



ESPAÑA

| | | |
|---------|---------------------------------------|----------|
| (18) ES | (11) NUMERO 451.606 | (19) A 1 |
| (21) | (22) FECHA DE PRESENTACION 16.9.76 | |

P.- 64.094

PATENTE DE INVENCION

| | | |
|-------------------|------------|-----------|
| (30) PRIORIDADES: | (32) FECHA | (33) PAIS |
| (31) NUMERO | | |
| 188.913 | 21.12.73 | Canadá |
| 74/14934 | 30.4.74 | Francia |
| 74/38886 | 27.11.74 | " |

| | | |
|--------------------------|----------------------------------|--|
| (47) FECHA DE PUBLICIDAD | (51) CLASIFICACION INTERNACIONAL | (62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
| | E02B | 433.227 |

| |
|--|
| (24) TITULO DE LA INVENCION |
| "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN MEDIOS DE ROTACION PARA DISPOSITIVOS DE ANCLAJE DE ESTRUCTURAS FLOTANTES SOBRE RECINTOS DE ANCLAJE Y PROCEDIMIENTO DE UTILIZACION DE LOS MISMOS" |

| |
|----------------------------------|
| (71) SOLICITANTE (S) |
| COMPAGNIE FRANCAISE DES PETROLES |

| |
|--|
| DOMICILIO DEL SOLICITANTE |
| 5, rue Michel-Ange, París 16ème, Francia |

| |
|--------------------|
| (72) INVENTOR (ES) |
| Jean-Louis Corgnet |

| |
|-------------------|
| (73) TITULAR (ES) |
| |

| |
|---------------------------------|
| (74) REPRESENTANTE |
| D. FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ |

El presente invento tiene por objeto un perfeccionamiento en los sistemas de anclaje de estructuras flotantes y, particularmente, de plataformas semisumergibles destinadas a la explotación de campos petrolíferos en mares susceptibles de ser congelados por los hielos.

Consiste en un dispositivo que comprende un primer recinto, natural o artificial, dispuesto de manera permanente en el suelo submarino, abierto por su parte superior, un segundo recinto amovible, abierto por su parte inferior, susceptible de ser conectado sobre rodamientos y de manera estanca con el primer recinto, con objeto de formar un tercer recinto susceptible de ser puesto a la presión atmosférica y cuya parte superior puede efectuar una rotación horizontal de 360° alrededor de la parte inferior, al menos un pilar que une la plataforma semisubmarina a su pontón y cuya parte superior incluye, un poco por debajo del pontón, una estrangulación axial cuya generatriz es una curva sensiblemente en forma de hipérbola, un brazo rígido que se extiende del segundo recinto a la plataforma semisumergible y susceptible de girar alrededor de los dos ejes horizontales por los cuales están unidos sus extremos al segundo recinto y a la plataforma, y una riostra de fuerza, uno de cuyos extremos está montado sobre el brazo por medio de una deslizadera, y el otro extremo está unido por un gato a la parte superior del pilar

que une la plataforma semisumergible a su pontón.

5 Los sistemas clásicos del anclaje de esta plataforma consisten en inmovilizarlas encima del lugar de la explotación por un número relativamente importante de cadenas y de anclas; pero estos sistemas, si es cierto que son sencillos en las aguas poco profundas, se hacen impracticables a profundidades de varios centenares de metros, a causa del peso considerable de las cadenas y de las anclas.

10 Además, las operaciones de desanclaje de la plataforma son largas y requieren un buque de servicio para llevar cada ancla, lo que presenta un peligro cierto para la seguridad de la plataforma, cuando se está obligado a alejarla rápidamente del lugar de la explotación a causa de una tempestad o para evitar que se encuentre arrastrada por un iceberg.

15 Un objeto del presente invento es sustituir esta multiplicidad de cadenas y de anclas por un dispositivo único que se extiende desde la plataforma a un punto de unión dispuesto en el suelo submarino y susceptible de ser liberado en unos minutos de este punto de unión.

20 El efecto de ventosa provocado por la diferencia entre la presión hidrostática y la presión atmosférica creada en el recinto dispuesto en el fondo del mar excede de 35.000 toneladas métricas para un recinto de 15 metros

de diámetro por 300 metros de profundidad y la posibilidad para parte superior de este recinto de girar horizontalmente 360° permiten que el brazo, solidario de la parte superior del recinto, ejerza sobre la plataforma una fuerza de tracción superior a la que pueden ejercer toda las anclas clásicas dispuestas alrededor de la plataforma y encargada de resistir sucesivamente el esfuerzo de empuje sobre esta plataforma de la marejada, de los vientos, de las corrientes o del hielo.

Por otra parte, la recogida del efluente de los pozos de los yacimientos situados lejos de la costa se efectúa hasta ahora por canalizaciones individuales o reagrupadas que llevan el efluente, ya sea a la costa, ya sea hasta una plataforma cuyos pilares descansan sobre el suelo submarino o sobre balastos y que se elevan por encima del nivel del mar hasta un pontón donde se encuentran las primeras unidades de tratamiento del efluente y los dispositivos de carga a bordo de los buques petroleros o metaneros.

En cuanto al entretenimiento de los pozos y a la vigilancia del yacimiento, son efectuados según los sistemas más recientes, ya sea en recintos a presión atmosférica que descansan con permanencia en el fondo del agua y que asisten a los pozos situados en la proximidad, o bien en recintos menores, siempre a presión atmosférica, que vienen a cubrir cada pozo durante el tiempo necesario para

su entretenimiento o finalmente, por dispositivos enteramente automáticos telemandados, llevados desde la superficie sobre cada pozo y retirados, una vez terminadas las operaciones sobre los pozos.

5

Otro objeto del presente invento es utilizar el nuevo dispositivo de anclaje a la vez como medio de evacuación de la producción de los pozos del fondo del mar sobre la plataforma, donde será almacenada y evacuada por buques petroleros o metaneros, y como medio de entretenimiento y de vigilancia de los pozos, disponiendo en la parte inferior de este dispositivo de anclaje un recinto susceptible de ser puesto a la presión atmosférica, que contenga todos los instrumentos de control y de mando necesarios para el entretenimiento y para la vigilancia de los pozos, y en el interior del cual podrán penetrar y trabajar equipos de vigilancia del yacimiento.

10

15

Otro objeto del presente invento es mantener la plataforma en una posición de perfecta estabilidad horizontal, cualquiera que sea el estado del mar, y que éste se encuentre libre o congelado por los hielos, gracias al efecto combinado de la riostra de fuerza, del brazo y de la forma particular dada a los pilares que unen la plataforma a su pontón superior.

20

25

Otro objeto del invento es un modo de realización de tal sistema de anclaje en el que la flexibilidad

de la transmisión por el brazo de anclaje de los esfuerzos aplicados sobre la estructura flotante a la parte superior del recinto es aumentada por la adición, entre el brazo de anclaje y la estructura flotante, de un dispositivo amortiguador del empuje longitudinal que comprende un cilindro solidario del extremo del brazo y un vástago solidario de un pistón que separa el cilindro en dos cámaras, estando articulado el vástago alrededor de un eje horizontal de la estructura flotante y conteniendo las cámaras un gas.

Otro objeto del invento es un modo de realización semejante a la estructura precedente y en el cual la riostra de fuerza ha sido suprimida. Tal modo de realización basta en las aguas exentas de hielo.

Otro objeto del invento es aumentar todavía la flexibilidad en la transmisión de los esfuerzos por el brazo de anclaje, dividiendo el brazo en dos partes articuladas alrededor de un eje horizontal, incluyendo la parte directamente unida al recinto amovible o casquete de anclaje que incluye en su extremo superior un flotador de gran capacidad y en su extremo inferior un eje horizontal de pivotamiento que pasa por el eje vertical de rotación del casquete de anclaje.

Otro objeto del invento es un modo de realización del tipo definido más arriba, en que la altura del brazo de anclaje, directamente articulado sobre el casque-

te de anclaje, es tal que, en posición vertical, el brazo directamente articulado sobre la estructura flotante esta sensiblemente horizontal.

