

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



20 NOV. 1978

ES

11

21

22

NUMERO
462.446
FECHA DE PRESENTACION
17-9-77

A1

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**

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
725.098	20-9-76	EE.UU.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B63B	

54 TITULO DE LA INVENCION

"UNA BOYA SUMERGIBLE PERFECCIONADA PARA USO EN EL CONTROL DEL DESCENSO O ASCENSO DE UN OBJETO"

71 SOLICITANTE (S)

B & B INSULATION, INC. File: B-3220

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Post Office Box 2531, Houston, Harris, Texas, Estados Unidos de América

72 INVENTOR (ES)

Egmont S. Smith, Earl N. Doyle y Kenneth E. Baughman

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 66.980)

1                   Esta invención se refiere a boyas sumergibles  
y en uno de sus aspectos a un sistema de flotación que uti-  
liza una pluralidad de boyas sumergibles para controlar  
la bajada y el alza de objetos hacia y desde el fondo del  
5                   mar. Otro aspecto de esta invención se refiere a siste-  
mas para tender tubería costanera y sistemas para colocar  
objetos pesados en o cerca del fondo del mar bajo control,  
particularmente durante la exploración y producción de pe-  
tróleo y gas desde abajo del fondo del mar.

10                   En virtud de las demandas en aumento para encon-  
trar más y más fuentes de petróleo y gas, la exploración  
y producción costanera se ha movido constantemente en --  
aguas más y más profundas. Sin embargo, a medida que la  
perforación en la producción son intentadas en aguas más  
15                   profundas, la industria se enfrenta a sustanciales proble-  
mas en virtud de las altas presiones hidrostáticas que se  
encuentran y las grandes distancias requeridas para líneas  
de control, etc. Un problema difícil e importante encon-  
trado en grandes profundidades de agua es el manejo y ten-  
20                   dido de tuberías de grandes longitudes. Actualmente es  
común emplear una gran barcaza para tendido de tubería con  
equipo de manejo de tubería grande y caro, para tender la  
tubería o para soldar grandes secciones de tubo juntos en  
la playa y remolcar la tubería soldada al sitio en donde  
25                   ha de bajarse al piso del mar, usualmente bajo control de  
una gran grúa flotante.

                  Para uso con pasados sistemas de tendido de tu-  
bería, se han sugerido diversas formas de sistemas de sus-  
tentación hidráulica por la técnica anterior para contro-  
30                   lar el descenso de las tuberías que se están tendiendo en

1 el piso del océano. Los ejemplos de estos sistemas de --  
sustentación hidráulica son ilustrados en las patentes de  
los Estados Unidos número 3.114.920, Nº 3.181.182, Nº  
3.727.417, Nº 3.035.055, Nº 2.900.795, Nº 3.620.028, Nº  
5 3.765.185, Nº 3.136.133, Nº 3.835.656, Nº 3.309.879, Nº  
3.803.540, y la patente Francesa Nº 2.284.512.

Sin embargo, todos esos sistemas en un aspecto  
u otro son inapropiados para uso en controlar el tendido  
de grandes tuberías a profundidades variantes. Por ejem-  
10 plo, en las patentes de los Estados Unidos Nº 3.181.182,  
Nº 3.114.920 y Nº 3.126.559, se divulgan grandes y rígidas  
boyas que no son apropiadas para uso en grandes números  
en virtud de su costo, o apropiadas para fácil transporta-  
ción de sitio en sitio en virtud de su volumen y rigidez.  
15 Asimismo, no se divulgan dispositivos algunos en estas pa-  
tentes para proporcionar en forma sencilla y precisa con-  
trol sustancialmente preciso, remotamente o internamente,  
en todas las profundidades de inmersión, de la proporción  
de descenso o ascenso en la carga sostenida por las boyas.  
20 Asimismo, en virtud de la incapacidad de controlar prácti-  
camente grandes cargas a grandes profundidades como son  
solamente un sistema de boyas, en el pasado el uso de --  
grúas flotantes muy grandes o "largueros" muy grandes y  
tensores desde donde se sostiene la tubería, ha sido ne-  
25 cesario.

Muchos de los problemas asociados con los siste-  
mas de flotación de la técnica anterior, particularmente  
en conjunto con el tendido de grandes tramos de tubería,  
se resuelve mediante el uso de la presente invención que  
30 utiliza una pluralidad de boyas capaces de inflarse y aba-

1 - tirse y controles automáticos para controlar el diferen-  
cial de presión de la presión de inflación de las boyas  
y la presión hidrostática que rodea las boyas en cualquier  
profundidad de inmersión durante la operación.

5           Cada una de las boyas capaces de inflarse puede  
hacerse de material semejante a hule, tal como hules natu-  
rales o sintéticos, elastomeros de poliuretano, elastome-  
ros de PVC, etc., reforzados con material convencional --  
tal como una fibra de vidrio, nilón, poliéster y otros ma-  
10           teriales de refuerzo semejantes. Las boyas son construí-  
das para que puedan rodarse en un volumen que es un por-  
centaje muy pequeño de su estado inflado y por tanto pue-  
den transportarse fácilmente de sitio en sitio. Cuando  
están totalmente infladas, tienen un volumen máximo como  
15           para proveer un desplazamiento determinado de agua que es  
fácilmente calculado. La boya puede hacerse de cualquier  
forma convencional, tal como esférica, cilíndrica o elip-  
soidal. La cantidad de capacidad de flotación de cada bo-  
ya es gobernada por el grado de inflación que controla el  
20           volumen de agua desplazado por la boya. De acuerdo con  
esta invención, son provistos dispositivos para controlar  
automáticamente el volumen o grado de inflación de la bo-  
ya para permitir que la boya sea variada por cualquier --  
porcentaje de su máxima flotación desde una ubicación re-  
25           mota sin conexiones entre la boya y la ubicación de con-  
trol remoto distinta a la línea de fluido que conduce el  
medio de inflación.

          En el ejemplo preferido de esta invención, ilus-  
trado en esta solicitud, este dispositivo es divulgado co-  
30           mo una válvula excepcional conectada entre la línea de --

1 fluido que conduce el medio de fluido a la boya y la en-  
trada de la boya y operacional bajo el control de un dia-  
fragma o distinto aparato que responde a la presión hi-  
drostática alrededor de la boya. En un ejemplo del meca-  
5 nismo de válvula utilizado, se mantiene un diferencial de  
presión predeterminado por la estructura de la válvula en-  
tre la presión en un lado de la válvula que responde a la  
presión hidrostática y la presión en el otro lado de la  
válvula que responde la presión de inflación en la boya,  
10 para que en todas las profundidades de inmersión de la bo-  
ya este diferencial de presión se mantenga en un valor --  
constante sustancialmente pequeño. Este ejemplo puede --  
usarse con una serie de boyas, como se explica más adelan-  
te, que pueden estar prefijadas a una flotabilidad nega-  
15 tiva relativamente pequeña cuando la carga es unida a las  
boyas para proveer un soporte primario para las boyas y  
la carga. Otro ejemplo de la estructura de válvula uti-  
lizada para controlar el estado de inflación de las boyas  
de esta invención, son provistas asimismo a dispositivos  
20 para conducir una presión piloto a la estructura de vál-  
vula para permitir la flotación de las boyas que sea va-  
riada bajo control para que junto con la carga y las bo-  
yas principales proporcionen una sustentación hidráulica  
ligeramente positiva, una sustentación hidráulica neutral  
25 o una sustentación hidráulica ligeramente negativa, según  
sea deseado. Por tanto, mientras que una carga puede ser  
sostenida grandemente por una pluralidad de boyas de so-  
porte primarias que proporcionan en el sistema una susten-  
tación hidráulica constante ligeramente negativa, una plu-  
30 ralidad de boyas secundarias pueden variarse remotamente

1 en una pequeña gama para cambiar por tanto la sustentación  
hidrostática hidráulica total para controlar el ascenso  
o descenso de la carga. Como con la estructura de válvu-  
la descrita para el control de las boyas primarias, un as-  
5 pecto importante de la presente invención es que la es-  
tructura de válvula utilizada para controlar las boyas se-  
cundarias, que permite una sustentación hidráulica varia-  
ble funciona asimismo para evitar el diferencial de pre-  
sión entre la presión hidrostática y el cuerpo de agua al-  
10 rededor de la boya y la presión de inflación de la boya  
de excederse de una cantidad predeterminada. Por tanto,  
al emplear el aparato de válvula de la presente invención,  
con boyas tanto primarias como secundarias utilizadas en  
el sistema que se describe, es posible usar boyas capaces  
15 de inflarse que pueden normalmente abatirse bajo alta pre-  
sión hidráulica hidrostática en grandes profundidades de  
agua, ya que la boya solamente necesita ser diseñada es-  
tructuralmente para resistir el diferencial de presión en-  
tre la presión hidrostática y la presión interna de la bo-  
20 ya y no para resistir la carga completa de la presión hi-  
drostática. De acuerdo con esta invención, las boyas uti-  
lizadas tanto en el sistema de soporte primario como el  
sistema de soporte secundario de preferencia se hacen de  
material ligero capaz de inflarse y son fácilmente portá-  
25 tiles.

Como un ejemplo de la utilización de los siste-  
mas de sustentación hidráulica de la presente invención  
en relación con el tendido de una tubería costanera, si --  
la tubería es remolcada para el mar el sistema de susten-  
30 tación hidráulica puede controlar el tubo en cualquiera --

1 -- profundidad determinada bajo la superficie, o en cualquier  
ra distancia determinada desde el piso del mar o puede  
controlar el tubo como para efectivamente estar en contac  
to con el piso del océano con cualquier cantidad determi  
5 -- nada de sustentación hidráulica negativa, como para ser  
menos sujeta a corrientes, pero aún con solamente un por-  
centaje de su peso total en contacto con el piso del mar.  
Este sistema permite subir a la superficie el tubo cuando  
sea necesario o aún subir a las superficies solamente un  
10 -- extremo para amarres, etc. El sistema de sustentación --  
puede desvincularse en cualquier tiempo determinado del  
tubo y controlarse totalmente desde una embarcación de su  
perficie.

