atadura 22 hay colocada una pesa de bloque 19, y al final de aquél va fijada una ancla 20. Al ancla 20 va amarrada una baliza 21, por medio de un cabo 21a; y el cabo de atadura 22, la pesa 19 y el ancla 20 se hacen bajar hasta el fondo 14 del mar. Pasada la emergencia, se recupera la baliza 21 y se arrolla el cabo 21a para levantar o subir el ancla 20, la pesa 19 y el cabo de atadura 22. Luego, arrollando este cabo de ata

—dura 22, se sube a la superficie la extremidad superior del tramo flexible 16 para volverla a conectar al equipo 17.

5 Con referencia ahora a las demás figuras, se describirá en lo que sigue, con mayor detalle, cada componente del presente sistema. Las figs. 3 a 5 presentan los detalles de la porción de base 23 del tramo rígido inferior 12 y del elemento de base 13. Como se ve en las figuras 3 y 5, el elemento de base 13 consta de un bastidor 27 en el que va fijada una caja o envolvente central de alojamiento 28. Hay una pluralidad de postes o pilares de guía 10 29 fijados, en posiciones distanciadas, en el bastidor 27, así como una pluralidad de miembros o elementos de conexión macho 30 de unos medios de conector a distancia 15 (representándose uno solo de los miembros 30 en la fig. 3, para mayor claridad).

Como se entiende ya en la técnica del ramo, se coloca primero el elemento de base 13 y se ajusta en posición en el fondo 14 del mar. Uno o más conductos 31 (uno 20 indicado en la fig. 3; diez en la fig. 4), conectados a diversas fuentes sumergidas (no representadas), por ejemplo, producen petróleo y gas procedentes de pozos submarinos, controlan las válvulas de dichos pozos, etc., terminan en la caja central 28 y tienen cada uno un elemento de 25 enchufe hembra 32 de un conector a distancia, por ejemplo, un conector de enchufe, en su extremidad superior.

La porción de base inferior 23 del tramo rígido 12 está compuesta de una funda o envolvente 35 de diámetro interior constante que, de preferencia, tiene un diámetro exterior escalonado. Es decir, el espesor de pared 30

de la envolvente 35 va reduciéndose gradual o escalonada-
mente de abajo a arriba. Por ejemplo, en una situación
práctica en la que la envolvente 35 sea de 18 metros de
longitud y tenga un diámetro interior de 1,42 metros, el
5 espesor de pared para los 6 metros inferiores es de 38
milímetros, el espesor de pared para los 6 metros interme-
dios es de 32 mm y el espesor de pared para los 6 metros
superiores es de 26 mm. Este espesor escalonado de pared
distribuye los esfuerzos de flexión a todo lo largo de la
10 funda o envolvente 35 e impide que estos esfuerzos exce-
dan de los límites admisibles en una sola área.

A la parte inferior de la envolvente 35 va suje-
ta una disposición de conjunto 36 de conectadores, que cons-
ta de un bastidor 37 dotado de una pluralidad de manguitos
15 de guía 38 y miembros o elementos hembra 39 de unos medios
de conector a distancia asegurados al mismo, situados
en posición para cooperar con los postes de guía 29 y los
miembros o elementos macho 30, respectivamente, cuando el
conjunto de conectadores 36 está en su sitio en el elemen-
20 to de base 13. Los conectadores a distancia 30, 39 se -
hallan situados en posición para transmitir las cargas de
cizalladura, tracción y flexión desde el sistema de colum-
na ascendente 11 al elemento de base 13, y son del tipo -
que puede ser conectado y desconectado a distancia: por
25 ejemplo, un conector dotado de segmentos de garra de
bloqueo, un anillo de leva para accionar los segmentos de
garra y unos émbolos hidráulicamente accionados para situar
en posición el anillo de leva con el fin de bloquear o des-
bloquear los segmentos de garra. Tal conector es ya -
30 bien conocido en la técnica del ramo, y puede obtenerse

comercialmente: por ejemplo, un conectador H-4 de los fabricados por Vetco Offshore Industries, de Ventura, Ca., EE.UU.

5 La porción intermedia 24 del tramo rígido 12 (véase la fig. 1) consta de una envolvente 40 que tiene el mismo diámetro interior que la porción de base 23 y un espesor de pared uniforme por toda su longitud, y ligeramente menor que el de la envolvente 35: por ejemplo, de 19 milímetros de espesor en el ejemplo arriba citado. La envolvente o
10 funda 40 está conectada a la envolvente 35, y tiene una longitud suficiente para extenderse desde la porción de base 23 hasta un punto situado justamente por debajo de la zona de turbulencia 18 (véase la fig. 1), que es la zona de agua de debajo de la superficie, normalmente afectada
15 por las condiciones de la superficie: por ejemplo, las corrientes, las olas de superficie, los vientos, etc. A la parte alta de la envolvente 40 va conectado el tramo de boya 25.

20 Como se ve en las figs. 6 y 7, el tramo de boya 25 comprende una funda o envolvente 41 que tiene el mismo diámetro interior que la envolvente 40 pero, de preferencia, un espesor de pared ligeramente mayor (por ejemplo, de 25,4 milímetros en el ejemplo dado), y en la cual hay dos anillos de refuerzo 42, 43. La boya 15 consta de una
25 caja o envolvente de alojamiento 15a que tiene la forma aproximada de un toro circular encima de un cilindro hueco y que tiene una pared interna 15b que define un paso central 44 que recorre toda la longitud de la boya 15 en cuyo interior va colocada en posición la envolvente 41. El
30 anillo superior 43 de refuerzo asienta en un entrante 45

en resalto de la boya 15, para transmitir la fuerza ascen-
sional de la boya 15 al tramo rígido 12. El anillo inferior
42 de refuerzo se apoya contra el diámetro interior del pa-
so 44, y los anillos 42, 43, conjuntamente, transmiten los
5 momentos flectores desde la boya 15 al tramo rígido 12.