5 Otro objeto del invento es un modo de realización del tipo definido más arriba, en el cual se añaden propulsores al brazo unido directamente a la estructura flotante, estando montados estos propulsores en la proximidad de su extremo articulado sobre el brazo del casquete de anclaje. Esta adición tiene como principal interés
10 facilitar la colocación del casquete de anclaje sobre el recinto submarino.

Otro objeto del invento es un modo de realización del tipo definido más arriba, en el cual los extremos del brazo de anclaje, directamente unido al casquete, lle-
15 van propulsores de ejes horizontales con vistas a los desplazamientos laterales en el curso de la colocación del casquete de anclaje, incluyendo este último por lo menos un propulsor de eje de empuje horizontal perpendicular a los precedentes.

20 Tal estructura de anclaje está particularmente bien adaptada, por una parte, para resistir los esfuerzos importantes a los cuales puede estar sometida debido a fuerte oleaje o a la deriva del "pack", por otra parte, al efectuar un anclaje, incluso en aguas profundas.

25 Otro objeto del invento es un medio de rotación.

del casquete de anclaje sobre su recinto conservando su fiabilidad, cualquiera que sea la profundidad del anclaje y pese a los esfuerzos laterales importantes a los cuales la estructura está normalmente sometida, estando caracterizado el invento por la incorporación de un cuerpo de apoyo intermedio entre la superficie de apoyo del recinto de anclaje y el casquete, así como de un medio de deslizamiento que reposa sobre el cuerpo de apoyo.

Así, los medios de rodadura del casquete de anclaje sobre el recinto pueden ser suprimidos y las presiones ejercidas por el casquete sobre el recinto ser hechas considerablemente menores con relación a las presiones ejercidas por los rodamientos debido a la dimensión mucho mayor de las superficies en contacto proporcionadas por el medio de deslizamiento. De esto se deriva una gran fiabilidad del dispositivo, debida especialmente a la reducción del desgaste. Además, la estanqueidad es perfecta, cualesquiera que sean las condiciones de utilización, teniendo las superficies de deslizamiento una superficie que aumenta el asiento del casquete sobre el recinto, evitando a la vez el desplazamiento anormal de las juntas.

Otro objeto del invento es un medio de rotación del tipo definido más arriba, cuya superficie de deslizamiento está constituida por al menos una película de un fluido lubricante cuya presión se regula.

Se puede así, según la profundidad alcanzada, contrarrestar una parte de la importante presión hidrostática que se ejerce sobre el casquete y, de este modo, facilitar la rotación del casquete sobre su recinto de anclaje, sin perjudicar la estanqueidad del conjunto.

Otro objeto del invento es perfeccionar la estanqueidad del recinto realizado por la unión del casquete de anclaje y de la parte superior del recinto por la utilización de una junta fija, entre la superficie de apoyo del recinto y el cuerpo intermedio, y asegurando la estanqueidad de dicho cuerpo con relación al casquete móvil por medio de una junta lateral periférica.

Se realiza de esta manera un casquete móvil estable sobre su recinto, capaz de conservar una perfecta estanqueidad sin ningún riesgo de aplastamiento de las juntas.

Otro objeto del invento es asegurar una flexibilidad de la unión entre el cuerpo intermedio y el casquete, repartiendo la superficie de deslizamiento en un cierto número de superficies menores dispuestas cada una debajo de un pistón que se desplaza en una cámara estanca que recibe el aceite bajo presión.

Los patines así constituidos están repartidos, de preferencia, sobre una superficie anular que permite realizar un medio de rotación eficaz del casquete de anclaje

je sobre su recinto submarino y que permite, por consiguiente, anclar estructuras flotantes de grandes dimensiones con toda seguridad.

Otras ventajas del invento aparecerán a medida de la descripción, especialmente la posibilidad de utilizar este sistema de anclaje para anclar plataformas que sirvan para otros fines que operaciones de producción de un yacimiento de hidrocarburos.

En la descripción que sigue, se hará referencia a las figuras siguientes que ilustran la descripción de un modo de realización preferido del invento y de una de sus variantes.

La figura 1 representa una vista general en corte parcial de la plataforma y de su dispositivo de anclaje en posición alta, cuando el mar está libre de hielo,

la figura 2 representa la vista general de la plataforma y de su dispositivo de anclaje en posición baja cuando el mar está congelado por los hielos,

la figura 3 representa un corte del primer recinto dispuesto de manera permanente en el suelo submarino, denominado estación múltiple en lo que sigue de esta descripción,

la figura 4 representa un corte del segundo recinto anovable, denominado casquete de anclaje en lo que sigue de esta descripción, y que está destinado a estar co

nectado a la estación múltiple,

la figura 5 representa una vista en planta de este casquete,

la figura 6 es un corte del asiento circular de la estación múltiple,

la figura 7 es un corte de la parte macho correspondiente del casquete de anclaje con sus dispositivos de anclaje y de estanqueidad,

la figura 8 representa el corte de los gatos de desconexión del brazo,

la figura 9 representa el corte de la deslizadora de la riostra de fuerza montada sobre el brazo,

la figura 10 representa el esquema del funcionamiento del gato de la riostra de fuerza y de sus cámaras de equilibrado de diferencial de presión,

la figura 11 es una vista general del plano de la plataforma sin su pontón y del arranque del brazo y de las riostras de fuerza,

las figuras 12 y 13 representan el corte de la parte superior de un pilar que muestran la dinámica de las fuerzas ejercidas por el pack y la riostra, según la dirección de la fuerza de empuje del pack,

la figura 14 representa una vista esquemática general en alzado de una variante del dispositivo de anclaje de una plataforma flotante,

la figura 15 es la vista esquemática de frente de la parte superior del casquete de anclaje con corte parcial y arranque del brazo de anclaje,

la figura 16 es la vista esquemática lateral del casquete,

la figura 17 la vista en corte tomada a lo largo de la línea IV-IV de la figura 16,

la figura 18 la vista esquemática en corte de la parte superior del flotador principal sobre el cual pivota el brazo de conexión a la plataforma flotante,

la figura 19 la vista en corte de la parte superior del flotador principal tomada a lo largo de la línea VI-VI de la figura 18,

la figura 20, la vista esquemática en alzado de un dispositivo del tipo representado en la figura 14, adaptado para resistir al pack, y

la figura 21, una vista en corte, con arranque, del casquete de anclaje, descansando éste sobre la parte superior del recinto de anclaje.

La figura 1 muestra la plataforma 1 con una de sus bases 2 que contiene los depósitos de almacenaje 3 del efluente de los pozos, dos de los pilares 4 que soportan el pontón superior 5 sobre el cual se encuentran esquematizadas las instalaciones clásicas de producción de un yacimiento, las unidades de separación del producto bruto,

el flamero, los generadores, los alojamientos del personal, la plataforma de helicópteros, las instalaciones de carga de los buques, etc.

5 Un brazo rígido 6, constituido por una viga reticular de perfil doblemente ahusado desde su centro hacia sus extremos para evitar el pandeo, está unido a la plataforma por un eje horizontal 7 (figuras 1 y 11) alrededor del cual puede girar, y por un eje horizontal 8, alrededor del cual puede girar también (figuras 1, 4 y 5),
10 al casquete de anclaje 9. Una junta giratoria 10 permite evitar los esfuerzos de torsión debidos al balanceo de la plataforma, un balasto 11 situado a mitad de la longitud, permite aligerar su peso en la parte central particularmente pesada, un segundo balasto 12 permite regular su flotabilidad, así como la del casquete de anclaje. Contiene un
15 pasillo estanco 13 de paso del personal que se desplaza en un ascensor no representado desde la plataforma al casquete de anclaje, así como a la canalización 14 de efluente de los pozos 15, las conducciones y circuitos 16 de llevada de aire, de energía, de telemando, de telecomunicación
20 de la plataforma con el casquete. Una riostra de fuerza 17, que puede ser una viga de acero maciza o reticular, de igual perfil bi-ahusado que el brazo, une este brazo a la parte superior del pilar 4. Su extremo inferior 18 (figuras 1 y 9) es móvil alrededor de un eje 19 solidario de un
25