15 -- Para operaciones de tendido con barcazas con --  
respecto a la presente invención, el tubo puede ser acu-  
ñado desde la barcaza de tendido en cualquier ángulo de  
repose, sin el uso de largueros o tensores. Los sistemas  
de frenado automático proporcionan alternada liberación y  
retención del sistema de sustentación hidráulica a medida  
20 -- que se tiende el tubo, sin daño alguno al concreto o dis-  
tinto revestimiento en el tubo. Como en las operaciones  
de remolque, el sistema total de sustentación hidráulica  
puede liberarse del tubo en cualquier tiempo determinado  
o controlarse desde la embarcación de superficie.

25 -- La sustentación hidráulica del sistema de la --  
presente invención no tiene limitaciones de profundidad  
y es completamente posible manejar tubos en agua hasta --  
una profundidad de 3.048 metros por cualquiera de los ti  
pos anteriores de operaciones de tendido.

30 -- La profundidad de agua al que este sistema pue-

1 de usarse se controla por completo por la presión de aire  
o gas suministrada desde la superficie que sólo necesita  
ser una presión de 0-0.3515 kg/cm<sup>2</sup> mayor que la presión  
hidrostática a esa profundidad. La proporción de descen-  
5 so se controla por la cantidad de flujo de aire o distin-  
to gas suministrado, ya que el sistema no puede bajarse  
en una proporción mayor que la capacidad de flujo expre-  
sado por decímetros cúbicos por minuto.

Para subir a la superficie, son provistas válvulas  
10 las de alivio para purgar la presión excesiva a medida que  
el sistema sube a la superficie. Toda la línea de cual-  
quiera longitud determinada puede retenerse estática en  
cualquier profundidad determinada indefinidamente. Puede  
retenerse en una posición a nivel, un extremo puede estar  
15 más bajo que el otro, para seguir las curvaturas del fon-  
do, o un extremo puede al ocurrir una señal alzarse a la  
superficie para amarres, etc.

Cualquiera señal para cambiar posición debe des-  
de luego provenir de la embarcación de superficie pero --  
20 una vez que es mandada la señal, todos los demás cambios  
en el sistema de flotación son completamente automáticos  
controlados por el sistema de válvula en cada boya indi-  
vidual.

Todos los controles son de aire o de distinto  
25 gas y no hay sistemas eléctricos de clase alguna. En al-  
gunos tipos de operación por ejemplo, operaciones de ten-  
dido en barcaza, habrá una sola línea de aire a la embar-  
cación de superficie. En otros tipos de operaciones, co-  
mo en operaciones de remolcado, habrá dos líneas de aire  
30 a la embarcación de superficie. Generalmente, no será ne

1 cesario tener más de tres líneas de aire a la superficie.

Durante operaciones en el mar, todo el sistema con su carga de tubos puede desvincularse de la embarcación de superficie y posteriormente recogerse a voluntad.

5 Los extremos de las líneas de aire pueden desconectarse de la compresora y dejarse unidas a una boya marcadora para posterior recolección. Este es un aspecto muy deseable para trabajo en mares tormentosos, en donde las condiciones pueden requerir que los remolcadores o distintas  
10 embarcaciones se desvinculen de sus cargas hasta que se mejoren las condiciones. Los tubos y el sistema de sustentación hidráulica pueden dejarse indefinidamente en el piso del océano para subsecuente recolección.

15 Todo el sistema puede ser relativamente barato ya que la parte más grande y más cara del equipo es generalmente el equipo de compresora. Las boyas mismas pueden rodarse y almacenarse o transportarse fácilmente, en muy poco espacio, junto con las mangueras y el equipo de válvulas. El equipo auxiliar, tal como sujetadores para tubos para operaciones de remolque, equipo de cuna para operaciones de tendido con barcaza, etc., se construyen de  
20 tal manera para ajustarse a muchos tamaños de tubo, con solamente pequeños ajustes en el sitio. Todo este equipo puede diseñarse, para ser mínimo en volumen y peso.

25 Asimismo, con la presente invención equipo de cámara submarina y muchos otros tipos de equipo pueden manejarse con mayor seguridad y en forma más económica que por los actuales métodos, con un control mucho más preciso.

30 En los dibujos, en donde los números de referen-

1 - cia iguales se usan por completo para designar partes igua  
les y en donde los ejemplos preferidos de la invención son  
ilustrados:

5 La Figura 1 es una vista esquemática de un sis-  
tema de sustentación hidráulica que emplea la presente in-  
vención para sostener una tubería en una profundidad de-  
seada de sumergencia en un cuerpo de agua;

10 La Figura 2 es una vista de sección transversal  
de una forma de un aparato de válvula utilizado para man-  
tener un diferencial de presión constante en las boyas --  
primarias utilizadas en el sistema de sustentación hidráu-  
lica de esta invención;

La Figura 3 es una vista de sección del aparato  
de válvula de la Figura 1, tomada en 3-3 de la Figura 2;

15 La Figura 4 es una vista de sección transversal  
de otra forma de un aparato de válvula utilizado con esta  
invención para mantener un diferencial de presión prede-  
terminado entre la presión de inflación y una boya secun-  
daria y la presión hidrostática alrededor de la boya;

20 La Figura 5 es una vista de sección de otra for-  
ma del aparato de válvula que puede utilizarse con el apa-  
rato de la Figura 2 o la Figura 4;

25 La Figura 6 ilustra un método para jalar fuera  
una tubería por tenderse en el fondo del mar costanero --  
utilizando el sistema de sustentación hidráulica de la --  
presente invención;

30 La Figura 7 es la que ilustra un método de uti-  
lizar la presente invención para llevar o ayudar en el --  
tendido de una tubería costanera desde una barcaza de ten-  
dido;

1            La Figura 8 ilustra un método para utilizar el  
sistema de sustentación hidráulica de la presente inven-  
ción para ayudar en el tendido de la tubería desde una --  
barcaza de tendido y el conjunto de cuna que se extiende  
5 desde la barcaza de tendido;

          La Figura 9 ilustra la utilización del sistema  
de sustentación hidráulica de la presente invención para  
controlar el descenso de una tubería en donde se usa un  
sistema de freno para controlar la posición de cada una  
10 de las boyas en la tubería durante el descenso; y

          La Figura 10 es una vista esquemática ilustran-  
do el uso de un sistema de sustentación hidráulica de la  
presente invención para controlar el ángulo de sumergen-  
cia de una tubería.

15            Con referencia ahora a los dibujos, la Figura 1  
el sistema de sustentación hidráulica 10 de esta invención  
es ilustrado como siendo utilizado para sostener una tube-  
ría P abajo de la superficie S de un cuerpo de agua. El  
sistema de sustentación hidráulica 10 incluye una fuente  
20 de fluido sometido a presión 11, tal como una compresora  
de aire (no mostrada) montada en la barcaza de trabajo B  
para proveer presiones de inflación, una boya primaria 12  
hecha de material capaz de inflarse y conectada a la tube-  
ría P por medio de una manguera 13, y una boya secundaria  
25 14 asimismo hecha de material capaz de inflarse conectada  
a la tubería P por medio de una mangera o distinto medio  
de conexión apropiado 15. Generalmente, el sistema in-  
cluirá una pluralidad de boyas primarias y secundarias,  
según sea necesarias para controlar un tramo relativamen-  
30 te largo de tubería diferentes profundidades de sumergen-

1 - cia. La boya primaria 12 incluye una entrada 16 para re-  
repción de un medio de inflación de una válvula de alivio  
17 para aliviar presiones excesivas de la boya para evi-  
5 tar rotura, particularmente cuando la boya sube a la su-  
perficie. La entrada 16 es conectada a una salida 18a de  
un aparato de válvula 18 que es descrito en lo sucesivo  
con detalle y en el aparato de válvula 18 incluye una en-  
10 trada de medio de inflación 18b conectada por medio de un  
conducto de fluido 19 y una válvula de control 20 a la --  
fuente 11 como es ilustrado en la Figura 1. El aparato  
de válvula 18 incluye asimismo una entrada 21 que está --  
abierta a la presión hidrostática rodeante alrededor de  
la boya 12 y una salida de escape 22 para dejar salir el  
medio de inflación desde la boya 12.

15 La boya secundaria 14 es similar a la boya pri-  
maria 12 e incluye una válvula de alivio 23 y una entrada  
24 para recepción de un medio de inflación desde una sa-  
lida 25a de un aparato de válvula 25 conectado a la misma  
por medio de un conducto de flujo 26. El aparato de vál-  
20 vula 25 incluye asimismo una salida de escape 30 y una en-  
trada 31 expuesta a la presión hidrostática alrededor de  
la boya secundaria 14. El suministro de aire para inflar  
a la boya secundaria 14 se obtiene a través de una entra-  
da de medio de inflación 32 conectada a través de un con-  
25 ducto de flujo 33 de la válvula 20.

Durante operación del sistema de sustentación  
hidráulica 10 ilustrado en la Figura 1, la tubería P, que  
puede ser de gran longitud y tener cualquier número de --  
combinaciones de boyas primaria y secundaria conectadas a  
30 la misma con el fin de controlar su descenso y ascenso en

1 un cuerpo de agua, de preferencia se mantiene a una sus-  
tentación hidráulica ligeramente negativa que tiende a --  
permitir que la tubería descienda en el cuerpo de agua por  
adición solamente de las boyas primarias. Luego, por adi-  
5 ción adicional de la boya secundaria a la tubería, su sus-  
tentación hidráulica puede variarse bajo control por y a  
través de una gama relativamente pequeña para permitir que  
la sustentación hidráulica del sistema vaya desde una sus-  
tentación hidráulica ligeramente negativa como es provis-  
10 ta por las boyas primarias solamente a una sustentación  
hidráulica ligeramente positiva para ocasionar el ascenso  
de la tubería a una profundidad predeterminada. Asimismo,  
la sustentación hidráulica de las boyas secundarias puede  
ajustarse para proveer sustentación hidráulica neutral en  
15 cualquier profundidad deseada de sumergencia para la tube-  
ría para que un extremo de la tubería pueda encontrarse  
en una profundidad más profunda en el cuerpo de agua que  
el otro extremo y toda la tubería puede mantenerse bajo  
control en toda su longitud en cualquiera de las profundi-  
20 dades intermedias.