La boya 15, de preferencia, está construida con
dos cámaras independientes. El volumen de la cámara supe-
rior 46 proporciona una flotabilidad suficiente para hacer
que tanto el tramo de boya 25 como el tramo de base 23 flo-
10 ten, con el propósito que se indicará más adelante. La cá-
mara 46 se mantiene seca en todo momento, y se denomina de-
pósito de flotación fija. La fuerza ascensional o de flota-
ción de la cámara inferior 47 se hace variable, vaciando
e inundando para ello la cámara 47 a través de una abertura
15 49 mediante el recurso de suministrar o dejar escapar aire
por la válvula de admisión 48 y el respiradero 52, respec-
tivamente. La cámara 46 también puede ponerse a presión,
por medio de la válvula 50 y de la tubería 51, para prote-
gerla contra aplastamiento cuando la boya 15 está sumergi-
20 da.

La parte interna superior del paso central 44
de la boya 15 está ensanchada o agrandada, formando como
un balcón circular 54 que ofrece un espacio de trabajo -
para los buzos durante las operaciones de instalación y
25 mantenimiento. El acceso al balcón 54 se tiene por uno u
otro de dos entrantes 55 a través de la superficie supe-
rior de la boya 15. En la superficie superior de la boya
15 hay fijados cuatro postes de guía 56, repartidos a -
cierta distancia de separación.

En el tramo rígido 12 hay colocada una plurali

dad de tubos de guía 57 que se extienden recorriendo toda la longitud del tramo 12, es decir, las envolventes 35, 40, 41. Los tubos de guía 57 están retenidos en la posición adecuada por medio de unas placas de alineación 58 (véase la fig. 7) colocadas a intervalos espaciados (por ejemplo, de 6 metros) dentro de las envolventes. Por cada tubo de guía 57 se lleva un conducto individual 59 de paso o descarga, rígido (véanse las figuras 3 y 7), que lleva en su extremidad inferior un conector a distancia 52, por ejemplo, de enchufe roscado, destinado a acoplarse con el elemento de enchufe hembra 32 de su conducto 31 respectivo. Se sobrentiende que tanto el número como el diámetro de los conductos 31 y de los conductos de paso conjugados 59 pueden variar, según lo requiera la situación. Cada conducto de paso 59 se extiende desde el elemento de base 13 hasta un punto del balcón 54, donde termina en la brida 60.

A la brida 60 de un conducto rígido de paso 59, dentro del balcón 54, va respectivamente conectada una tubería flexible de descarga 61 que lleva una brida 62 en uno de sus extremos. Como se ve del mejor modo en la fig. 6, las tuberías flexibles de descarga 61 se extienden hacia arriba a través de la boya 15 y por encima de la superficie superior de ésta. La forma toroidal de la superficie superior de la boya 15 actúa de mandril natural de flexión o combadura para las tuberías flexibles 61 de descarga. A la superficie superior de la boya van soldados unos nervios de guía 63, formando unos canalones individuales (de los cuales sólo se representa uno en la fig. 7) para cada una de las tuberías flexibles de descarga 61.

De preferencia, cada tubería flexible de descar-

ga 61 lleva fijado un soporte curvo o silleta 64 de apoyo oscilante (representado en la fig. 7), sujeto a una parte corta de la cara inferior de la misma por medio de unas abrazaderas 65 provistas a su vez de unos cáncamos de suspensión 66. El apoyo oscilante 64 ofrece un medio de levantar y bajar las extremidades de las tuberías flexibles de descarga 61, manteniendo al propio tiempo los extremos, dotados de brida, de las tuberías flexibles 61 de descarga en la posición apropiada para su conexión a los conductos de paso 59. De preferencia, la parte inferior de cada apoyo oscilante 64 está recubierta de un material de bajo coeficiente de rozamiento (por ejemplo, de politetrafluoretileno), para permitir que el apoyo oscilante 64 y, por tanto, la tubería flexible de descarga 61, resbalen por sobre la superficie de la boya 15, en lugar de agarrarse y aplicar esfuerzos de compresión a la tubería flexible de descarga 61. Esto protege también las tuberías de descarga 61 y la boya 15 contra el excesivo desgaste que, de otro modo, se produciría como resultado del contacto directo de deslizamiento con la boya 15. Las tuberías de descarga 61 se mantienen en sus respectivos canalones por medio de unos soportes de fijación o retención 61a. Cada tubería flexible de descarga 61 lleva sujeto un accesorio de amarre o fijación 67 que se usa para transmitir los esfuerzos de tracción de las tuberías flexibles de descarga desde la brida 62 a la boya 15, durante la instalación o el desmontaje de las tuberías flexibles 61 de descarga. Esto se hace tomando o absorbiendo la tracción en una cadena (no representada) entre el accesorio 67 y un cáncamo soldado 68 en la boya 15.

El extremo superior de cada tubería individual 61 de descarga está provisto de una brida 70 (véase la fig. 9) que, a su vez, va fijada al fondo o parte inferior de la brida de montaje 71, para unir todas las tuberías flexibles de descarga individuales 61 entre sí en un solo punto. La brida de montaje 71 se usa para acoplar las tuberías flexibles de descarga 61 a unas tuberías respectivas (no representadas) del equipo flotante 17 de modo que todas las tuberías de descarga puedan conectarse o desconectarse rápidamente en una sola operación.