carro 20 que puede deslizarse a lo largo de una deslizade-
ra 21 fijada sobre el brazo. Un cerrojo 22 movido por un
gato 23 bloquea el carro en posición de trabajo. Se desen-
clava el carro para que pueda circular libremente sobre
5 su deslizadera cuando se sube el brazo para llevar el cas-
quete 9 a la superficie del mar 24 en el curso de las ope-
raciones de entretenimiento del casquete y de los disposi-
tivos de mando y de control colocados en el interior de
éste. El extremo superior 25 (figura 10) de la riostra
10 de fuerza está unido al pilar 4 por un gato, cuyo pistón
26 se desplaza en un cilindro 27, 28, pudiendo girar el
extremo de su vástago alrededor de un eje horizontal 29
fijado sobre el pilar 4. Las cámaras 27 y 28 del cilindro
están llenas de aceite procedente, por canalizaciones 29
15 y 30, de cámaras de equilibrado 31 y 42, cuyo aceite es
mantenido a presiones diferentes. Este diferencial de pre-
sión depende de la fuerza que es necesario aplicar sobre
una de las dos caras del pistón para que, según que se des-
place hacia la derecha o hacia la izquierda del cilindro
20 (figura 10) la distancia entre el eje 29 y el 19 (figura 9)
aumenta o disminuye, permitiendo así, gracias al par forma-
do por las fuerzas aplicadas sobre el eje 7 del extremo
del brazo y sobre el eje 29 del extremo del gato de la rio-
stra, el mantenimiento del pontón 5 (figura 1) en posición
25 horizontal, cualesquiera que sean la marejada o el viento.

En invierno, cuando el mar está congelado por los hielos y el pack viene a ejercer su empuje sobre los pilares, la misión de esta riostra para mantener el pontón en posición horizontal es esencial. Se puede ver, en efecto, en la figura 2, que la plataforma ha podido ser bajada, puesto que el pontón no corre el riesgo ya de ser barrido por la marejada. La distancia entre el eje 7 de unión del brazo sobre la plataforma y el punto de aplicación 45 (figura 12) del empuje del hielo sobre el pilar, es mucho mayor y el par que tiende a volcar el pontón, mucho mayor.

La estabilidad de la plataforma ha sido aumentada todavía por el perfil particular dado a la parte superior de los pilares al nivel de la línea de flotación de estos pilares en invierno. La figura 12 representa el juego de las fuerzas ejercidas sobre un pilar de perfil cilíndrico clásico 98 por el pack cuando empuja en el sentido de la flecha 100, es decir, en el sentido contrario a la dirección del esfuerzo de tracción ejercido por la riostra de fuerza sobre su punto de unión 29 visible también en las figuras 10 y 11. En este caso, la fuerza 101 de tracción de la riostra se puede descomponer en una fuerza 102 paralela y de sentido contrario a la fuerza 100, y en una fuerza 103 perpendicular a la fuerza 100 y dirigida hacia abajo. Se ve que esta fuerza provoca el hundimiento de la

plataforma. Por el contrario, la originalidad del invento consiste en dar al perfil longitudinal del pilar una forma estrangulada 103 cuya generatriz es sensiblemente una hipérbola y cuya posición sobre el pilar es tal, que la parte superior de la estrangulación soporta el esfuerzo de empuje del pack en 45 (figura 12). Este empuje del pack se ejerce según una fuerza 104 de dirección perpendicular a la tangente de la generatriz en el punto de contacto 45. Esta fuerza 104 puede ser descompuesta en una fuerza 105 horizontal y una fuerza 106 perpendicular al pack y dirigida hacia arriba. Se ve que la fuerza de tracción 101 ejercida en 29 por la riostra y que se descompone como se ha dicho anteriormente en dos fuerzas 102 y 103, tiene por efecto mantener la plataforma en una posición dinámica estable.

En el caso de que el pack empuje en sentido contrario, lo que no puede ser más que accidental, porque la plataforma pivota normalmente alrededor del casquete de anclaje si el empuje del pack no está exactamente en el plano del árbol en el momento en que se produce el empuje, el juego de las fuerzas está esquematizado en la figura 13. El pack aplica su esfuerzo de empuje en 106, la fuerza 107 que ejerce perpendicular a la tangente a la hipérbola en el punto de empuje se descompone en dos fuerzas de las cuales una, 108, tiende a elevar el nivel de la pla-

taforma. Esta elevación se prosigue hasta el momento en que el punto de aplicación del empuje del pack sobre el pilar se encuentra en 109. La fuerza ejercida entonces por el pack puede ser descompuesta en dos fuerzas de las cuales, una, 111, está dirigida hacia abajo. La fuerza 112 opuesta por el brazo de anclaje que se aplica sobre el pilar en 29, puede ser descompuesta en dos fuerzas de las cuales, una, 113 es igual y de sentido contrario a la fuerza 111, realizando así el equilibrio dinámico de la plataforma.

En el caso de la figura 12, como en el de la figura 13, el brazo que tiene la plataforma en 7 (figura 11), se opone al par de vuelco de los puntos de aplicación de las fuerzas de sentido contrario aplicadas en 29 y en 45, 106 ó 109. Este dispositivo puede ser un dispositivo electrónico subordinado a un censor de horizontalidad de la plataforma. Con tiempo en calma, el sistema electrónico puede ser desconectado y el dispositivo funciona en este caso como una simple tobera que amortigua las variaciones de presión de una cámara en la otra.

En la versión del invento objeto de la presente descripción, se ha elegido (figura 11) una plataforma con dos bases. En este caso, la riostra 17 toma una forma en Y cuyas dos ramas 34 y 35 se unen al nivel del carro 20 en una parte común provista de una junta giratoria 42, pa-

ra evitar los esfuerzos de torsión debidos al balanceo de la plataforma, y están unidas a sus pilares correspondientes 36 y 37 por sus gatos 38 y 39. El mismo diferencial de presión es mantenido entre las dos cámaras del pilar 36 y las dos cámaras del pilar 37, haciendo comunicar estas cámaras dos a dos por las canalizaciones 40 y 41.

Si se hace referencia a la figura 3, se ve que el primer recinto 42 está dispuesto en un bloque de hormigón armado de forma lenticular, para ofrecer la menor presión posible a los icebergs susceptibles de raspar el suelo submarino. Este bloque está anclado de preferencia en una depresión 45 por un cierto número de pilotes hundidos por hincado o cualquier otra técnica conocida. Unos pasos 46 han sido practicados en el interior del bloque para unir, por medio de conectadores 47, las conducciones 48 que llevan el efluente desde los pozos al múltiple 49 situado en el interior del recinto 42. En la parte superior del bloque de hormigón está practicado un resalto 50 de acero, concéntrico al eje vertical del recinto, destinado a servir de punto de apoyo a dos gatos de desconexión 51 y 52 (figura 8) del casquete de anclaje 9. La parte superior de la cámara 42 está abierta e incluye un apoyo circular 53 de acero sobre el cual viene a reposar la parte inferior del casquete de anclaje. El detalle de este apoyo, visible en la figura 6, muestra un cono de guiado 54 para la

aproximación final del casquete, una parte cilíndrica en
escalones 55 sobre la cual se aplicarán las juntas de es-
tanqueidad 56 (figura 7) del casquete, un apoyo 57 de los
rodamientos cónicos de enclavamiento 58 (figura 7) del cas-
quete, un apoyo 59 de los rodamientos cilíndricos que so-
portan los esfuerzos horizontales de los rodamientos corres-
pondientes 60 (figura 7) del casquete, y un apoyo 61 de
los rodamientos cónicos 62 del casquete. Estos rodamien-
tos 62 aplicarán sobre el apoyo 61, además del peso del
casquete, la presión hidrostática, una vez que el recinto
42 y el casquete 9 hayan sido puestos a la presión atmos-
férica. Se puede considerar que son estos rodamientos 62
los que sustituyen a las anclas de los dispositivos de an-
claje clásicos.

El casquete de anclaje está constituido por
una estructura metálica, por un anillo tórico 64 en su par-
te periférica interior e interrumpido a la altura del eje
del brazo mantenido a la presión atmosférica, que comunica
con el pasillo estanco 13 (figura 5) del brazo 6, por medio
de un paso 65 dispuesto en el eje 3 del brazo. El pasillo
y el paso están cerrados por compuertas de esclusas 66 y
67. Una puerta 68 (figura 4) permite el acceso del anillo
tórico en la parte inferior del casquete después de su co-
nexión estanca con el recinto múltiple 42 puesto a presión
atmosférica, y una vez terminados los controles de seguri-

dad. Una puerta de emergencia 69 y una plataforma de agarre 70 de submarino permiten la evacuación del personal en caso de avería.