En el sistema de la Figura 1, es posible reem-  
plazar las boyas primarias con boyas que tienen una sus-  
tentación hidráulica fija que proporcionan una sustenta-  
ción hidráulica ligeramente negativa cuando el peso de la  
25 tubería se une a las mismas y la tubería es sumergida a  
la profundidad deseada. Sin embargo, para el fin de pro-  
veer mejor control y permitir que el punto en donde la --  
sustentación hidráulica se vuelve ligeramente negativa en  
las boyas primarias por variarse, el aparato que es des-  
30 crito para las boyas primarias en la Figura 1 es preferido.

1                    Con referencia ahora a las Figuras 2 y 3, el --  
aparato de válvula 18 para controlar a la boya primaria  
12 es ilustrado como incluyendo un cuerpo principal o alo-  
jamiento 40, que a su vez incluye un taladro central lon-  
5                    gitudinal 41 en toda su longitud y una pluralidad de tala-  
dros transversales 42, 43 y 44 en y que se extienden des-  
de el taladro central 41 al exterior del alojamiento 40.  
Como es ilustrado en la Figura 2, el taladro 42 recibe un  
acoplamiento roscado o conexión 42a para formar la salida  
10                    18a, el taladro 43 recibe un acoplamiento roscado o conec-  
ción 43a para formar la entrada 18b y el taladro 44 reci-  
be un acoplamiento roscado o conexión 44a para formar la  
salida de escape 22. Aún cuando no se requiere, es prefe-  
rido para facilidad de manufactura que cada uno de los ta-  
15                    ladros 41, 42, 43 y 44 sean circulares.

                    Como es ilustrado en la Figura 2, un extremo del  
taladro 41 es cerrado por una plancha 45 montada en un ex-  
tremo del alojamiento 40, y el alojamiento segundo 46 es  
montado en el extremo opuesto del alojamiento 40 e inclu-  
20                    ye una abertura 47 en comunicación con el taladro 41. El  
alojamiento 46 incluye un diafragma flexible 48 montado --  
sobre una varilla roscada 49 y la varilla 49 se extiende  
a través de la abertura 47 y dentro del taladro 41 para --  
funcionar como una varilla de control para un miembro de  
25                    válvula como se describe en lo sucesivo. La membrana 48  
de preferencia es hecha de material flexible montado en  
una cámara central 50, y un diafragma 48 divide a la cáma-  
ra 50 en una primera área 50a que puede exponerse a la pre-  
sión hidrostática alrededor de la boya primaria a la que  
30                    se conecta el aparato de válvula 18, y una cámara 50b que

1 es expuesta a la presión interior de la boya. Es provis-  
ta una abertura 51 en la pared 52 del alojamiento 46 que  
separa la cámara 50a de la presión hidrostática y la sali-  
da 21 es montada por una abertura 51, como es ilustrado  
5 en la Figura 2. Por tanto, la presión de fluido en la cá-  
mara 50a que se encuentra en presión hidrostática afuera  
del alojamiento 46, actúa contra el diafragma 48 y tiende  
a impulsar el diafragma 48 y la varilla roscada 49 apar-  
tándose de la abertura 51.

10 Un miembro de válvula deslizable 53 es montado  
en el taladro 41 e incluye una porción central 54 de un  
diámetro menor que el diámetro interior del taladro 41 y  
porciones de extremo ampliadas 55 y 56 de un diámetro li-  
geramente menor que el diámetro del taladro 41 para per-  
15 mitir que la válvula 53 se deslice en el taladro 41. Ca-  
da una de las porciones de extremo son ahuecadas en su in-  
terior. Para fines de ilustración de esta invención, es  
presumido que todas las partes descritas en el miembro de  
válvula 53 son circulares en sección transversal y el ta-  
20 ladro 41 es asimismo cilíndrico.

La porción central 54 del miembro 53 incluye un  
taladro interior 57 que roscada es para recibir a la vari-  
lla roscada 49 que asimismo pasa a través del interior de  
la porción exterior 56 del miembro de válvula 53. Por tan-  
25 to, a medida que la varilla roscada 49 se mueve en res-  
puesta al movimiento del diafragma 48, el miembro de vál-  
vula 53 es ocasionado moverse. Asimismo, un resorte en  
espiral 58 es montado alrededor de la varilla roscada 49  
entre la porción central 54 del miembro de válvula 53 y  
30 la pared 59 del alojamiento 46 que es montado sobre el --

1 - alojamiento 40. El resorte 58 se opone al movimiento de la varilla roscada 49 hacia la abertura 51 y deprime al miembro de válvula 53 en la dirección opuesta.

5 Como es ilustrado en la Figura 2, cuando la válvula 53 es centrada en el taladro 41, los taladros 43 y 44 son cerrados por porciones de extremo 55 y 56 respectivamente, del miembro de válvula mientras el taladro 42 está en comunicación de fluido con el taladro 41 y por medio de las aberturas 60 en la pared del miembro de válvula 10 la 53. Las aberturas 60 comunican entre la porción de taladro 41 alrededor de la porción central 54 y el interior de cada extremo de las porciones 55 y 56 del miembro de válvula.

15 Con la estructura descrita en la Figura 2, es pretendido que sea provista una sustentación hidráulica ligeramente negativa por la combinación de la boya conectada a la válvula y la carga unida a la boya cuando la -- válvula 53 está en la posición ilustrada en la Figura 2. En esta posición, la presión en la salida 42 y en el taladro 41 y por tanto la presión en el lado 50b del diafragma 20 ma 48 opuesto de la entrada 51 será mayor que la presión en la cámara 50a que es expuesta a presión hidrostática. Sin embargo, es preferido que este diferencial sea de unos cuantos gramos, v.g., de preferencia menos de 0,3515 kilo- 25 gramo/cm<sup>2</sup> y este diferencial se mantiene al seleccionar un resorte 58 del tamaño apropiado.

30 En el aparato ilustrado en la Figura 2, ya sea el resorte 58 o la presión hidrostática en la cámara 50a si la boya se encuentra en aguas suficientemente profundas, ocasionará que el mecanismo de válvula 54 se mueva a

1 -- la izquierda en la Figura 2 para abrir la entrada 43 y pro-  
veer flujo de aire o distinto medio de inflación dentro de  
una boya primaria a través de la salida 42. Por tanto, a  
medida que la boya es inflada y la presión en la salida  
5 42, el taladro 40 y la cámara 50b sube al punto de que es  
igual a la presión hidrostática más la tensión en el re-  
sorte 58, el miembro de válvula 53 será luego movido a la  
derecha en la Figura 2 para cerrar la abertura 43. Puede  
existir algo de histeresis en esta operación que ocasione  
10 ciclado del miembro de válvula hasta estabilizarse la pre-  
sión. En virtud de la fuerza del resorte 58, la presión  
agregada a la boya siempre será ligeramente mayor que la  
presión hidrostática para que a cualquiera profundidad de  
sumergencia sea provista una sustentación hidráulica lige-  
15 ramente negativa por el miembro de válvula. Por tanto,  
cuando es conectado una carga a la boya primaria, ocasio-  
nando que sea jalada para abajo dentro del agua, el aparato  
de válvula 18 responde a la boya para agregar aire al  
sistema que sostiene la carga para descentrar el cambio  
20 en presión hidrostática.

Con referencia ahora a la Figura 4, el aparato  
de válvula 25 para controlar las boyas secundarias utili-  
zadas en la presente invención es ilustrado. En la Figu-  
ra 4, los números de referencia iguales se usan en la mis-  
25 ma para designar aquellas partes que son idénticas a la --  
estructura anteriormente descrita con respecto a la Figu-  
ra 2, debiendo entenderse que la diferencia básica entre  
el aparato de válvula de la Figura 4 y el de la Figura 2  
es que se agrega un segundo diafragma para permitir con-  
30 trol de la posición del miembro de válvula por una presión

1 -de fluido del exterior. Como es ilustrado en la Figura 4,  
en lugar de la plancha 45 en el ejemplo de la Figura 2, es  
provisto un alojamiento 70 que incluye una pluralidad o pa-  
red exterior 71 en donde una pared 27 para recepción de --  
5 una presión de piloto sea provista y una pared interior 72  
incluye una abertura 73 en comunicación con el taladro cen-  
tral 41 en el alojamiento 40 y a través del cual una se-  
gunda varilla roscada 74 entre las planchas 76 y 77, en el  
alojamiento 70 y en una cámara 78 se forma. El diafragma  
10 75 divide a la cámara 78 en una subcámara 78a expuesta a  
la presión en la entrada 27 (y por tanto presión de pilo-  
to) y una subcámara 78b expuesta a la presión en el tala-  
dro central 41 de la misma manera como se describe con res-  
pecto a la cámara 50 en la Figura 2.

15 Asimismo incluido en el aparato de la Figura 4  
se encuentra un segundo resorte 79 que es provisto entre  
él la porción 55 del miembro de válvula 53 y la pared 72  
para que cuando la presión en el lado de la cámara 78 del  
diafragma 75 y en el lado de cámara 50a del diafragma 48  
20 sean iguales, el miembro de válvula 53 quede centrado como  
es ilustrado en la Figura 4 y sea automáticamente descen-  
trado propio siempre que estas presiones sean iguales.