Quando se use una pluralidad de tuberías flexibles de descarga 61, la longitud de cada tubería de descarga 61 individual variará con respecto a su posición en el diseño de distribución de conexiones de boya (véase la fig. 8), pero cada una de ellas tendrá la longitud suficiente para extenderse inicialmente hacia abajo, a partir de la boya 15, formando un bucle de catenaria en la tubería antes de subir a la superficie. Los bucles de catenaria de las tuberías de descarga 61 dan al sistema de columna ascendente la docilidad necesaria para compensar todos los movimientos que normalmente se esperan del equipo 17. Asimismo, los bucles de catenaria proporcionan una duradera vida de servicio al tramo flexible 16, puesto que el desgaste debido a la flexión y a la tracción o tirantez normal en las tuberías flexibles de descarga 61 durante el funcionamiento no se concentra en un solo punto, sino que se distribuye más uniformemente en una longitud substancial de cada tubería de descarga. Las longitudes variables de las tuberías flexibles de descarga 61 ofrecen una separación entre las catenarias individuales, reduciéndose con ello la

posibilidad de roces y/o envolvimientos entre las tuberías de descarga 61 durante el trabajo o funcionamiento.

Habiéndose descrito todos los componentes del sistema de columna ascendente 11, se expondrá ahora el método preferido de instalarlo. En un equipo o instalación de costa, preferiblemente, se asegura temporáneamente la posición superior de la envolvente 35 de la porción de base 23, dentro del paso 44 de la boya 15. Usando la flotabilidad de la boya 15, se remolca la porción de base 23 hasta el lugar de emplazamiento deseado, mar adentro. A la porción de base 23 van conectadas las tuberías de mando o control necesarias como, por ejemplo, las tuberías hidráulicas para los conectadores a distancia 39, y un conjunto o "paquete" de gobierno o guía como, por ejemplo, un equipo de televisión y/o de "sonar" (no representados). Con la ayuda de una embarcación equipada con grúas como, por ejemplo, una torre de sondeo o perforación semisumergible, se baja un tramo de envolvente 40 de la porción intermedia 24, haciéndolo pasar por el paso 44 de la boya 15, y se acopla a la envolvente 35. Se desconecta luego, de la boya 15, la sección de base 23 y se hace bajar hasta que al primer tramo de la envolvente 40 pueda acoplársele otro tramo de envolvente 40. Este procedimiento se repite hasta que la envolvente intermedia 40 queda completa. A continuación, al tramo superior de la envolvente 40 se le acopla la envolvente 41 dotada de los anillos 42, 43. Se usa una herramienta especial de instalación (no representada) para acoplar la parte alta de la envolvente 41 a una envolvente o tubería de perforación. Hay unos cabos de guía 56a (figura 7) conectados a los postes de guía 56 de la boya 15 y

que se extienden hasta la superficie.

Hay unas tuberías de aire (no representadas) conectadas a las válvulas 48, 50; y mediante el control de la flotabilidad, esto es, la inundación, de la cámara 47, el tramo rígido 12 de la columna se hace bajar hasta colocarlo sobre el elemento de base 13 preparado. Para guiar el tramo rígido 12 en una alineación adecuada, es posible usar unos cabos de guía (no representados) que se extiendan a partir del poste de guía 29 pasando por unos manguitos de guía 38, o bien ello puede hacerse sin cabos de guía, mediante el uso del equipo de televisión y/o de "sonar" situado en la porción de base 23, para guiar los manguitos 38 hasta colocarlos en sus respectivos postes 29. Una vez en su sitio, los conectadores a distancia 39 se ponen en acción para bloquear la porción de base 23 sobre la base preparada 13. A continuación se purga la cámara 47 para volver a ajustar la fuerza ascensional de la boya 15, transfiriéndose así la fuerza ascensional de la boya 15 a la envolvente 41. Luego, se liberan y recuperan la herramienta de instalación y el "paquete" de televisión y/o de "sonar".

A continuación, los conductos rígidos de paso 59 individuales se meten en sus respectivos tubos de guía 57, dentro del tramo rígido 12. Los conductos de paso o descarga 59 se colocan en posición a través de una abertura adecuadamente distanciada practicada en un bastidor de guía (no representado), y a su extremo inferior se fija el elemento macho del conectador 60 de enchufe. Se enfilan los cabos de guía 56a a través del bastidor de guía, que luego se hace bajar sobre ellos al añadirse los tramos del conducto rígido de paso 59. El bastidor de guía, al llegar a

la boya 15, guiará el conducto de paso 59 hasta un tubo de guía 57 respectivo, dentro del tramo rígido 12. Por medio de unos cables de recuperación, se tira del bastidor de guía haciéndole volver a la superficie, y se compone el resto del conducto de paso 59, fijándose la brida 60 a la parte alta o superior del último tramo.

A la brida 60 va fijada una sarta de perforación o similar (no representada), que se usa para meter el resto del conducto de paso 59 en el tubo de guía 57 hasta que el elemento macho 52 del conector de enchufe queda firmemente sujeto dentro del "receptáculo" o elemento hembra 32 del elemento de base 13. El conector de enchufe es del tipo ya conocido en la técnica del ramo, que se retendrá o quedará bloqueado automáticamente al ser introducido, y podrá liberarse haciendo girar el elemento macho con respecto al elemento hembra. Luego se efectúa un ensayo de presión o similar para verificar la estanquidad de la conexión entre los miembros 52 y 32, después de lo cual unos buzos desconectan la sarta de perforación respecto de la brida 60, para su recuperación. Este método se repite para cada uno de los conductos de paso rígidos individuales 59.