5 La horizontalidad del casquete se obtiene por
mando de un gato 71 que se apoya sobre la parte superior
del casquete y sobre el brazo. Una pequeña cámara de des-
compresión 72 mantenida a la presión atmosférica antes de
la conexión del casquete permite la puesta instantánea a
la presión atmosférica del recinto formado por el casquete
10 9 y la cámara múltiple 42, una vez conectadas, por simple
apertura de la válvula 73 e irrupción en la cámara 72 del
agua contenida en el recinto. Una bomba de alta presión
74 con su conducción articulada permite vaciar el agua al
exterior después de la conexión del casquete y de la cámara
15 múltiple. En la parte superior del casquete están mon-
tados dos propulsores de eje horizontal 75 y un propulsor
de eje vertical 76. En la base del lado exterior opuesto
al brazo y en el eje longitudinal de éste está montado el
gato de desconexión 52, uno de cuyos extremos gira alrede-
20 dor de un eje horizontal 78 fijado al casquete y cuyo otro ex-
tremo se apoyará sobre el resalto 50 (figura 8). La rota-
ción de este gato 52 alrededor de su eje 78 se efectúa por
un gato auxiliar 79 que se apoya por arriba por el lado
del casquete. Igualmente, la rotación del gato 51 alrede-
25 dor de su eje horizontal 80 fijado en el extremo del bra-

zo se efectúa por un gato auxiliar 61 que se apoya sobre el brazo.

En el recinto interior del casquete de anclaje, además de la bomba 74, se encuentran tubos flexibles 82, uno de los cuales de llegada de aire de la plataforma, y cables eléctricos 83 con válvulas 84 y conectadores 85 dispuestos para ser montados en los circuitos correspondientes del múltiple 49. Una canalización rígida 86 está destinada a ser conectada por una junta 87 a la canalización del múltiple que reagrupa toda la producción de los pozos. Todos estos circuitos y conducciones están reagrupados en la parte superior del casquete con los circuitos de telemando y de telecomunicación en un haz flexible 88 en forma de lira que constituye el punto de partida de los circuitos 16 que los conducen por el brazo 6 hasta la plataforma. Ojos de buey 89, proyectores 90 y transponedores sonares 91 están dispuestos en el lado exterior del toro.

Los gatos de mando 92 y 93 (figuras 4 y 7) de los rodamientos laterales 60 y oblicuos 58 retráctiles aplican dichos rodamientos sobre sus apoyos respectivos cuando los rodamientos 62 reposan sobre su apoyo 61.

Una válvula 94 manda la apertura, en la parte superior del casquete, del orificio de llegada de agua a los dos recintos en el curso de las operaciones de desconexión.

El toro contiene todo los órganos clásicos, no representados en las figuras, que permiten el gobierno (mando y control de los propulsores principales 95 de la plataforma y de los propulsores verticales y transversales del casquete, mando y control de llenado de los balastos del brazo, mando del gato 71 de horizontalidad del casquete, pantalla de televisión, pantalla sonar, teléfono con la plataforma), la conexión, la puesta a presión atmosférica y la desconexión (mando y control de los gatos horizontales y oblicuos de la válvula de la cámara de descompresión de la bomba de vaciado y de su conducción de aspiración, de la conducción de llegada de aire, control de la presión y de la composición de los gases en la cámara cuando el interior del casquete y la extracción múltiple están conectados, de la tensión sobre el brazo y de la presión sobre los rodamientos 62, mando y control de los gatos de desconexión y de sus gatos auxiliares, mando de la válvula 94 de llegada de agua), y finalmente, los órganos de control de los pozos que son demasiado frágiles para estar colocados en la estación múltiple donde no se dejan más que las válvulas maniobrables a mano.

Para realizar la conexión del casquete y de la estación múltiple, la tripulación, una vez en el toro, debe proceder a las operaciones siguientes: regular los balastos del brazo para que la flotabilidad del brazo y del

casquete sea nula; llevar el casquete en posición horizontal a la vertical de la estación por medio del gato 71 de horizontalidad y de los propulsores principales 94 y horizontales 75, aproximarse al cono de guiado 54 guiándose con el equipo sonar, la televisión y a simple vista gracias a los ojos de buey y a los proyectores. Una vez que los rodamientos 62 están en su sitio, cerrar la válvula 94 que estaba mantenida abierta para permitir la evacuación de la parte del agua de la estación múltiple, expulsar al exterior en el curso del descenso del extremo inferior del casquete de anclaje, abrir la válvula 73 de la cámara de descompresión 72, accionar los gatos horizontales y oblicuos, vaciar la estación y llevar al mismo tiempo el aire por el tubo flexible procedente de la plataforma, vaciar la cámara 72 de descompresión y cerrar la válvula 73, comprobar que la atmósfera de la estación no es tóxica ni explosiva (fugas posibles del múltiple), penetrar por la puerta 68 en el interior del casquete, conectar las conducciones a las conducciones correspondientes del múltiple. El equipo puede luego proceder a las operaciones clásicas de control y de entretenimiento de los pozos.

Las operaciones de desconexión se efectúan en el sentido inverso de las que acaban de ser descritas. Sin embargo, esta desconexión puede ser decidida después de una tracción o de una compresión juzgada peligrosa del bra-

zo sobre el casquete, provocada por el estado del mar, corrientes, tempestades, presión del pack sobre los pilares de la plataforma, etc.

5 La secuencia de las operaciones difiere entonces ligeramente, según que la desconexión se produzca mientras el brazo ejerce una tensión sobre el casquete o según que ejerza una presión. Cuando el brazo ejerce una tracción, la secuencia de las operaciones es la siguiente: comprobar que la flotabilidad del brazo y del casquete es ciertamente
10 la indicada en el tablero de mandos en el toro en el curso de la conexión (flotabilidad nula), desconectar las canalizaciones y circuitos del múltiple, volver a subir al toro, llenar la estación casi enteramente de agua, bajar el gato 51 de desconexión colocado bajo el brazo con
15 ayuda del gato 81 hasta que su extremo 96 se apoye sobre el resalto 50 (figura 8). Accionar el gato 51 para equilibrar el esfuerzo de tensión del brazo, contraer los gatos oblicuos y horizontales 93 y 92, abrir la válvula 94 de llegada de agua para igualar las presiones, despegar y volver a subir el casquete con el propulsor 76 ayudándose,
20 si es necesario, con el gato 51, en el caso de que la tracción del brazo no hubiera sido suficientemente equilibrada. Contraer el gato 51 y luego el gato 81.

25 Cuando el brazo ejerce una compresión sobre el casquete (empuje súbito fuera de los límites de seguridad

de los elementos sobre la plataforma por la parte trasera, antes de que ésta haya tenido tiempo de volver a ponerse cara al viento o al pack, después de pivotamiento del brazo en 180° alrededor del casquete), la secuencia es la misma, salvo que se hace uso del gato 52 que se baja con ayuda del gato 79 hasta que su extremo 97 se apoye sobre el resalto 50 y que se acciona hasta equilibrar el empuje del brazo. Se baja y se acciona el gato 51 para que presione ligeramente sobre el casquete, se acciona entonces el gato 52 para equilibrar la suma de los dos empujes del brazo y del gato 51, lo que provoca el despegue después de la contracción de los gatos horizontales y oblicuos 92 y 93 y la apertura de la válvula 94 de llegada de agua, y la igualación de las presiones.

El modo de realización que acaba de ser descrito no excluye la realización de otras numerosas variantes que entran todavía dentro del marco del presente invento. Se puede elegir especialmente un perfil diferente de las partes de conexión de la cámara múltiple y de posición de las juntas de estanqueidad y de los rodillos. Igualmente, la llegada y la partida del equipo de trabajo se podría efectuar, no por un pasillo de acceso dispuesto en el brazo de anclaje, sino gracias a un submarino o una cámara de transferencia de personal que se venga a posar sobre la plataforma de agarre 70 por la puerta de acceso 79.