Por tanto, con el aparato descrito en la Figura  
4, la presión piloto a través de la entrada 27 puede uti-  
25 lizarse para regular la posición de la válvula 53 con res-  
pecto a los taladros 42, 43 y 44, además de la presión hi-  
drostática. Por tanto, si la presión hidrostática a una  
profundidad conocida es determinada, la presión en la en-  
trada 27 puede fijarse para proveer el cambio necesario  
30 en la presión del medio de inflación en la boya secundaria

1 - para proporcionar ascenso-descenso de la boya a la profun-  
didad deseada de sumergencia.

La Figura 5 ilustra una forma alterna del meca-  
nismo de válvula y el cuerpo de válvula que puede utili-  
zarse en el aparato descrito de las Figuras 2 y 4. Es esen-  
cialmente la misma estructura como se describe incluye un  
miembro de válvula 80 montado en forma deslizable en un  
taladro central 81 del alojamiento 40 para controlar el  
flujo de aire entre la entrada 43 y la salida 42 y la sa-  
lida 42 y la salida 44. Como es ilustrado en la Figura 5,  
el miembro de válvula 80 incluye porciones de extremo 82  
y 83 de un diámetro ligeramente más pequeño que el diáme-  
tro que corresponde a la porción central 84 de diámetro  
reducido que corresponde a la porción central 54 del miem-  
bro de válvula 53 en la Figura 2. Sin embargo, el miembro  
de válvula 80 incluye resaltos ahusados 85 entre cada una  
de las porciones de extremo 82 y 83 y la porción central  
84 y dos ranuras circulares 86 son previstas en el aloja-  
miento 40, transversales al taladro central 81 con cada  
ranura 86 teniendo paredes laterales ahusadas 87 y estan-  
do en comunicación con uno de la entrada 43 o la salida  
44. Con este arreglo a medida que el miembro de válvula  
80 se mueve desde la posición cortando la comunicación en-  
tre las salidas 42 y 44, moviéndose por tanto a la derecha  
en la Figura 5, el flujo entre las salidas crece gradual-  
mente a medida que el borde inferior 88 del resalto ahusa-  
do 85 pasa sobre la abertura en la salida 44, hasta esta-  
blecerse un flujo completo. De forma similar, cuando el  
miembro de válvula se mueve a la izquierda, el flujo des-  
de la entrada 43 a la salida 42 es primero recogido a lo

1 largo del borde 89 del resalto ahusado 85 de la porción  
de extremo 82 y aumenta a medida que el miembro de válvula  
la continua moviéndose a la izquierda en la Figura 5. Me  
5 diante este arreglo, se evitan cambios de flujo abruptos  
y repentinos y se mantiene en un mínimo la histeresis en  
la operación de la válvula. Asimismo, con los resaltos  
angulados y ahusados 85, la distancia de movimiento del  
miembro de válvula 80 en cualquier dirección desde el --  
centro para ocasionar alguna clase de cambio en presión  
10 en la boya se reduce y la gama de control sobre la ope-  
ración de la válvula es incrementada.

Con referencia ahora a la Figura 6, es ilus-  
trado un método que utiliza el sistema de sustentación  
hidráulica de la presente invención para jalar o tender  
15 una tubería P en un cuerpo de agua que puede ensamblar-  
se en secciones en la playa y remolcarse desde la playa  
hacia afuera en el cuerpo de agua a una ubicación en don-  
de se unen juntos. La tubería es remolcada por una bar-  
caza B, de la que solamente una porción es mostrada en  
20 la Figura 6. Para fines de ilustración, el sistema de  
la Figura 6 incluye una pluralidad de boyas primarias  
12 y una pluralidad de boyas secundarias 14, conecta-  
das a lo largo de la longitud de la tubería P por un aco-  
plamiento capaz de soldarse 90. Por tanto, a medida que  
25 la tubería P es jalada en el agua por la barcaza B,  
es sostenida por las boyas hasta que llega y extendida  
a lo largo del fondo del mar (indicado por las letras  
SB) para cuando las boyas en el fondo del mar pueden  
soltarse remotamente de la tubería y recuperarse y re-  
30 gresarse a la barcaza para uso continuado durante la se-

1 cuéncia de operaciones o durante una operación subsecuen-  
te.

Por ejemplo, por el uso del sistema de la Figura  
6, pueden rémolcarse tramos de sección de tubería de un  
5 kilómetro o más a grandes distancias sobre la superficie  
de un cuerpo de agua, o a cualquier nivel deseado abajo  
de la superficie de un cuerpo de agua a una ubicación cos-  
tanera en donde estas secciones pueden unirse juntos para  
formar una tubería completa. Las secciones de tubería con  
10 su recubrimiento de protección, recubrimiento de peso, --  
etc., pueden calcularse por lo que se refiere a sustenta-  
ción hidráulica negativa en el agua del mar. El número --  
apropiado de boyas primarias pueden unirse para aún rete-  
ner una sustentación hidráulica ligeramente negativa en la  
15 sección de tubería y el número requerido de boyas secunda-  
rias para dar una sustentación hidráulica ligeramente po-  
sitiva en la sección cuando se encuentra completamente in-  
flada puede unirse a las secciones de tubería a intervalos  
espaciados entre las boyas primarias. Las boyas primarias  
20 y secundarias pueden conectarse a una línea común de alta  
presión 19 que funciona como línea de aire primaria. La  
presión en esta línea será mantenida a un valor ligeramen-  
te más alto que las presiones hidrostáticas a las profun-  
didades a las que la línea será sometida en definitiva. La  
25 línea de aire de presión secundaria o piloto 28 es asimis-  
mo tendida desde la barcaza B y se une solamente a la vál-  
vula de control 25 de las boyas secundarias. La presión  
en la línea 28 variará de acuerdo con las profundidades  
deseadas por el personal que está tendiendo la línea o re-  
30 molcando la línea. La presión de aire en la línea 28 es

1 generalmente prefijada en las estaciones de control de su-  
perficie para la profundidad en que la sección de tubería  
ha de retenerse y si es deseado traer a la sección de tu-  
bería P a 30 metros de profundidad es retenerla a esta --  
5 profundidad por prolongados períodos de tiempo, tal como  
remolcado, entonces la presión de la línea de presión pi-  
loto 28 podría fijarse en aproximadamente  $3,25 \text{ kg/cm}^2$ . --  
Cuando es deseado en definitiva bajar la tubería hasta el  
fondo entonces la presión en la línea de presión piloto 28  
10 podía incrementarse por incrementos, permitiendo que la --  
tubería descienda a una proporción determinada y controla-  
da hasta que sea asentada en el piso del océano. Luego,  
en cualquier tiempo determinado, los controles en la su-  
perficie (no mostrados) podrían permitir al operario accio-  
15 nar el mecanismo 90 para liberar cualquiera parte o todas  
las boyas de flotación, junto con las líneas de aire y --  
otro equipo auxiliar y traerlos a la superficie en donde  
pueden recuperarse, desinflarse y enrollarse en un espa-  
cio más pequeño para regresarse a la playa para usarse de  
20 nuevo. La válvula de control permite que las boyas regre-  
sen a la superficie desde cualquiera profundidad, liberan-  
do sus presiones a medida que se alzan como para mantener  
por ejemplo, una presión diferencial máxima de  $0,3515 \text{ --}$   
 $\text{kg/cm}^2$  adentro de la boya en cualquier punto determinado  
25 en el ascenso.

Por tanto, con el sistema ilustrado en la Figura  
6, pueden ensamblarse en la playa secciones de tubería de  
un kilómetro o más de longitud y luego remolcarse al mar  
bajo unión controlada.

30 Con referencia ahora a la Figura 7, es ilustra-

20097

POOR  
QUALITY

1 do un sistema en donde una tubería P es tendida en el mar  
desde una barcaza de tendido B. Las tuberías hasta de va-  
rios cientos de metros o kilometros de largo son muchas  
veces tendidas desde barcazas de tendido y puede manejar-  
5 se tubo de cualquier tamaño. Esto es generalmente una ope-  
ración continua, con el personal trabajando 24 horas dia-  
rias. El método generalmente usado hoy en día amplía una  
gran barcaza y para ello está equipada con anclas múlti-  
ples adelante y a los lados de la barcaza. Los malacates  
10 de ancla posicionan la barcaza y la jalan para adelante  
y a medida que progresa el trabajo. Los barcos de trabajo  
recogen las anclas y las mueven según sea requerido. En  
agua de poca profundidad, el tendido de la tubería desde  
la parte posterior de la barcaza no presenta problemas, --  
15 sin embargo, a medida que se hace más profunda el agua, la  
retención del tubo en un ángulo en el cual el mismo y sus  
materiales de recubrimiento no sean dañados se convierte  
en un problema. Generalmente, se colocan en ángulo un --  
"larguero" con la parte posterior de la barcaza para sos-  
20 tener algo de la carga de la tubería y se disponen tenso-  
res en múltiples como para retener una parte de la carga.  
Pero a medida que el agua se hace más y más profunda, es-  
tos métodos como se ofrecen por la presente invención son  
una necesidad. En el uso del sistema de esta solicitud,  
25 la cantidad requerida de flotación es calculada y se une  
en una pluralidad de boyas primarias 12 al tubo para pro-  
veer el deseado ángulo de descenso del tubo al fondo del  
mar, cualquiera que sea la profundidad. En este tipo de  
aplicación, ya que todas las boyas son boyas primarias, la  
30 fuente de aire de inflación puede ser provista por solamen