Para instalar el tramo flexible 16, cada tubería flexible de descarga 61 está provista de una brida 62 en uno de sus extremos y de una brida 70 en el otro extremo. Todas las bridas 70 se conectan a la brida de montaje 71, que se mantiene en la superficie. A la primera de las tuberías flexibles 61 de descarga se le sujeta un apoyo oscilante 64, que se hace bajar con ella hasta su canalón respectivo de la boya 15, fijándolo en ésta mediante soportes 61a. Un buzo asegura entonces una cadena (no repre

sentada) que va desde el accesorio de amarre 67 a los cán-
camos 68 de la boya 15, para transmitir la tensión mecánica
de la tubería flexible de descarga y para ayudar al buzo a
conectar la brida 62 de la tubería flexible 61 de descarga
a la brida 60 del conducto rígido de paso 59. Este procedi-
5 miento se repite para cada tubería de descarga 61. La bri-
da de montaje 71 se conecta luego al equipo flotante 17,
y el sistema de columna ascendente 11 queda dispuesto para
trabajar. De surgir una situación de emergencia como, por
10 ejemplo, un huracán, la brida de montaje 71 puede desconec-
tarse rápidamente del equipo 17 de superficie, y el tramo
flexible 16 puede hacerse bajar a la posición indicada en
la fig. 2. Pasada la situación de emergencia, es posible
recuperar el ancla 20, la pesa 19 y el cabo de atadura 22,
15 mediante captura de la baliza 21 y del cabo 21a; y, reco-
giendo o arrollando el cabo 22 se recupera la brida 71 pa-
ra volverla a conectar al equipo 17.

Como puede verse, la trayectoria de catenaria
definida por cada tubería flexible de descarga ofrece una
20 docilidad y elasticidad excelentes para que el sistema com-
pense los movimientos normalmente esperados del equipo -
flotante 17: por ejemplo, la subida y bajada por efecto
de la acción de las olas, la deriva, etc. Asimismo, debi-
do a la trayectoria de catenaria, la flexión de las tube-
25 rías de descarga 61 está distribuida en toda una mayor
parte de la longitud de las mismas, y no concentrada en
un solo punto, lo cual acrecienta substancialmente la -
fiabilidad y la vida útil de las mismas. Además, como pue-
de verse, el sistema de columna ascendente 11 sólo requie-
30 re de los buzos un trabajo a relativamente poca profundi-

dad, accionándose a distancia todas las demás conexiones. Mediante el recurso de prolongar los conductos rígidos de paso 59 hacia arriba, hasta el "balcón" circular 54 contenido en la boya 15, las conexiones que exijan trabajo de
5 buzos pueden efectuarse con facilidad y seguridad.

Es más, el presente sistema de columna ascendente permite desmontar los conductos rígidos y/o tuberías flexibles de descarga individuales, para su mantenimiento y/o sustitución, sin tener que desmontar el sistema entero. Esto puede hacerse simplemente invirtiendo las etapas
10 de instalación descritas.

15

20

25

30

060879

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

11030

14.- Instalación de columna de conducción ascendente marina, particularmente para transportar fluidos entre el fondo del mar y la superficie, instalación que comprende: un tramo inferior rígido, el cual incluye una envolvente de longitud suficiente para extenderse desde el fondo del mar hasta un punto situado justamente debajo de la zona de agua próxima a la superficie, afectada por las condiciones de la superficie, un conjunto de conector fijado a la extremidad inferior de dicha envolvente, unos medios de guía en dicho conjunto de conector, destinados a cooperar con unos medios dispuestos en un elemento de base preparado en el fondo del mar para situar adecuadamente en posición dicho tramo inferior rígido sobre el elemento de base, unos medios de conector accionados a distancia en dicho conjunto de conector y destinados a cooperar con unos medios dispuestos en el elemento de base preparado, para asegurar dicho conjunto inferior rígido al elemento de base, por lo menos un conducto contenido en dicha envolvente y que se extiende a todo lo largo de ésta, teniendo dicho conducto, en su extremidad inferior, un conector accionado a distancia y destinado a acoplar

1 dicho conducto a un miembro conjugado de acoplamiento con-
tenido en el elemento de base preparado, y una boya monta-
da en la extremidad superior de dicha envolvente, teniendo
dicha boya una flotabilidad suficiente para soportar dicho
5 tramo inferior rígido en posición substancialmente vertical
cuando dicho tramo rígido está en la condición de funcio-
namiento; y un tramo superior flexible que comprende por
lo menos una tubería flexible de descarga conectada a di-
cho por lo menos un conducto y que se extiende describiendo
10 una trayectoria curva por encima de dicha boya y luego
hacia abajo, recorriendo un bucle de catenaria, antes
de extenderse hacia arriba hasta la superficie, siendo di-
cha tubería flexible de descarga de una longitud suficien-
te para mantener el bucle de catenaria de la misma en to-
15 do momento durante las condiciones normales de trabajo.

2ª.- Instalación según la reivindicación 1ª,
en la que dicha boya comprende: una caja de alojamiento
dotada de una pared interior y una pared exterior, definiendo
dicha pared interior un paso central que la recorre y
20 que recibe dicha extremidad superior de la citada envol-
vente, teniendo dicha caja una superficie superior de for-
ma toroidal que conecta dicha pared interior y dicha pared
exterior, constituyendo dicha superficie superior la su-
perficie de dicha boya por encima de la cual se extiende
25 dicha por lo menos una tubería flexible de descarga; y en
dicha pared interior unos medios para acoplar dicha boya a
la citada envolvente, con el fin de transmitir la fuerza
ascensional de dicha boya a la citada envolvente.

3ª.- Instalación según la reivindicación 2ª,
que incluye unos medios para ajustar la citada fuerza as-

30

1 ascensional de dicha boya.

4^a.- Instalación según la reivindicación 3^a,
en la que dichos medios para ajustar la fuerza ascensional
de dicha boya comprenden unos medios, en dicha boya, para
5 vaciar e inundar de agua por lo menos una parte de dicha
boya.