En el modo de realización representado en la figura 14, la plataforma 201, sostenida por los pilares 203 solidarios de una o de varias bases flotantes 202 provistas de cualesquiera depósitos apropiados, es semejante a los elementos correspondientes que acaban de ser descritos. Lo mismo sucede en lo que concierne a la fijación de la parte superior 204 del brazo de anclaje designado con la referencia general 205. Esta parte superior designada en lo que sigue brazo superior 204, pivota alrededor de un eje horizontal 206 por medio de una junta giratoria 207, cuya misión es evitar la transmisión del par de balanceo al brazo de anclaje 205. Este último está provisto de articulaciones en su parte central, de manera que el brazo superior 204 y el brazo inferior 208 pivoten alrededor de un eje horizontal 209. El brazo inferior 208 está unido al casquete de anclaje 210 por medio de un eje horizontal 211 (figura 15), como en el modo de realización descrito.

Siendo el modo de anclaje del casquete 210 idéntico al modo de anclaje descrito, el recinto de anclaje situado en el bloque de hormigón 212 no ha sido representado. El resalto de acero 213 ha sido llevado, sin embargo, al dibujo, para recordar la identidad de los modos de anclaje.

Como en el modo de realización descrito ante-

riormente, el brazo de anclaje 205 incluye en su parte inferior un balasto 214 que permite regular la flotabilidad del extremo inferior del brazo 208 en el curso de la colocación del casquete de anclaje 210.

5 El brazo 205 incluye igualmente en su parte central otro balasto 214 próximo al eje 209, que permite la aligeración del brazo.

10 Según el presente modo de realización, se aligera de manera permanente el brazo 205 por la presencia de un flotador principal 215 en el extremo del cual está fijado el eje 209 alrededor del cual pivota el brazo superior 204.

15 Así, al pivotar el brazo 205 en sus extremos alrededor de los ejes horizontales 211 y 206, y en su parte mediana 209, se ve que basta anclar el casquete 210, como se ha dispuesto más arriba, para colocar el dispositivo de anclaje en posición de funcionamiento como se representa en la figura 14. Se puede constatar fácilmente que, incluso en caso de olas importantes, los esfuerzos generados no son ya directamente absorbidos por la estructura del brazo 205, sino que estos esfuerzos son atenuados ampliamente por el desplazamiento que sufre el conjunto a cada ola importante. En efecto, habiendo dado una cierta flexibilidad al brazo de anclaje 205 y debido a la flotabilidad importante dada al flotador principal 215, se ve

que cualquier traslación longitudinal que separa la plataforma 201 de su punto de anclaje 212 origina una inclinación y un ligero hundimiento del flotador 215, tendiendo el flotador 215 a llevar progresivamente el conjunto a su posición primitiva, una vez que el esfuerzo que ha generado esta traslación cesa. Además, incluso en caso de inversión brusca de este esfuerzo que lleva la plataforma hacia el anclaje, los brazos 205 y su anclaje no sufren ya choques violentos.

A fin de reducir todavía los esfuerzos ejercidos sobre la estructura del brazo de anclaje 205 y de facilitar la colocación del casquete de anclaje 210, se prevé un brazo 208 tal que, cuando se encuentra en posición vertical, el brazo de conexión 204 se encuentra en posición sensiblemente horizontal en alineación con el propulsor 240 para una carga media de la plataforma. Así, el eje de empuje del o de los propulsores 240 se encuentra sensiblemente en el plano de los ejes horizontales 206 y 209.

Los medios de colocación del casquete de anclaje 210 son semejantes a los ya descritos. Sin embargo, con el fin de permitir un desplazamiento angular más importante del brazo 208, se han desplazado los propulsores transversales 216, primitivamente solidarios del casquete de anclaje 210, para montarlos en un lado del balasto regulable inferior 214. El brazo 208 (figuras 14 a 17), se

encuentra, además, centrado, en posición vertical, sobre la parte central del casquete 210 entre los propulsores longitudinales 217 de dirección de empuje paralela a los propulsores 240, una vez colocado el casquete. Los propulsores 217 son mandados por los árboles 218 arrastrados por los motores eléctricos 219. Tabiques 220 delimitan una cámara de control 221, estando reservadas las partes 222 a los motores y otros equipos no representados.

En la proximidad del paso enclavado 223, se ha representado un gato 224, unido a la vez al brazo 208 y al casquete de anclaje 210. Este gato tiene como misión regular la actitud del casquete 210. La utilización del gato de apoyo 225 sobre el resalto 213 (figura 14) y del gato 226 para el enclavamiento del gato 225, ha sido expuesta ya más arriba.

La parte superior del flotador principal 215, más visible en las figuras 18 y 19, incluye propulsores transversales 227 situados sensiblemente en el eje del brazo de anclaje superior y mandados por los árboles 228 arrastrados por los motores 229 del compartimiento 230. En la parte central del flotador se encuentra la jaula de un elevador 231 mandado por la maquinaria 232 y accesible desde la cámara 233, cuya estanqueidad está asegurada por el tabique 234. El brazo 204, solidario del cilindro 235, pivota en un cojinete apropiado del tabique 234 alrededor

del eje 209 del cilindro 235. El túnel de acceso 236 se termina en el interior del cilindro 235 por una esclusa 237 que da acceso a la cámara 233. Se puede llegar así fácilmente a la cámara de control 221 (figura 17) por un túnel correspondiente del brazo 208 que termina en la esclusa 238 interior al eje 211.

Con el fin de facilitar la colocación del casquete de anclaje 210, se ha previsto todavía en el extremo del brazo 204 próximo a su eje de pivotamiento 209 propulsores de ejes verticales 239.

Cuando se debe utilizar el dispositivo descrito en un mar que puede estar cubierto de hielo, se incorpora al brazo 204, como ya se ha expuesto, una riostra de fuerza 241 (figura 20), unida por su extremo superior a la parte cilíndrica superior de los pilares 242 de la plataforma 201 por medio de un gato 243 que pivota alrededor del eje 244 y unido por su extremo inferior a un carro 245 por un eje 246, estando retenido el carro sobre el brazo 204 por medio de una deslizadera 247. El gato 243 es controlado entonces para mantener horizontal la plataforma 201. Si el mar está cargado de témpanos de hielo a la deriva, el perfil 248 de la parte de los pilares 242 situado encima de la parte cilíndrica, es idéntico al descrito anteriormente y permite, en conjugación con la riostra de fuerza 241, evitar la basculación y/o el hundimiento de la plata-

forma 201.

Se observará que la presencia de los propulsores 217 sobre el casquete de anclaje 210 permite una corrección fácil de todo movimiento pendular del brazo inferior 208 en el curso del anclaje. Los desplazamientos transversales de los brazos en el curso de la colocación son obtenidos por los propulsores superiores 227 que se encuentran sobre el flotador principal 215, estando dispuestos estos propulsores para que el esfuerzo de empuje sea sensiblemente en el mismo plano que el eje 209.

El flotador principal 215 está normalmente vacío en posición anclada. Para las operaciones de conexión y de desconexión, se introduce un cierto volumen de agua en este flotador, de manera que, cuando el flotador inferior 214 de flotabilidad regulable está lleno de agua, el brazo tenga una flotabilidad ligeramente negativa. En el curso de estas operaciones, el piloto instalado en la cámara 221 tiene a su disposición el control del conjunto de los propulsores longitudinales 217 y 240, verticales 239 y transversales 216 y 227, y los propulsores 216, 217 y 239 permiten efectuar una regulación precisa de la bajada del casquete 210 en el eje de la base 212.

Una vez que se ha realizado la unión, se vacía enteramente el flotador principal 215 y eventualmente el

flotador inferior 214 para aumentar la flotabilidad de la estructura 205 con vistas a limitar la amplitud de la inclinación del brazo 212.

5 La desconexión del casquete de anclaje se efectúa llenando enteramente de agua el flotador inferior 214 y parcialmente el flotador 215 y procediendo a las operaciones ya descritas para las operaciones de desconexión, cuando el brazo está bajo tensión.

10 El modo de realización que acaba de ser descrito tiene la ventaja de absorber importantes fuerzas de compresión que fatigan la estructura del brazo rígido, así como las fuerzas de tracción.

15 Es evidente que podrían introducirse numerosas adiciones o cambios en las diversas partes de las estructuras descritas, sin salir del marco del invento. Es así como todos o partes de los propulsores podrían ser orientables, o incluso estar dispuestos en un túnel a través de los brazos, estando entonces los túneles de circulación que atraviesan los brazos 204 y 208 eventualmente desviados.