1 te una línea de aire de alta presión sencilla 19. En vir-  
tud de que algunas de estas boyas estarán en la superficie  
al mismo tiempo que otras estarán en todas las profundida-  
des de y entre la superficie y el piso del mar, obviamen-  
5 te, cada boya o juego de boyas requieren diferentes pre-  
siones con el fin de resistir las presiones hidrostáticas  
y aún tener un diferencial de presión positivo adentro de  
cada boya en todo momento. Por ejemplo, si el piso del  
mar se encuentra a 305 metros de la superficie y se re-  
10 quiere un ángulo de treinta grados en el tubo a medida que  
está siendo bajada, pudieran requerirse unas 18 estacio-  
nes de sustentación separadas por 30 metros o probablemen-  
te 36 estaciones separadas de 15 metros. Cada estación  
de sustentación hidráulica podría requerir de presiones  
15 incrementalmente más altas a mayores profundidades, pero  
todas deben controlarse desde una sola fuente de presión  
de aire a una presión que compense las presiones hidrostá-  
ticas a 305 metros o  $30,5 \text{ kg/cm}^2$  más el diferencial lige-  
ro adentro de las boyas. El sistema de válvula 18 de es-  
20 ta invención permite que cada estación de sustentación hi-  
dráulica reciba su presión de aire requerida desde un so-  
lo suministro de aire de  $35,15 \text{ kg/cm}^2$  completamente en for-  
ma automática y meramente mantener la presión interior --  
igual a la presión hidrostática rodeante, más un diferen-  
25 cial de  $0,07-0,35 \text{ kg/cm}^2$  como para mantenerse totalmente  
inflado y mantener su sustentación hidráulica máxima. En  
el método ilustrado en la Figura 7, las boyas 12 son uni-  
das continuamente al tubo a medida que está siendo tendi-  
do y a medida que el tubo llega al piso del mar, las bo-  
30 yas son automáticamente desprendidas, regresándose a la --

20097

**POOR  
QUALITY**

1 superficie para usarse de nuevo.

Con referencia a la Figura 8, otro método de --  
utilizar el sistema de sustentación hidráulica de esta in-  
vención para tender en forma costanera una tubería P es  
5 ilustrado. Mediante este método, la tubería P es acunada  
al fondo por una pluralidad de conjuntos de cuna 100 que  
incluyen una pluralidad de boyas primarias 12 conectadas  
a un atiesador rígido y alargado 101 que incluye una plu-  
10 ralidad de rodillos 102 a través de los cuales puede pasar  
la tubería P a medida que está siendo bajada. Los conjun-  
tos de acunado 100 son completados extremo con extremo y  
se extienden hacia abajo desde una barcaza B. Por este  
método, las mismas boyas permanecen en el tubo para todo  
el trabajo de tubería, aún cuando las boyas podrían agre-  
15 garse para agua más profunda y removerse en agua menos --  
profunda. El tubo puede pasar a través de rodillos en las  
cunas de cada estación de sustentación hidráulicamente y  
continua. En lugar del atiesador rígido 101, otro ejemplo  
del método y sistema de la Figura 8 emplea dos anclas co-  
20 locadas hacia atrás (no mostradas) para mantener a las es-  
taciones de sustentación hidráulica en sus respectivas --  
ubicaciones, con cada ancla siendo movida alternadamente  
por un barco de trabajo auxiliar. En este caso, pueden o  
no usarse los atiesadores, estrictamente de acuerdo con  
25 esta aplicación particular, ya que la fuerza será reteni-  
da desde el piso del océano, en oposición a la superficie.  
Aún otro ejemplo del sistema y método de la Figura 8 uti-  
liza un sistema de freno asociado con las estaciones de  
sustentación hidráulica, para controlar remotamente la po-  
30 sición de cada estación de sustentación hidráulica en su

1 - ubicación a lo largo del tubo. Aquí, nuevamente, pueden  
o no usarse los atiesadores de acuerdo con otras condicio-  
nes específicas. Varios tipos de sistemas de freno pueden  
5 utilizarse, incluyendo frenos accionados con aire, frenos  
accionados hidráulicamente sobre aire, frenos hidráulicos  
rectos y frenos electromagnéticos. Todos son diseñados  
como para no dañar los recubrimientos protectores y/o de  
peso sobre el tubo. Los sistemas de freno no tendrán que  
colocarse necesariamente en cada estación de flotación,  
10 sino más bien a cada 80-160 metros a lo largo del tubo,  
dependiendo del ángulo del tubo. Mientras menor es el án-  
gulo, menor será la cantidad de fuerza de retención que  
se haga necesaria y conversamente, mientras mayor sea el  
ángulo mayor será la cantidad de fuerza de retención re-  
15 querida. Ya que la barcaza de tendido está casi constan-  
tamente en movimiento para adelante, el sistema de flota-  
ción estará asimismo en movimiento casi constante a lo lar-  
go del tubo. La acción de freno puede coordinarse automá-  
ticamente con el movimiento para adelante de la barcaza  
20 de tendido.

La Figura 9 ilustra un sistema similar al mos-  
trado en la Figura 8, pero sin el larguero que conecta a  
las boyas 12, que son suministradas con presión de infla-  
ción desde el conducto 19 y a través de la válvula conec-  
25 tora de control 18. Un aparato de combinación de rodillo  
y freno 110 conectada a cada una de las boyas 12 se monta  
en la tubería P y puede selectivamente, al aplicar una --  
fuerza de freno, caminar sobre el tubo o al soltarse la  
fuerza de freno, permitiendo que el tubo pase a través del  
30 aparato. Por tanto, a medida que la tubería es bajada ca-

1 da una de las boyas 12 puede bajarse por la tubería a una  
profundidad previamente seleccionada y un espacio deseado  
a lo largo de la tubería cuando se llega a esta profundi-  
dad las fuerzas de freno pueden soltarse para permitir que  
5 la tubería sea sostenida en un ángulo deseado en el agua  
bajo la guía y soporte desde las boyas. Si la tubería es  
alzada en el agua, las boyas en la parte superior pueden  
removerse y conversamente, si se baja, pueden agregarse  
boyas a la tubería cerca de la superficie del agua. Des-  
10 de luego, en virtud del control provisto por las válvulas  
18, la presión de inflación en las boyas 12 será manteni-  
da al valor apropiado de  $0-0,35 \text{ kg/cm}^2$  mayor que la pre-  
sión hidrostática en cualquiera profundidad de sumergencia  
y durante el descenso y el ascenso.

15 Con referencia ahora a la Figura 10, es ilustra-  
do otro ejemplo del sistema y método de esta invención pa-  
ra sostener tubería P en un ángulo en un cuerpo de agua.  
En este ejemplo, una pluralidad de boyas secundarias 14  
se conectan a intervalos espaciados con la tubería P, por  
20 ejemplo, quince metros separados. Cada boya 14 incluye  
su válvula de control asociada 25 a la que se conecta la  
línea de aire principal 33 que proporciona la presión de  
inflación principal para las boyas 14. Asimismo, es pro-  
vista una línea de presión piloto 28 que es conectada a  
25 cada una de las válvulas de control 25 e incluye asimismo  
una línea de retorno 28a. Son provistos asimismo disposi-  
tivos en la línea de flujo 28 para proveer sucesivamente  
presión piloto más alta a cada semejante boya a profundi-  
dades sucesivas inferiores y más profundas de sumergencia.  
30 Por ejemplo, es conectado un regulador 28b en la línea de

1 flujo 28 entre cada una de las válvulas de control respec-  
tivas como se muestra en la Figura 10. La presión piloto  
completa es suministrada en el extremo más profundo del  
sistema, v.g., en la entrada del orificio más bajo 28b y  
5 esta presión es bajada a cada uno de los reguladores suce-  
sivos 28b y regresa a la superficie por medio de la línea  
28a a un valor inferior que aquél en la línea 28. Por tan-  
to, por tamaño apropiado de cada uno de los reguladores  
28b puede proveerse una presión piloto diferente para cada  
10 una de las válvulas de control 25 para cada boya 14 corres-  
pondiendo a aquella requerida para hacer que cada boya es-  
té estabilizada a una profundidad deseada. Por tanto, con  
este arreglo pueden suministrarse automáticamente diferen-  
tes presiones piloto a un gran número de válvulas de con-  
15 trol por solamente dos líneas de flujo.

Otras aplicaciones de la presente invención son  
numerosas, particularmente en la exploración y producción  
de petróleo y gas en forma costanera, el tendido de cables  
submarinos y el manejo de equipo pesado o distintos en --  
20 agua profunda. Un ejemplo podría consistir en bajar un  
"árbol de navidad" o distinto equipo de control de pozo al  
piso del océano. El sistema de flotación podría dejarse  
indefinidamente unido a este equipo si es deseado, por lo  
que a una fecha posterior el equipo podría traerse a la --  
25 superficie nuevamente sin el uso de grúas, malacates, etc.  
Esto podría requerir solamente que se deje unida una línea  
de aire al sistema de sustentación hidráulica, con un ex-  
tremo dejado en la superficie unido a una boya de superfi-  
cie para cualquiera posible operación futura.

30 Otro ejemplo podría aplicarse a otro equipo sub-

1 - marino tal como embarcaciones tripuladas o sin tripulación, cámaras submarinas y otras herramientas que la industria ha necesitado para control remotamente desde la superficie.

5                   Asimismo, muchas otras formas distintas a las descritas de las válvulas de control pueden emplearse -- siempre que sea proporcionada la función deseada. Asimismo, mientras es preferido que el diferencial de presión relativamente pequeño entre la presión de inflación de la  
10 boya y la presión hidrostática se limite a un máximo de  $0,3515 \text{ kg/cm}^2$  para proteger a la boya de rotura, si el material de inflación puede resistir una presión superior, v.g.,  $1,4 \text{ kg/cm}^2$  o más, entonces, siempre que la presión sea relativamente pequeña en comparación con la presión  
15 de inflación y la presión hidrostática, se están empleando los principios de esta invención.

Ya que pueden hacerse muchos elementos posibles de la invención sin apartarse de su alcance, ha de entenderse que todo asunto que se establece o muestra en los  
20 dibujos que se acompañan ha de interpretarse como ilustrativo en un sentido limitativo.