5^a.- Instalación según la reivindicación 2^a,
en la que dicho por lo menos un conducto comprende una
pluralidad de conductos individuales repartidos por el in-
10 terior de dicha envolvente; y en la que dicha por lo menos
una tubería flexible de descarga comprende una pluralidad
de tuberías flexibles de descarga individuales, conectadas
cada una, por uno de sus extremos, a uno (respectivo) de
los citados conductos individuales de dicha pluralidad de
15 ellos.

6^a.- Instalación según la reivindicación 5^a,
que incluye una brida destinada a ir conectada a dicho
equipo flotante, yendo el otro extremo de cada una de las
tuberías flexibles de descarga, de dicha pluralidad de
20 ellas, conectado a dicha brida.

7^a.- Instalación según la reivindicación 6^a,
en la que cada una de las tuberías de descarga individua-
les, de dicha pluralidad de ellas, es de una longitud dife-
rente.

8^a.- Instalación según la reivindicación 6^a,
que incluye medios de ajustar dicha fuerza ascensional de
la citada boya.

9^a.- Instalación según la reivindicación 8^a,
en la que dichos medios de ajustar la fuerza ascensional de
30 dicha boya comprenden unos medios, en dicha boya, para

1 vaciar e inundar de agua por lo menos una parte de dicha
boya.

5 10^a.- Instalación según la reivindicación
9^a, que incluye medios, en dicha superficie superior de
forma toroidal de la citada boya, para definir un canalón
individual para cada una de las citadas tuberías flexibles
de descarga individuales, de dicha pluralidad de ellas,
al curvarse dichas tuberías de descarga por encima de la
superficie superior de dicha boya.

10 11^a.- Instalación según la reivindicación
10^a, que incluye medios de retener cada una de las tube-
rías flexibles de descarga individuales, de dicha plurali-
dad de ellas, en su respectivo canalón citado.

15 12^a.- Instalación según la reivindicación
11^a, en la que la porción superior de dicho paso central
de la citada boya está agrandada, habilitando en dicha
boya un "balcón" para que trabajen los buzos en él, estan-
do cada una de dichas tuberías flexibles de descarga co-
nectada a su conducto respectivo en un punto contenido en
20 dicho balcón.

13^a.- Instalación según la reivindicación
12^a, que incluye unos medios de guía, en dicha envolvente,
para mantener cada uno de dichos conductos individuales
en su posición relativa dentro de dicha envolvente.

25 14^a.- Instalación según la reivindicación 13^a,
que incluye en dicha boya unos medios de guía para guiar
cada uno de los citados conductos individuales hasta me-
terlo en sus respectivos medios de guía citados, de dicha
envolvente, cuando dicho tramo rígido inferior está conec-
tado a dicho elemento de base preparado.

30

1 15ª.- Método de montar una instalación de columna de conducción ascendente marina que tiene un tramo inferior rígido soportado por boya y un tramo superior flexible, método que comprende las etapas de: disponer, de
5 manera soltable, el elemento más bajo de dicho tramo inferior rígido dentro de un paso central que se extiende atravesando por completo dicha boya; remolcar dicha boya y dicho elemento más bajo hasta el lugar de montaje aguas adentro, usando la fuerza ascensional de dicha boya para hacer
10 les flotar durante el atoaje; hacer pasar un tramo de envolvente por el citado paso en dicha boya, y conectar dicha envolvente al citado elemento más bajo de dicho tramo inferior rígido; soltar de dicha boya dicho elemento más bajo; seguir conectando tramos de envolvente a los tramos
15 de envolvente anteriormente conectados, y bajar dicho elemento más bajo colocándolo sobre dichos tramos de envolvente ya conectados, a través del paso practicado en dicha boya, hasta que el citado tramo rígido inferior de la columna alcance una longitud prefijada; hacer bajar dicho
20 tramo inferior rígido y dicha boya hasta colocarlos sobre una base preparada en el fondo del mar; conectar dicho elemento más bajo a dicha base preparada; transferir la fuerza ascensional de dicha boya a la extremidad superior de dicho tramo inferior rígido, para soportar dicho tramo inferior rígido en posición substancialmente vertical; conectar uno de los extremos de dicho tramo superior flexible a la extremidad superior de dicho tramo inferior rígido, en un punto interior al citado paso de dicha boya; y conectar el otro extremo de dicho tramo superior flexible al equipo
25 flotante de superficie.
30

1 16^a.- Método según la reivindicación 15^a, en
el que el tramo superior flexible es conectado con la ex-
tremidad superior del tramo inferior rígido por las etapas
de: hacer pasar por lo menos un conducto de descarga a tra-
5 vés del paso en la boya, y a través del tramo inferior rí-
gido; conectar el conducto de descarga a una fuente de des-
carga situada en la base preparada; y conectar uno de los
extremos del tramo superior flexible a la extremidad supe-
rior del conducto de descarga, en un punto interior al pa-
10 so dentro de la boya.

 17^a.- Método según la reivindicación 16^a, en el
que dicha etapa de hacer bajar dicho tramo inferior rígido
y dicha boya incluye la acción de inundar de agua por lo
menos una parte de dicha boya.

15 18^a.- Método según la reivindicación 17^a, en el
que dicha etapa de transferir dicha fuerza ascensional al
citado tramo inferior rígido incluye la acción de vaciar de
agua por lo menos una parte de dicha boya.

20 19^a.- Método según la reivindicación 18^a, que
incluye las etapas de: hacer pasar unos conductos adiciona-
les de descarga por el citado paso de dicha boya, y por di-
cho tramo inferior rígido; conectar cada uno de dichos con-
ductos adicionales de descarga a una fuente de descarga
respectiva situada en dicha base preparada; conectar dichas
25 tuberías flexibles de descarga adicionales a los extremos
superiores de unos conductos respectivos, de dichos conduc-
tos adicionales de descarga, en un punto interior al cita-
do paso de dicha boya; y conectar el otro extremo de todas
las tuberías flexibles de descarga citadas a unos medios
30 únicos destinados a ser conectados al equipo flotante de

1 superficie.