20 Dado que la conexión del múltiple alimentado por las diversas conducciones submarinas se efectúa de una manera idéntica a la descrita anteriormente, no se han representado, ni el múltiple, ni las conducciones que llevan los efluentes a través del brazo 205. Se observará, sin

embargo; que debido a la disposición axial del casquete de anclaje y del múltiple, se puede prever un racor rígido, giratorio y estanco, que une el múltiple a una canalización prevista en el cilindro 211 (figuras 15 y 17) y que se extiende a través del brazo articulado 205, haciendo pasar un racor que pasa por el cilindro 235 (figura 19) la canalización por el brazo 204.

Se observará todavía que, cuando la profundidad del sistema de anclaje no es muy importante, se puede tomar una estructura de anclaje idéntica a la descrita en la figura 1, e insertar, en lugar de la junta giratoria 207 (figura 14), que sirve para conectar el brazo 204 a la base 202 de la plataforma 201, un dispositivo amortiguador. Suponiéndose que el sistema es idéntico al descrito en la figura 1, hay que comprender que los brazos 204 y 208 están en la prolongación uno de otro y forman un solo brazo rígido que une el casquete de anclaje 210 a la base 202. Según esta variante, el dispositivo amortiguador, del mismo tipo que el representado en la figura 10, puede estar constituido por un cilindro solidario del brazo 204, en el interior del cual se mueve un pistón que divide el cilindro en dos cámaras estancas que contienen un gas. Un vástago, solidario del pistón, está articulado en su extremo sobre el eje 206 y puede pivotar alrededor de su eje longitudinal. Previendo dos canalizaciones que unen las cáma-

ras del cilindro a recintos cuya presión se puede eventual-
mente regular y controlar, se realiza un amortiguador sen-
cillo y eficaz de los esfuerzos de compresión ejercidos
sobre la estructura de anclaje por el impacto de las olas
sobre la estructura flotante. El retorno del pistón a su
posición primitiva puede efectuarse, pues, por simple ex-
pansión del gas comprimido en el curso del desplazamiento
de la estructura flotante hacia el dispositivo de anclaje.

Cuando el anclaje debe ser efectuado a gran
profundidad y los esfuerzos no axiales son importantes,
puede ser ventajoso utilizar el medio de rotación repre-
sentado en la figura 21. En esta variante, el casquete
301 incluye un cuerpo de apoyo intermedio 303 que sirve,
por una parte, de apoyo sobre la superficie superior del
recinto 302, de preferencia de forma troncocónica, y, por
otra parte, de pista de rotación a un medio de deslizamien-
to 304. Este puede estar constituido por una película lu-
bricante o, de preferencia, una película repartida sobre
superficies separadas, dispuestas entre juntas 305 y pis-
tones 306 que se mueven en cámaras 307 repartidas, de pro-
ferencia, en la plataforma anular 308 del casquete de an-
claje 301, del que son solidarias.

La película lubricante es alimentada a la pre-
sión deseada por una bomba 309 y por el circuito de alimen-
tación 310 que termina en el canal 311 que atraviesa el

fondo superior 314 de la cámara 307. Desde allí, el fluido lubricante atraviesa el pistón 306 por el canal 312 que desemboca debajo del pistón. La estanqueidad de la cámara 307 está asegurada por las juntas tóricas 313. Teniendo la superficie 304, delimitada por la junta 305, una superficie menor que la de la superficie superior del pistón 306, éste tiene tendencia a aplicarse contra la pista formada por la parte superior del cuerpo de apoyo intermedio 303. Inversamente, estando el fondo superior 314 de la cámara 307 sometido igualmente a la presión del fluido lubricante, tiende a separar la plataforma anular 308 del casquete del que es solidaria, por ejemplo, por medio de los pernos 315. El valor de la separación así creada entre la pieza de apoyo 303 y la plataforma 308 es controlado por cualquier palpador apropiado 316. El dispositivo de detección de exceso de separación 317; al cual está asociado, reacciona sobre el dispositivo de puesta bajo presión del fluido mandado por la bomba 309, para aumentar la presión, si la separación es insuficiente; o disminuirla en el caso contrario. Siendo los dispositivos de subordinación de este tipo conocidos, este sistema no ha sido representado en el dibujo más que en una forma puramente esquemática.

El cuerpo intermedio de apoyo 303 está mantenido por gatos 318 llevados por una prolongación 319 en

forma de corona de la plataforma 308, durante todo el descenso del casquete 301 y hasta que éste reposa por el cuerpo de apoyo 303 sobre la superficie troncocónica del recinto 302. En el curso de este descenso, la cabeza 320 del gato 318 permanece en un vaciado correspondiente 321 del cuerpo 303. Cuando el gato 318 es mandado para ayudar al cuerpo de apoyo intermedio 303, éste puede permanecer aplicado contra el recinto 302 por el mando del gato 322, solidario del cuerpo de apoyo 303. La cabeza 323 de este gato enclava el cuerpo de apoyo 303 sobre el recinto 302, penetrando en el alojamiento 324 formado en el recinto.

Además del gato 318, la corona 319 incluye una serie de rodillos 325 que se apoyan sobre una superficie cilíndrica de rodamiento del cuerpo de apoyo 303.

Después de la colocación del cuerpo de apoyo 303 sobre la superficie superior troncocónica del recinto 302, la estanqueidad de ésta está asegurada por al menos una junta fija 326 que impide toda infiltración de agua por debajo de esta junta, así como por al menos una junta móvil 327 presionada contra la plataforma 308 bajo el efecto de la presión hidrostática y que obtura el espacio creado por la separación entre la plataforma 308 y la superficie de apoyo intermedia 303 bajo el empuje del fluido ejercido por la bomba 309. La junta móvil 327 puede estar compuesta de una corona de caucho que incluye juntas tóricas

328 que se apoyan sobre la superficie cilíndrica externa del cuerpo de apoyo 303 y una junta tórica 329 que se apoya sobre la parte inferior de la plataforma 308. Además, un resorte 330, que se apoya sobre el resalto 331 de la pieza de apoyo 303, empuja la junta 327 en tanto que la diferencia de presión entre la cámara de presión 335 del casquete 301 que prolonga el recinto 302 y el medio externo no es suficiente, es decir, antes de la operación de vaciado del recinto, aplicándose la junta 327 después del vaciado contra la plataforma 308 y la pieza de apoyo 303 por presión hidrostática. Se perfecciona la estanqueidad de la junta móvil 327 con ayuda de una junta de labios 332 inserta entre la virola 333, la plataforma 308 y el casquillo de retención 334, empujando la presión hidrostática lateralmente la junta 327 por los labios de la junta 332.

En las condiciones representadas en la figura, el recinto 302 que comunica con la cámara 335 del casquete ha sido vaciado del agua que contenía, habiendo sido sustituida ésta por aire a presión atmosférica. Después de la aplicación de la presión proporcionada por la bomba 309 bajo el control del detector 317 del exceso de una separación predeterminada entre la plataforma 308 y el cuerpo de apoyo 303, los diversos patines formados por los pistones 306 se apoyan sobre el camino de rotación superior

del cuerpo de apoyo 303 por medio de la película 304, mientras que la plataforma toma el nivel correspondiente a la separación elegida. Así, el casquete 301 es soportado por la película lubricante y puede deslizarse girando alrededor del eje 336 sobre el camino de rotación del cuerpo de apoyo 303. Todos los esfuerzos laterales sufridos por el casquete debido a los movimientos de la estructura flotante son entonces absorbidos por la reacción de la superficie cilíndrica del cuerpo de apoyo 303, sobre la cual se apoyan los rodillos 325, de modo que ninguna junta móvil puede estar sometida a ningún esfuerzo de cizallamiento. Las juntas 332-327-326 están dispuestas, en efecto, alrededor del cuerpo de apoyo 303, y no pueden ser aplastadas contra la virola 333, debido al guiado lateral ejercido por los rodillos 325. Todos los esfuerzos de arranque verticales del casquete detectados por el palpador 316 son compensados automáticamente por una disminución de la presión proporcionada por la bomba 309 bajo el control del dispositivo de regulación 317. Se realiza de este modo un medio de rotación fiable, cualesquiera que sean la presión externa y los esfuerzos transmitidos por el brazo que une el casquete de anclaje 301 a la estructura flotante.