25

30

REIVINDICACIONES

1  
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 1ª.- Una boya sumergible perfeccionada para uso en el control del descenso o ascenso de un objeto, que comprende, en combinación: un miembro de boya capaz de inflarse y abatirse que incluye una entrada para recepción y descarga de un medio de inflación; el miembro de boya siendo capaz de inflarse desde el estado abatido de mínima sustentación hidráulica a un estado completamente inflado de máxima sustentación hidráulica, y dispositivos de válvula conectados a la entrada y adaptados para conectarse a una fuente de medio de inflación, los dispositivos de válvula respondiendo a variaciones en la presión hidrostática alrededor de la boya cuando está sumergida en un  
15  
20 cuerpo de agua para controlar la presión del medio de inflación en dicho miembro de boya y mantener un diferencial de presión relativamente pequeño entre la presión del medio de inflación y la presión hidrostática en cualquiera profundidad seleccionada dentro de dicho cuerpo de agua.

25 2ª.- La boya de acuerdo con la reivindicación 1ª, en donde los dispositivos de válvula incluyen un alojamiento que tiene una cámara interior y un miembro de válvula dispuesto en dicha cámara, una primera ventila en el alojamiento para proveer comunicación de fluido entre  
30 la cámara y la entrada del miembro de boya, una segunda --

1 ventila en el alojamiento para proveer comunicación de --  
fluido entre la cámara y una fuente de fluido y una terce-  
ra ventila en el alojamiento para proveer para el escape  
5 del fluido desde dicha cámara, el miembro de válvula adap-  
tado para moverse hacia y desde una primera posición en  
dicha cámara en donde el fluido pasa desde la segunda ven-  
tila hacia y a través de la primera ventila, una segunda  
posición en donde puede pasar fluido desde la primera ven-  
tila a hacia y a través de la tercera ventila y una terce-  
10 ra posición en donde la comunicación de fluido entre las  
ventilas primera, segunda y tercera es obstruida y además  
incluyendo dispositivos de operario conectados para oca-  
sionar movimiento del miembro de válvula entre las posi-  
ciones primera, segunda y tercera en respuesta al diferen-  
15 cial de presión del medio fluido en el miembro de boya y  
la presión hidrostática en el cuerpo de agua alrededor del  
miembro de boya.

3a.- La boya sumergible de acuerdo con la rei-  
vindicación 2a, en donde los dispositivos de operario in-  
20 cluyen un diafragma conectado en forma operante a un ex-  
tremo del miembro de válvula para mover al miembro de vál-  
vula entre las posiciones, a un lado del diafragma estan-  
do expuesta a la presión de fluido en la primera ventila  
y el otro lado del diafragma estando expuesto a la presión  
25 hidrostática del cuerpo de agua rodeante.

4a.- La boya sumergible de acuerdo con la rei-  
vindicación 2a, en donde el miembro de válvula incluye --  
porciones de extremo de diámetro relativamente grande y  
una porción central que conecta las porciones de extremo  
30 de un diámetro relativamente pequeño disponible y disposi-

1      tivos para proveer una reducción relativamente gradual en diámetro del miembro de válvula entre las porciones de extremo y la porción central para reducir sustancialmente la histeresis durante operación de la válvula.

5                    5ª.- La boya sumergible de acuerdo con la reivindicación 3ª, que incluye además dispositivos de resorte entre el miembro de válvula y el alojamiento para impulsar al miembro de válvula desde la segunda posición a la primera posición por lo que la presión del medio de inflación requerida para ocasionar que la válvula se mueva a la  
10      tercera posición excede la presión hidrostática alrededor de la boya por una cantidad sustancialmente igual a la presión del resorte.

15                    6ª.- La boya sumergible de acuerdo con la reivindicación 2ª, en donde los dispositivos de operador incluyen además un segundo diafragma conectado en forma operante al extremo del miembro de válvula opuesto al extremo al que es conectada el diafragma primeramente mencionado, a un lado del segundo diafragma estando expuesto a la presión de fluido en la primera ventila y el otro lado del  
20      diafragma estando expuesto a una presión piloto que puede variarse para variar la posición del miembro de válvula en el alojamiento.

25                    7ª.- "UNA BOYA SUMERGIBLE PERFECCIONADA PARA USO EN EL CONTROL DEL DESCENSO O ASCENSO DE UN OBJETO".

        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.

30

28078

JL/

POOR  
QUALITY

P-

Hoja núm. 32

1                    Esta Memoria consta de treinta y dos hojas es-  
critas a máquina por una sola cara.

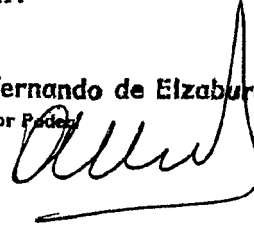
5

Madrid, 31. JUL. 1978

P.A.

Fernando de Elizaburu

Por Poderes



10

15

20

25

30

28078

JL/



B & B INSULATION INC.

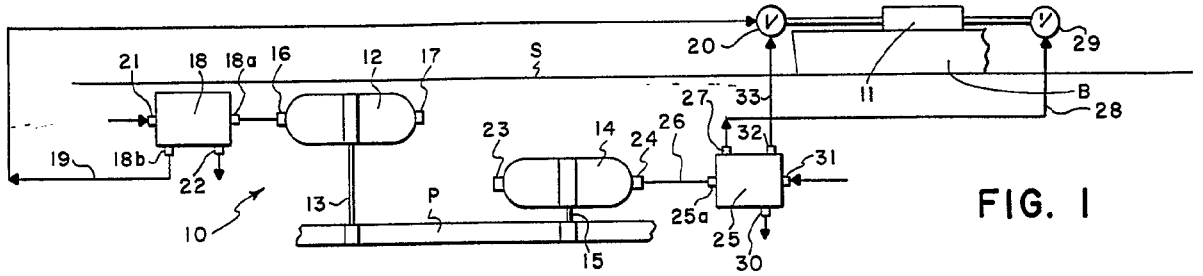


FIG. 1

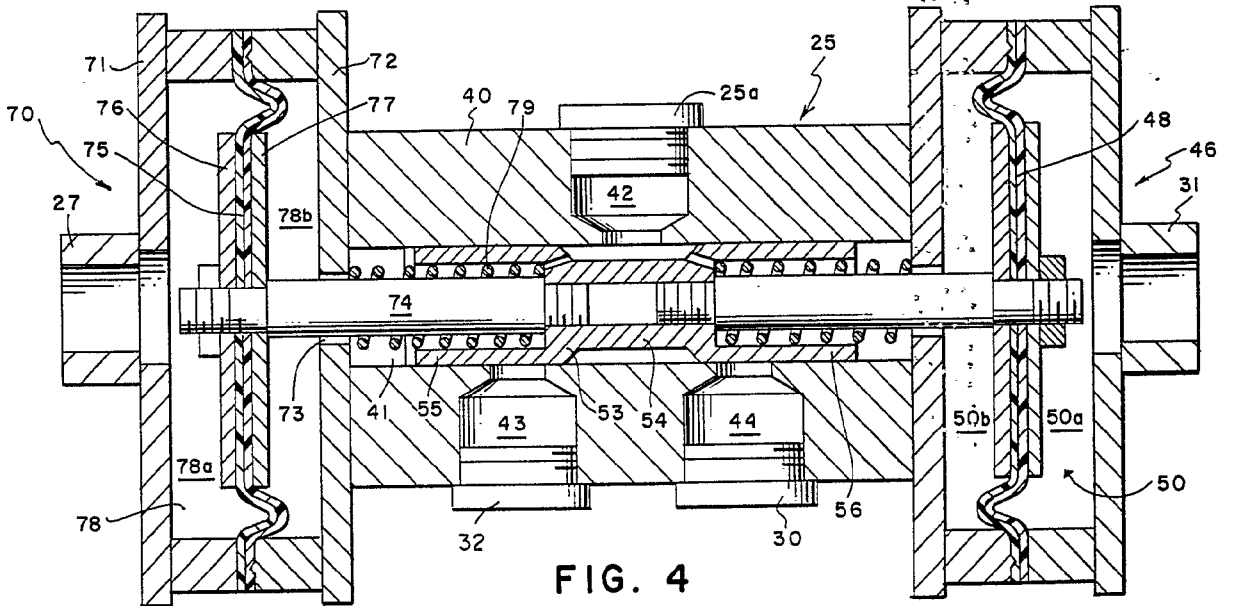


FIG. 4

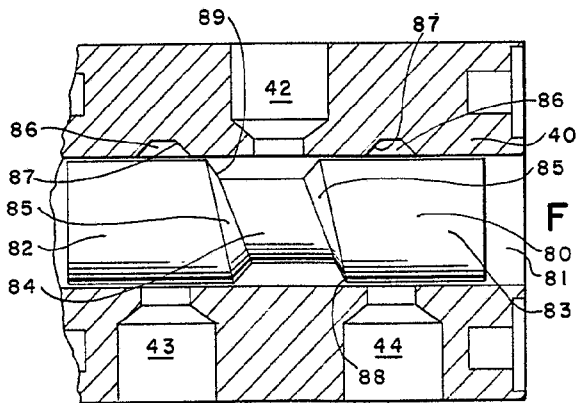
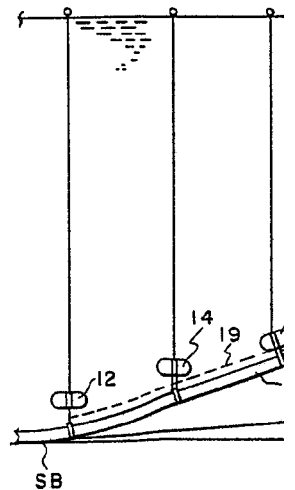