20^a.- Instalación de columna de conducción ascendente marina, particularmente para transportar fluidos entre el fondo del mar y la superficie, y método de montar
5 la.

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

Esta Memoria consta de veintiséis hojas escritas a máquina por una sola cara.
10

Madrid, 10. ABR. 1980

P.A.

15

Alberto de Elizaburu
Por Poder



20

25

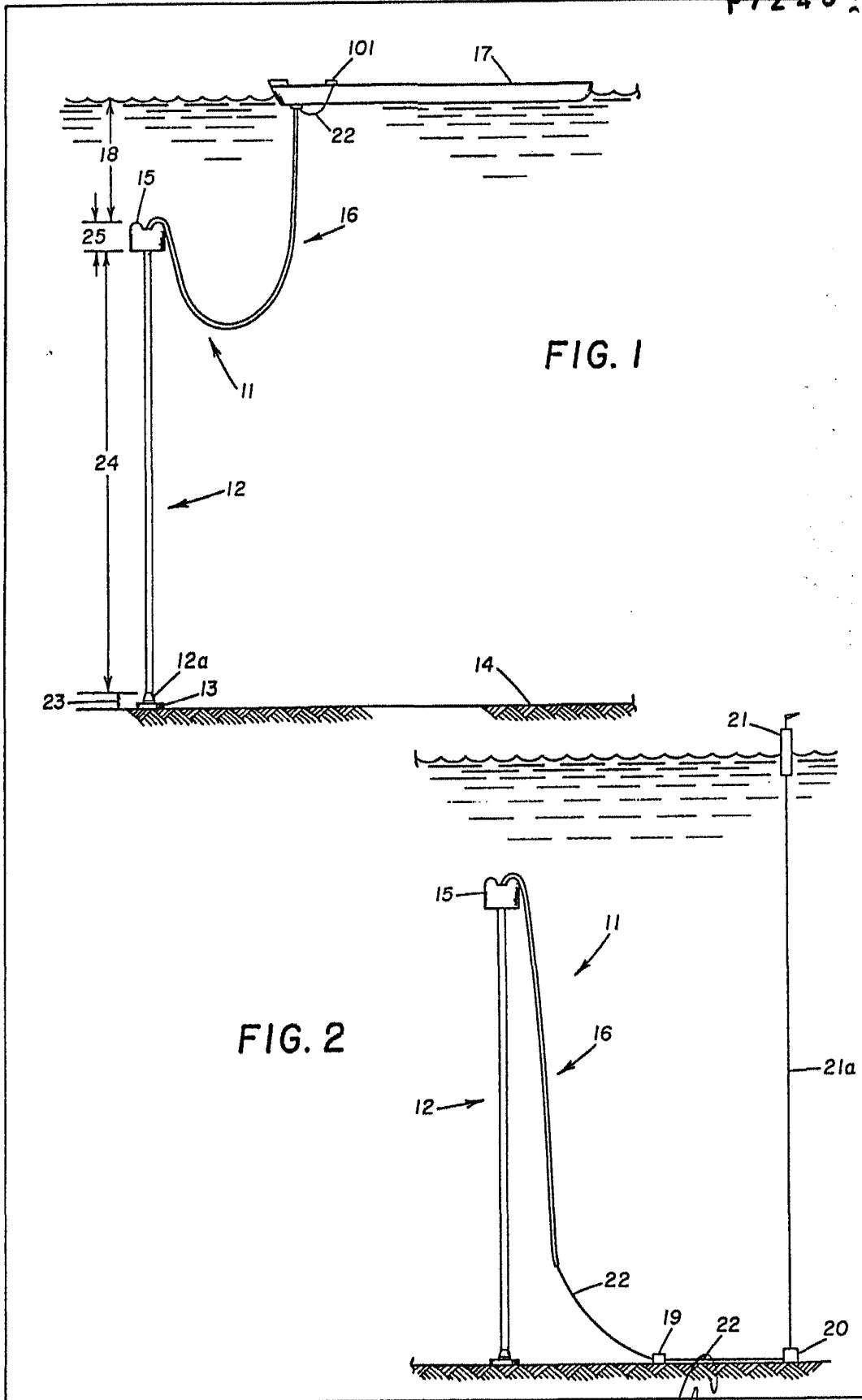


FIG. 1

FIG. 2

Alberto de ...
Por Poder

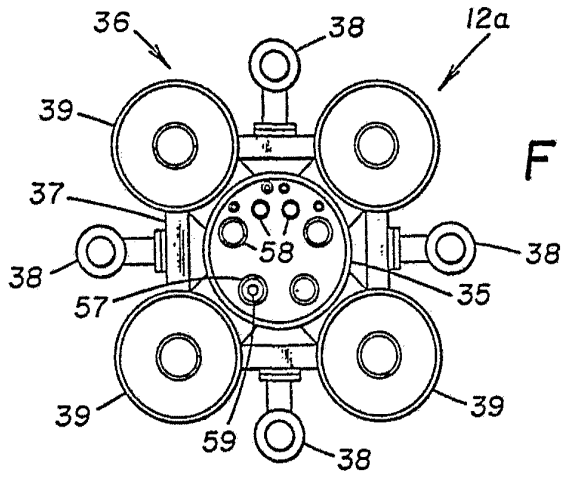


FIG. 4

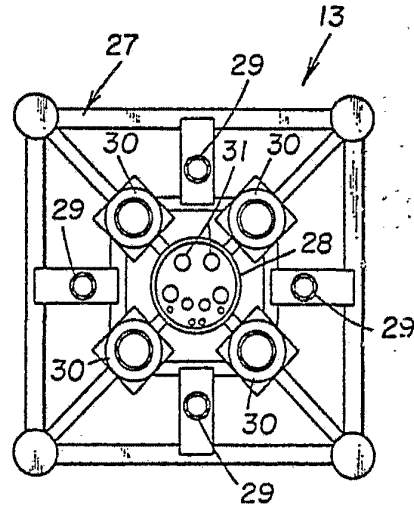


FIG. 5

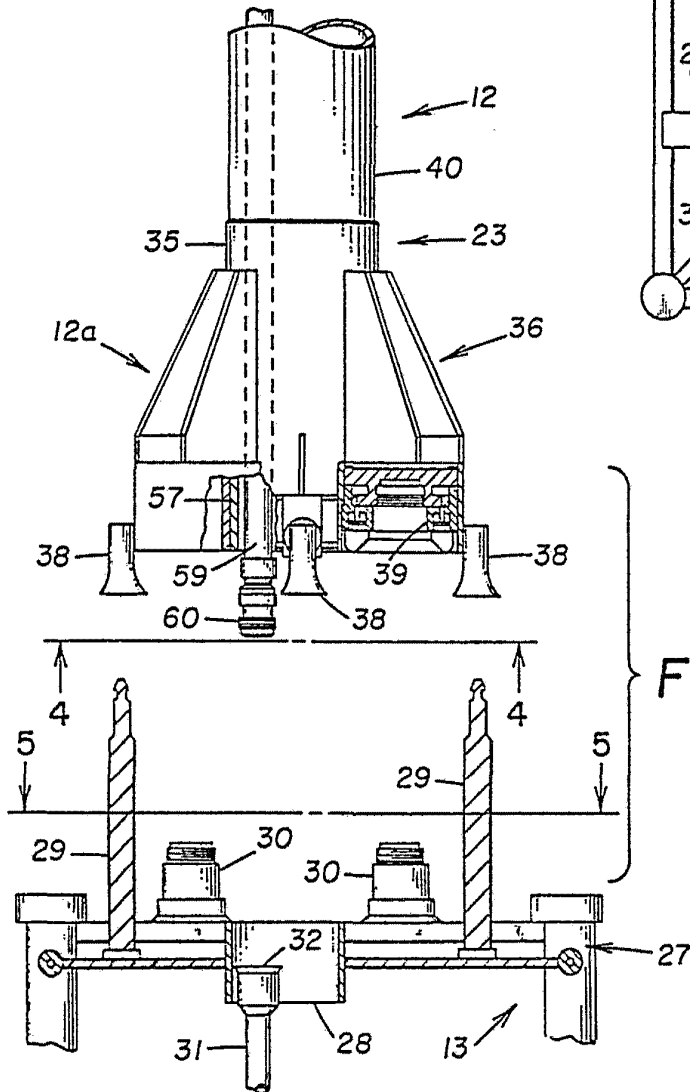


FIG. 3

Atlantic Valve Co.
New York, N.Y.