Cuando se desea llevar el casquete de anclaje a la superficie, basta, después de un nuevo llenado del recinto y disminución de la presión ejercida por la bomba

309, desenclavar el cuerpo de apoyo 303 sobre el recinto 302 por la retirada de la cabeza del gato 322 y enclavar de nuevo el cuerpo de apoyo 303 con la corona inferior 319 de la plataforma 308 por el gato 318.

Aunque no se haya descrito más que un solo modo de realización del medio de rotación del casquete de anclaje 301 que obtura de manera estanca el recinto 302, es evidente que se pueden introducir numerosas modificaciones en la totalidad o parte del conjunto de los elementos descritos; sin salir del marco del invento.

REIVINDICACIONES

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:

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en medios de rotación para dispositivos de anclaje de estructuras flotantes sobre recintos de anclaje, tal como un recinto submarino fijo, abierto por su parte superior, por medio de un brazo articulado sobre dicha estructura y portador de al menos un balasto pa-

ra facilitar su desplazamiento vertical, de un propulsor para su desplazamiento lateral, así como de un medio de anclaje articulado en su extremo para la obturación y el vaciado de dicho recinto, comprendiendo dicho medio de anclaje, además de superficies laterales para el mantenimiento de juntas de estanqueidad que cooperan con superficies correspondientes de dicho recinto submarino, medios de rodamiento que cooperan con superficies de rodamiento de dicho recinto, con vistas a permitir una rotación horizontal de dicho medio de anclaje en 360° cuando el conjunto de la estructura flotante del brazo articulado gira 360°, caracterizados porque el casquete de anclaje incluye un medio de rodamiento que coopera con las superficies de rodamiento de un cuerpo intermedio situado entre el recinto submarino fijo y el casquete de anclaje, estando dicho cuerpo hecho solidario de dicho recinto, así como un medio de deslizamiento entre dicho cuerpo intermedio y dicho casquete de anclaje.

2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales dicho recinto submarino dispuesto en un bloque de hormigón incluye pasos de conducciones que llevan efluentes de pozos de un yacimiento petrolífero submarino hasta un muelle

multiple situado en el interior de dicho recinto, incluyendo dicho brazo un paso estanco que une la estructura flotante al medio de anclaje, caracterizados porque dicho medio de anclaje incluye un recinto en la vertical del recinto submarino que forma con este último un recinto estanco, al menos un paso cerrado provisto de una puerta para llegar a dicho recinto y una canalización que conduce a dicho paso estanco del brazo, estando provista esta canalización de una junta de conexión al múltiple.

3ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 2ª, según los cuales la parte inferior de dicho recinto del medio de anclaje incluye al menos una superficie cilíndrica vertical, al menos una superficie cónica en forma de tronco de cono invertido y al menos una superficie en forma de corona, cuyas generatrices están centradas sobre el eje vertical de las generatrices de dichas superficies de la abertura del recinto submarino; coincidiendo las bases de dichas superficies cilíndrica y cónica del recinto del medio de anclaje con las bases de dichas superficies cilíndrica y cónica de la abertura del recinto submarino.

4ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 3ª, según los cuales el recinto del medio de anclaje incluye una bomba provista de una cana-

lización sumergida en el recinto submarino y de una canalización que conduce al exterior del medio de anclaje cuando éste está colocado de manera estanca sobre la abertura del recinto submarino, estando unido, además, dicho recinto del medio de anclaje, al exterior, por medio de una válvula.

5
10
15
20
25

5ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 4ª, según los cuales el recinto del medio de anclaje incluye una cámara llena de aire, cerrada por una válvula, susceptible de realizar instantáneamente la puesta a presión equilibrada de dicha cámara y de dicho recinto después de su conexión estanca por simple apertura de dicha válvula.

15
20

6ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con las reivindicaciones 1ª y 5ª, según los cuales el paso cerrado del medio de anclaje está unido a un pasillo estanco llevado por el brazo que une el dispositivo de anclaje a la estructura flotante, caracterizados porque la pared interna del paso cerrado forma el tabique del recinto de anclaje situado encima del recinto submarino.

25

7ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con las reivindicaciones 1ª y 5ª, según los cuales el recinto del medio de anclaje incluye en su periferia interior un paso conservado a presión atmosférica que co-

munica, por una parte, con el interior, por una puerta estanca rodeada por una plataforma de agarre para vehículo de transferencia de personal y, por otra parte, con el interior de este recinto submarino por una puerta estanca.

8ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con las reivindicaciones 1ª y 7ª, según los cuales el dispositivo de anclaje comprende al menos un medio propulsor de eje horizontal y un medio de localización visual, caracterizados, además, porque el medio de anclaje incluye un medio propulsor de eje vertical, así como medios de localización electrónica.

9ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 2ª y la reivindicación 6ª, según los cuales el pasillo estanco llevado por el brazo termina en un pasillo perpendicular, de igual eje que la articulación del brazo sobre el medio de anclaje, terminando este último pasillo en el paso cerrado del medio de anclaje, caracterizados porque el paso estanco del brazo que conduce a la canalización provista de la junta de conexión al múltiple es exterior a dicho paso cerrado del medio de anclaje y contornea la articulación que lo une al brazo.

10ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 2ª, según los cuales el bloque de hor-

migón incluye en su parte superior un resalto circular centrado sobre el eje vertical de la abertura del recinto submarino.

5 11ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 10ª, según los cuales el recinto del medio de anclaje incluye en el exterior un gato situado en el plano vertical que pasa por el eje longitudinal del brazo y del cono opuesto a éste con relación al recinto y susceptible de apoyarse sobre dicho resalto dispuesto en la parte superior del bloque de hor-
10 migón.

12ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 11ª, según los cuales el brazo incluye cerca del eje que lo une al recinto del medio de ancla-
15 je, otro gato situado en el semiplano inferior vertical que pasa por el eje longitudinal del brazo y susceptible de apoyarse sobre dicho resalto.

13ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 12ª, según los cuales el brazo incluye al menos dos balastos, caracterizados porque los balas-
20 tos son mandados desde el paso cerrado del medio de anclaje y porque uno de ellos está dispuesto en la parte central del brazo con el fin de hacer su flotabilidad prácticamente nula, y porque el otro balasto está dis-
25 puesto en el extremo del brazo que lleva el medio de

anclaje con el fin de mantener la flotabilidad de este último prácticamente nula y de tal modo que, en ausencia de anclaje, el medio de anclaje y su brazo son llevados a la superficie o descienden de la superficie por el solo efecto del propulsor de eje vertical.

14ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con las reivindicaciones 1ª y 13ª, según los cuales el recinto del medio de anclaje incluye en su parte superior un gato, uno de cuyos extremos puede girar alrededor de un eje horizontal fijado sobre la parte superior de este recinto del medio de anclaje y cuyo otro extremo puede girar alrededor de un eje horizontal fijado sobre el brazo.

15 15ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 14ª, según los cuales el recinto del medio de anclaje incluye, en su paso periférico a presión atmosférica, medios de mando y de control de todos los gatos citados, medios de control de las presiones y de la composición de los gases en el paso, en el interior del recinto del medio de anclaje y en el interior del recinto submarino y medios de transmisión de información con la estructura flotante.

25 16ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 15ª, según los cuales el recinto del

medio de anclaje recibe la energía necesaria a sus medios de localización, de propulsión, de conexión y de control desde la estructura flotante, caracterizados porque los circuitos que sirven para la alimentación de energía son llevados por el brazo y terminan en el recinto de anclaje contorneando la articulación del brazo al medio de anclaje.

17^a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 16^a, según los cuales el eje horizontal que une el brazo a la estructura flotante está colocado en la parte inferior de la estructura, y cuyo brazo está asistido por una riostra de fuerza, uno de cuyos extremos está unido al brazo por un carro que se desliza sobre una deslizadera fijada a lo largo del brazo, que incluye un cerrojo de inmovilización del carro y cuyo otro extremo está unido por un gato a tensión constante a un eje horizontal fijado a la estructura flotante a un nivel superior al del eje horizontal del brazo, presentando esta estructura flotante al nivel de su línea de flotación la forma de al menos una columna circular cuya parte superior incluye una estrangulación axial cuya generatriz es una curva sensiblemente en forma de hipérbola.