FIG. 5



SB

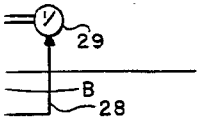


FIG. 1

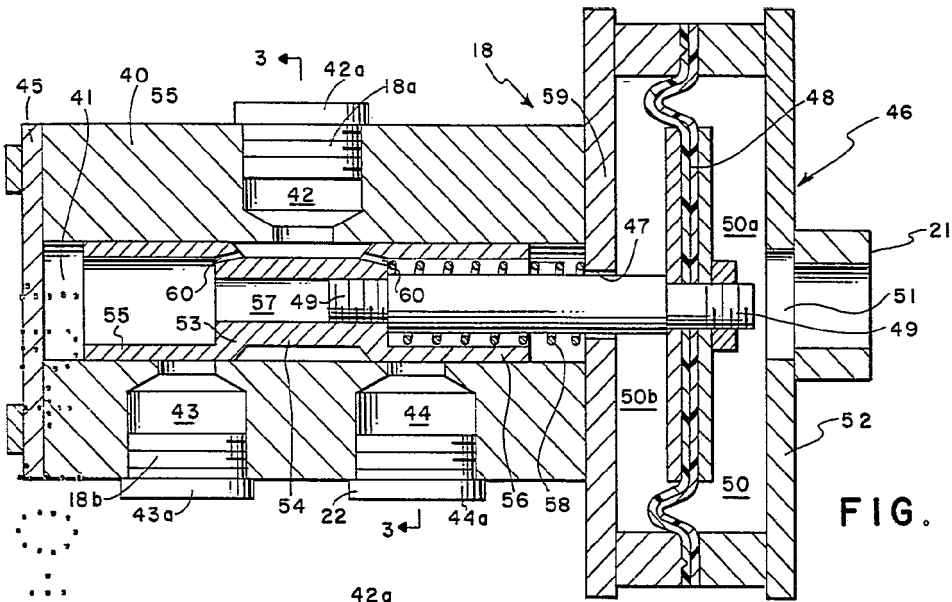


FIG. 2

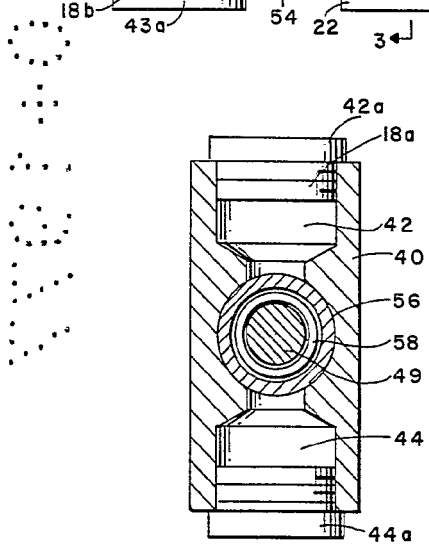
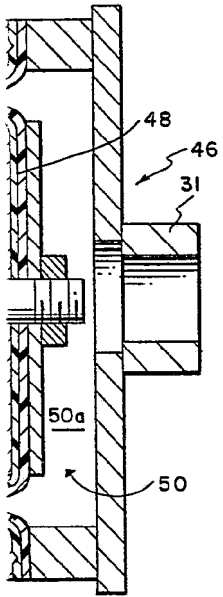


FIG. 3

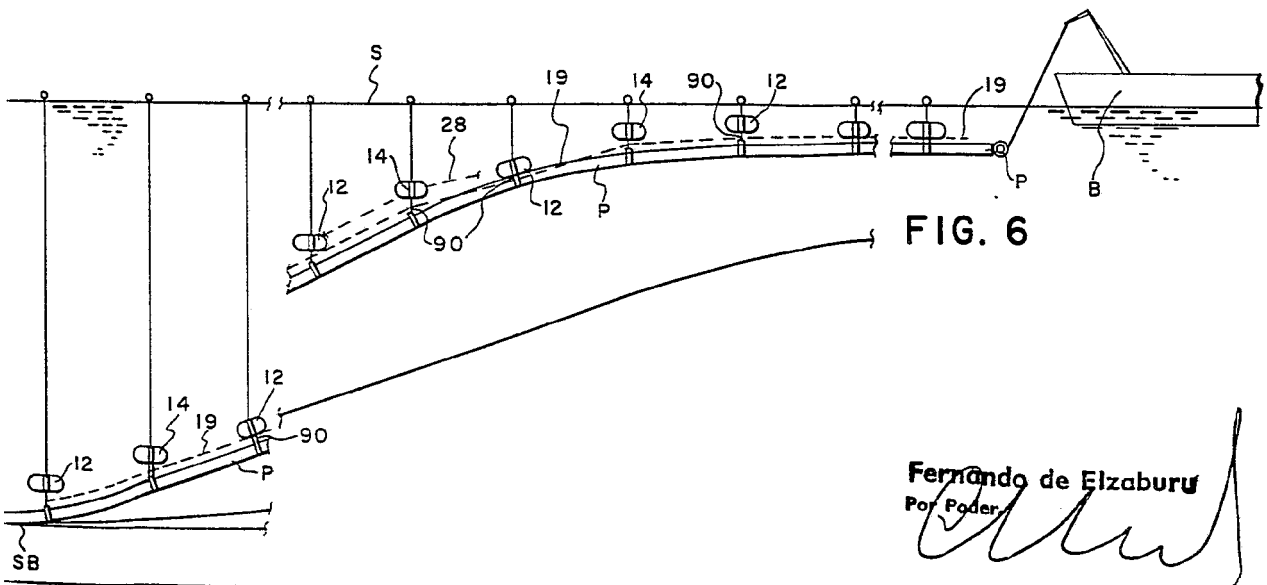
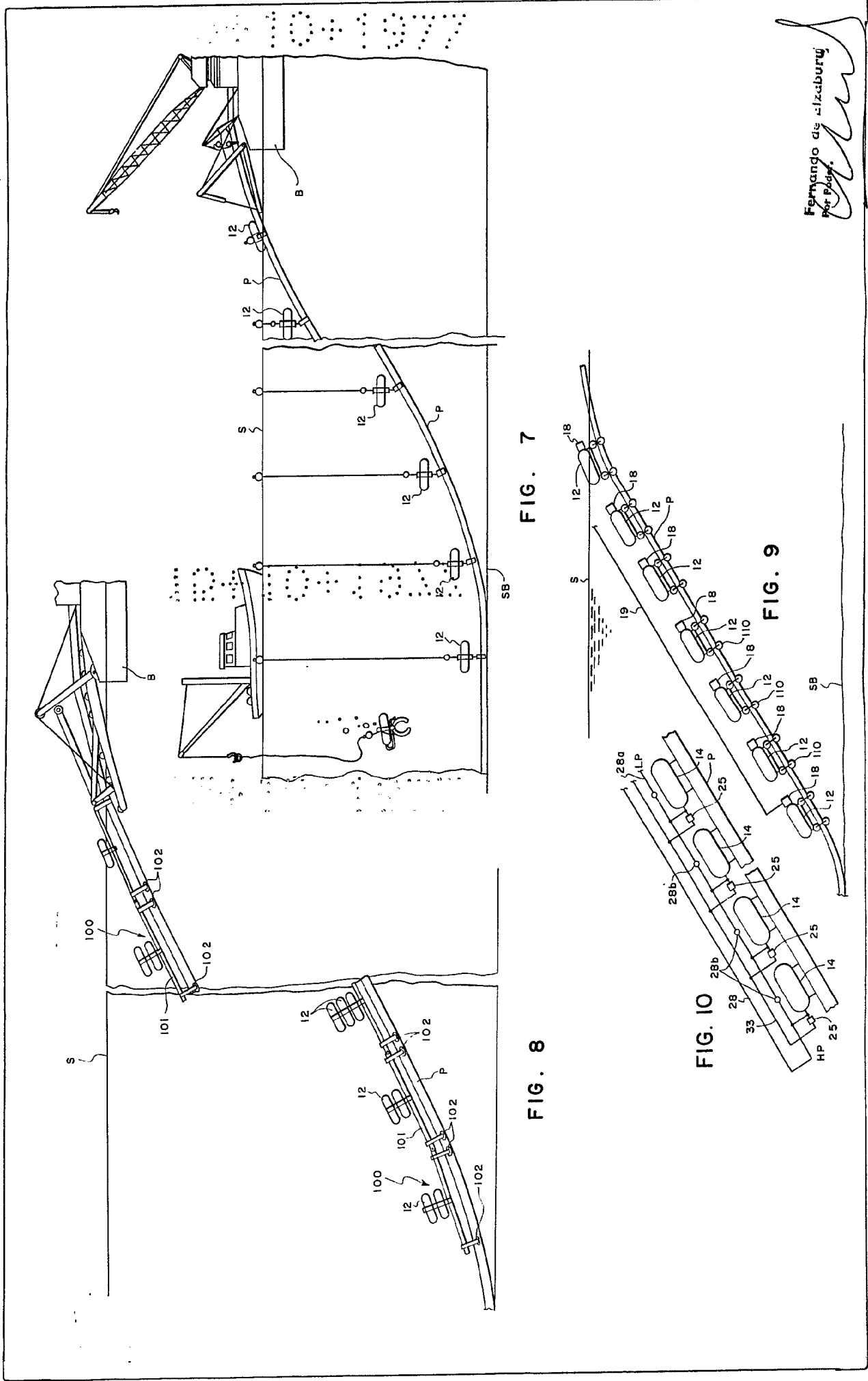


FIG. 6

Fernando de Elzaburu  
Por Poder  
*[Signature]*



Fernando de Lizaburu  
Por Plaz.

EC. B INSULATION INC.