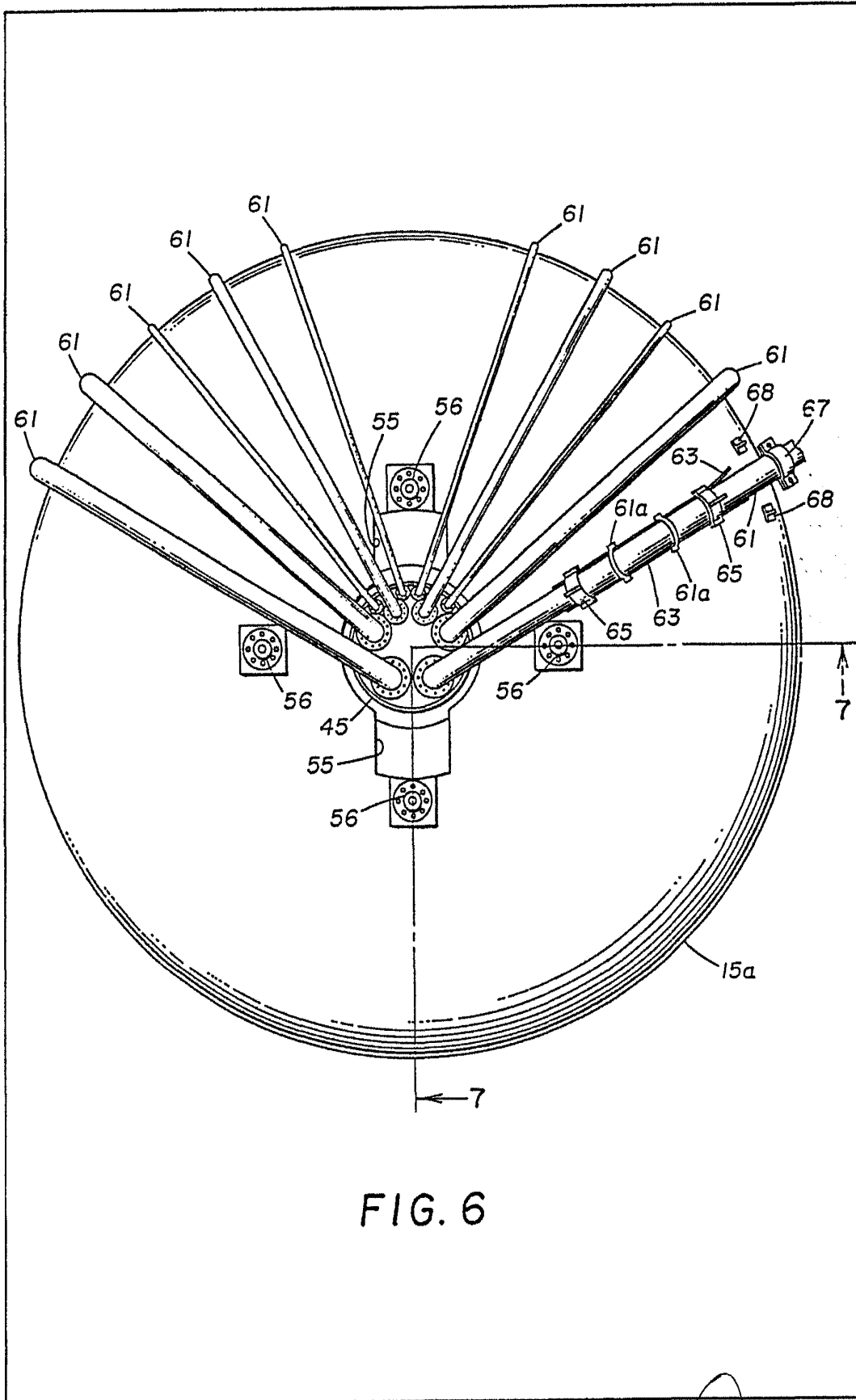


FIG. 6

Alberto de Etzabury
Par Power

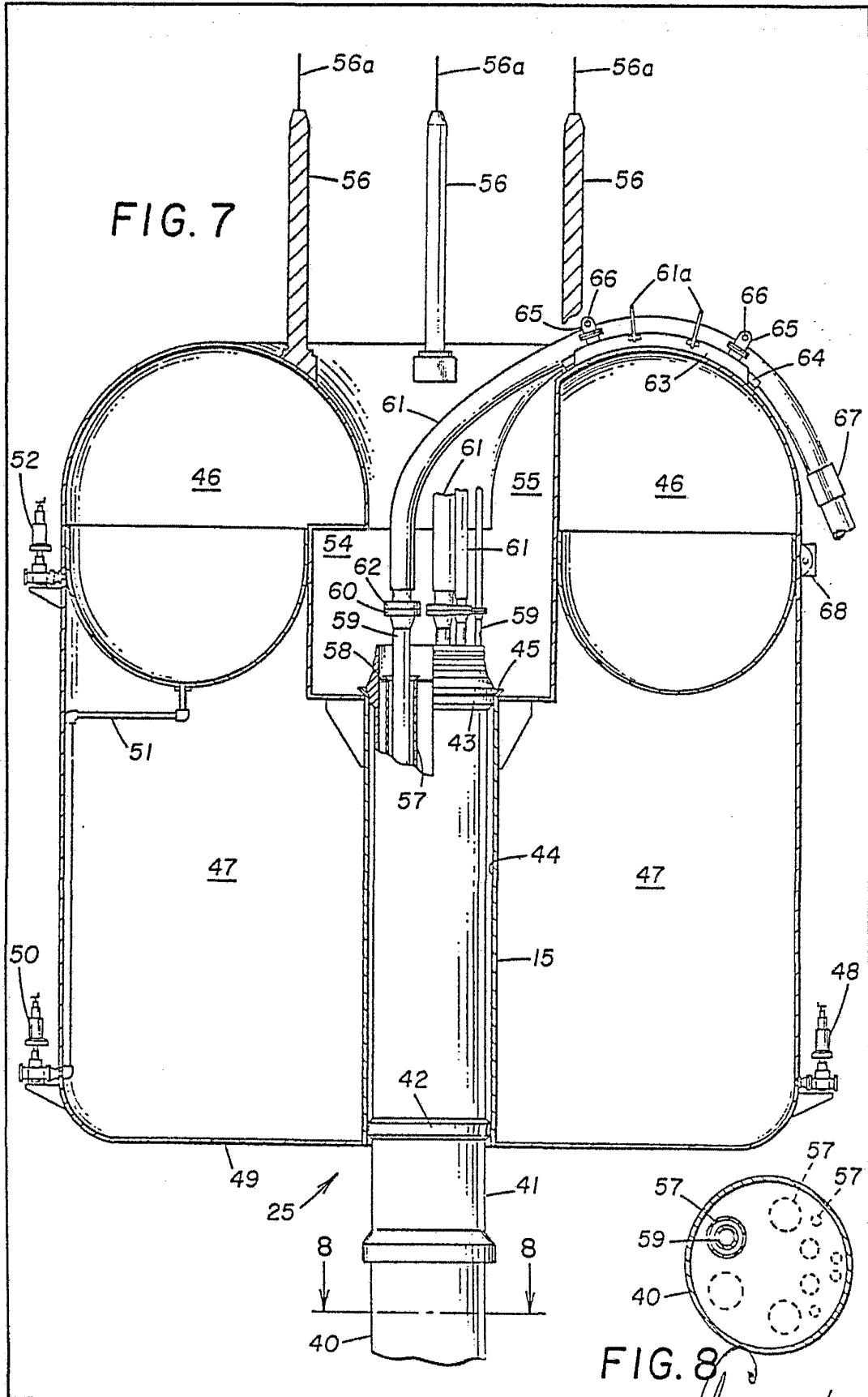


FIG. 7

FIG. 8

Alberto de Lencastre
For Poder

FIG. 10

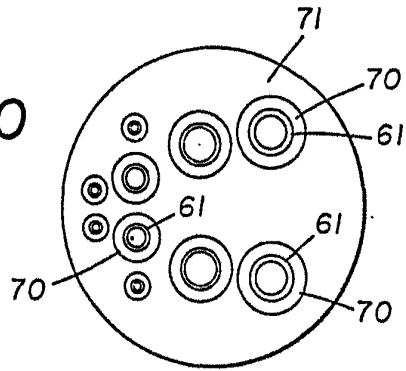


FIG. 9