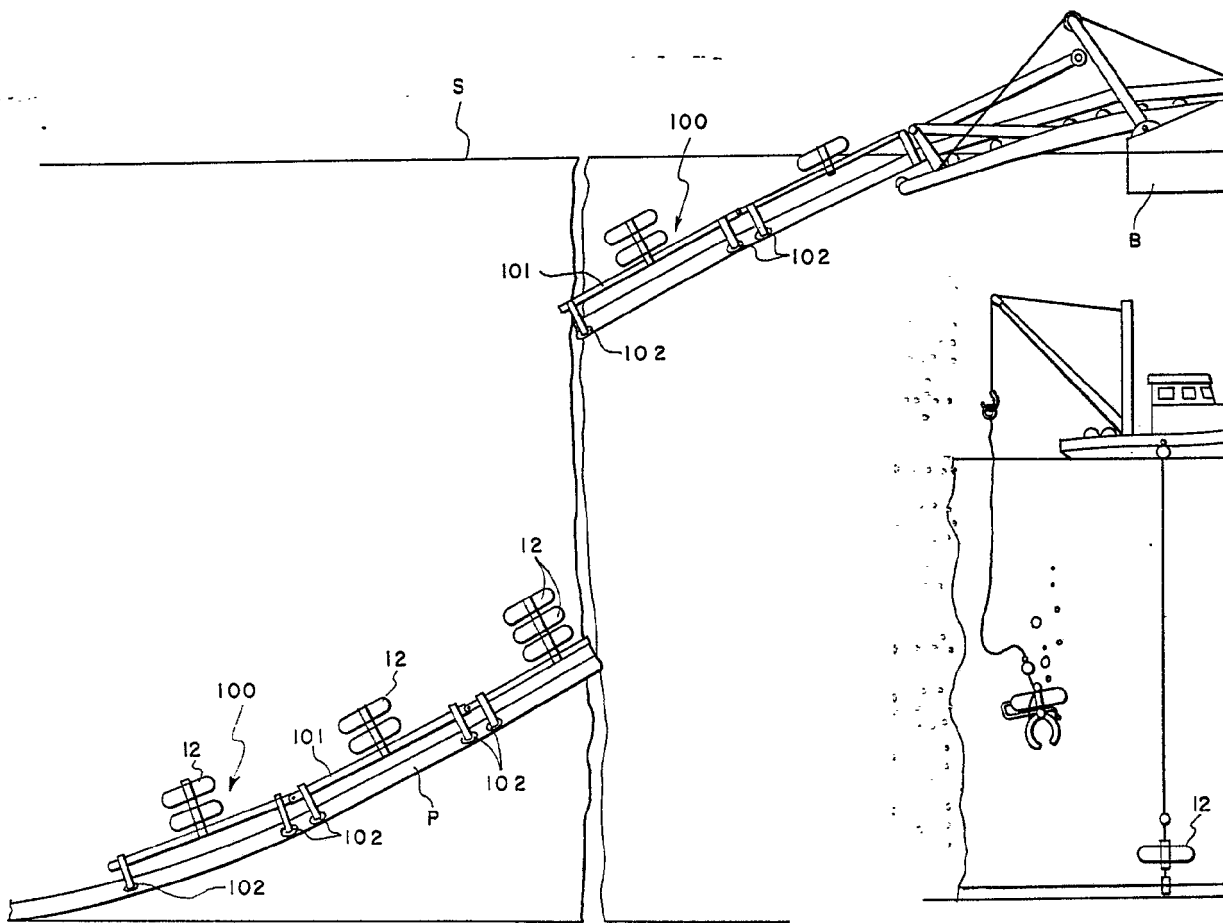


FIG. 8

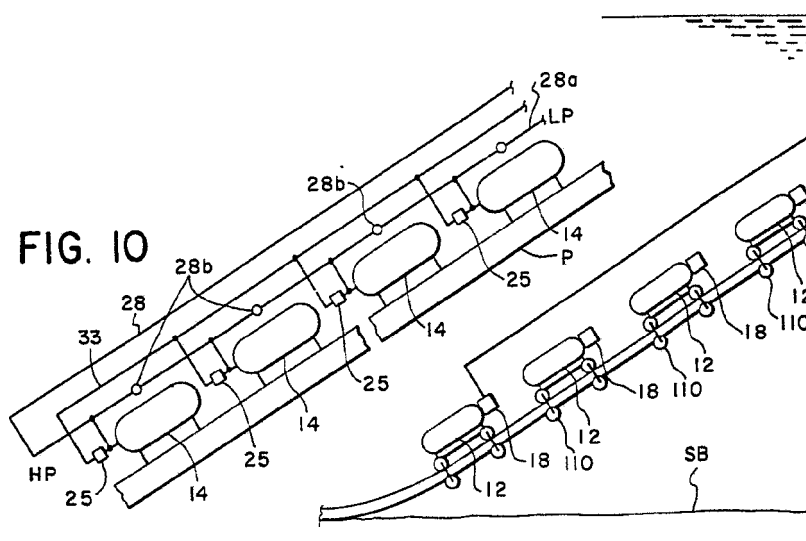


FIG. 10

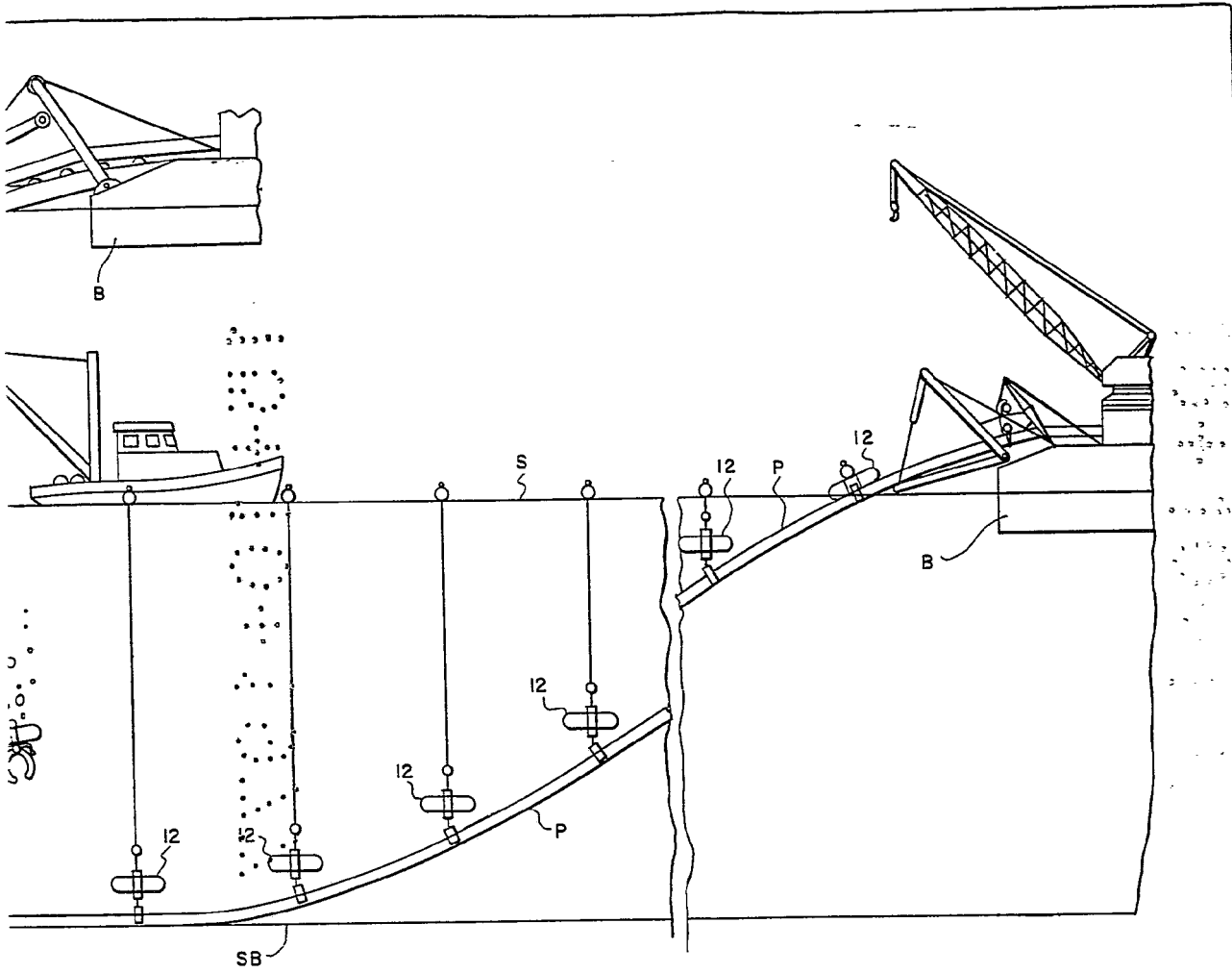


FIG. 7

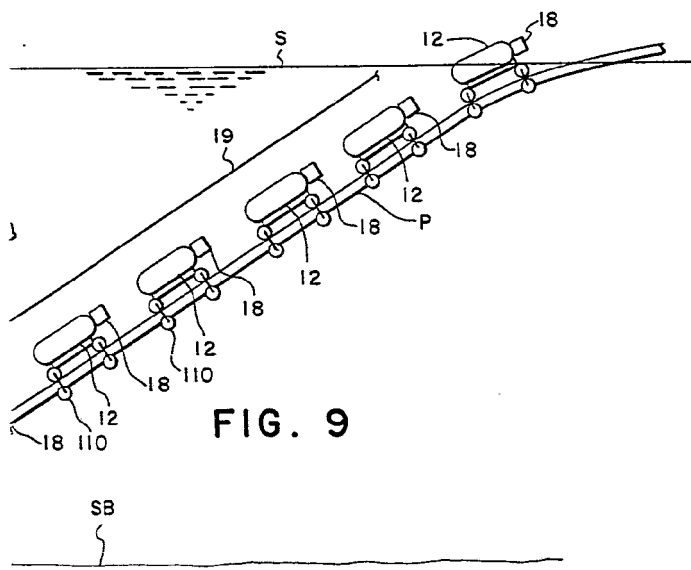


FIG. 9

Fernando de Lizaburg  
Por Poder.