18^a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 17^a, según los cuales la estructura flo

tante es una plataforma semisumergible de flotabili-
dad variable cuya base, a la cual está fijado el
eje horizontal del brazo, está unida al pontón supe-
rior por una columna circular a la cual está fijado
5 el eje de unión del gato de la riostra de fuerza,
siendo esta plataforma susceptible de ser bajada has-
ta que su línea de flotación pase al nivel de la par-
te estrangulada de la columna circular.

19ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la
10 reivindicación 18ª, según los cuales la base de la
plataforma semisumergible está unida al pontón supe-
rior por al menos dos columnas circulares, adoptando
la riostra de fuerza una forma de Y, cuyos extremos
de las ramas están unidos por sus gatos a las dos co-
15 lumnas que les hacen frente.

20ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con
una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 19ª, se-
gún los cuales la unión estructura flotante, brazo de
anclaje, casquete de anclaje incluye un medio amorti-
20 guador.

21ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con
la reivindicación 20ª, según los cuales dicho medio
amortiguador consiste en un cilindro estanco solida-
rio de la parte del brazo que se extiende hacia el
25 casquete de anclaje, comprendiendo dicho cilindro un

pistón que separa dicho cilindro en dos cámaras estancas llenas de un gas, pivotando el extremo del vástago solidario del pistón alrededor de dicho eje horizontal de la estructura flotante.

5 22ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 21ª, según los cuales el vástago del pistón es susceptible de girar alrededor de su eje longitudinal.

10 23ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 21ª y 22ª, según los cuales dichas cámaras están unidas a recintos cuya presión es regulable.

15 24ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 20ª, según los cuales el dispositivo de anclaje incluye, además, una riostra de fuerza articulada en su parte superior a un eje horizontal solidario de la estructura flotante, efectuándose su articulación por el extremo del vástago de un gato destinado a mantener horizontal de plataforma de la estructura flotante, estando caracterizado dicho dispositivo
20 porque su brazo de anclaje es conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 21ª a 23ª.

25 25ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 20ª, según los cuales el medio amortiguador se obtiene, por una parte, por la división del

brazo en una parte superior y en una parte inferior,
unidas entre sí por un eje horizontal de manera que
dicho brazo esté así articulado y, por otra parte,
porque el extremo superior de la parte inferior del
5 brazo articulado incluye un flotador de gran capaci-
dad.

26ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la
reivindicación 25ª, según los cuales dicho flotador
es solidario de dicho eje horizontal y la longitud
10 de la parte inferior de dicho brazo es tal que, cuan-
do esta última es vertical, la parte superior del bra-
zo está sensiblemente horizontal.

27ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la
reivindicación 26ª, según los cuales la o las bases
15 de la estructura flotante incluyen al menos un propul-
sor caracterizado porque el eje de empuje está sensi-
blemente en el plano de los ejes horizontales de la
parte superior del brazo.

28ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una
20 cualquiera de las reivindicaciones 25ª a 27ª, según
los cuales la parte inferior del brazo se une al cas-
quete de anclaje por un eje horizontal que pasa por el
eje vertical de dicho casquete.

29ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una
25 cualquiera de las reivindicaciones 25ª a 28ª, según los

cuales el eje horizontal alrededor del cual pivotan las partes superior e inferior del brazo se encuentra sobre un flotador superior de dicha parte inferior del brazo y desplazado hacia la estructura flotante con relación al eje de la parte inferior del brazo en posición vertical.

30ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 29ª, según los cuales dicho flotador incluye propulsores transversales, de eje de empuje paralelo al eje horizontal de dicho flotador para el pivotamiento del brazo, estando dispuestos estos propulsores en el lado opuesto a dicho eje horizontal con relación al eje vertical de la parte inferior y estando el eje de empuje de estos propulsores sensiblemente al nivel de dicho eje horizontal.

31ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 25ª a 30ª, según los cuales la parte inferior de dicho brazo incluye al menos un propulsor transversal de eje de empuje paralelo a los ejes de articulación del brazo,

32ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 25ª a 31ª, según los cuales la parte superior del brazo incluye, en el lado de su eje de articulación a la parte inferior, al menos un propulsor de eje de empuje perpendicular al

eje longitudinal de la parte superior del brazo.

5 33ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 25ª a 32ª, según los cuales el casquete de anclaje incluye al menos un propulsor de eje de empuje perpendicular al eje de pivotamiento del brazo sobre el casquete.

10 34ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 25ª a 33ª, según los cuales el dispositivo de anclaje incluye una rios tra de fuerza destinada a asegurar la horizontalidad de la plataforma de la estructura flotante.

15 35ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 34ª, según los cuales el medio de deslizamiento está constituido por al menos una película lubricante bajo presión.

20 36ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 35ª, según los cuales dicho cuerpo intermedio incluye al menos una superficie horizontal que sirve de superficie de deslizamiento y de apoyo para dicho casquete de anclaje.

25 37ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 36ª, según los cuales dicho cuerpo intermedio de apoyo incluye al menos una superficie cilíndrica vertical que sirve de superficie de rodamiento a medios de rodamiento dispues-

tos en una prolongación en forma de corona de la parte inferior de la plataforma del medio de anclaje articulado.

5 38ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 37ª, según los cuales el cuerpo de apoyo y el casquete incluyen un medio de unión de dos posiciones, una que solidariza el casquete y el cuerpo de apoyo, y la otra que libera el cuerpo de apoyo con relación al casquete.

10 39ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 38ª, según los cuales el cuerpo de apoyo y el recinto de anclaje incluyen un medio de unión de dos posiciones, una que solidariza el cuerpo de apoyo y el recinto, la otra que libera el cuerpo de apoyo con relación al recinto.

15

40ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 36ª a 39ª, según los cuales la película lubricante esta repartida en varias superficies delimitadas cada una por una junta.

20 41ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 40ª, según los cuales cada una de las juntas está montada sobre la cara inferior de un pistón que se desplaza en un cilindro solidario de la plataforma inferior del casquete.

25 42ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la

reivindicación 41ª, según los cuales cada una de las películas lubricantes está puesta bajo presión por un circuito de alimentación que incluye la cámara del cilindro en el cual se muele el pistón.

5 43ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 42ª, según los cuales la superficie de la cara superior del pistón es superior a la de la superficie de la película lubricante delimitada por su junta.

10 44ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 43ª, según los cuales los medios de rotación incluyen un palpador que detecta la separación existente entre la plataforma y el cuerpo de apoyo, así como medios de mando que controlan la presión del lubricante en función de dicha separación.

15 45ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 44ª, según los cuales el cuerpo de apoyo reposa sobre la parte superior del recinto de anclaje por una superficie troncocónica y por una junta, estando constituida la parte periférica superior del cuerpo de apoyo que prolonga su superficie troncocónica por una superficie cilíndrica bordeada por al menos un medio de estanqueidad de la plataforma anular del casquete.

25 46ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la rei

vindicación 45ª, según los cuales dicho medio de estanqueidad incluye una junta de labios que se apoya sobre una virola que bordea la plataforma anular del casquete y sobre una junta en forma de corona que comprende al menos una junta tórica que se apoya sobre la superficie cilíndrica externa del cuerpo de apoyo.

47ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 45ª, según los cuales la junta en forma de corona comprende, además, una junta tórica que se apoya horizontalmente sobre la plataforma anular, solicitando un resorte que se apoya sobre un resalto del cuerpo intermedio, por su extremo superior, a dicha junta contra la plataforma.

48ª.- Procedimiento de utilización de los medios de rotación reivindicados en una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 47ª, según el cual se baja un cuerpo de apoyo intermedio perteneciente al casquete de anclaje hasta que reposa sobre la parte superior del recinto de anclaje y se desolidariza dicho cuerpo de apoyo del casquete.

49ª.- Procedimiento tal como se reivindica a la vez en las reivindicaciones 48ª y 44ª, según el cual se eleva la plataforma del casquete de anclaje por medio de la presión ejercida sobre pistones que sirven de patines de deslizamiento sobre dicho cuerpo de apo-

yo hasta que solo los pistones estén en contacto por medio del fluido lubricante con dicho cuerpo de apoyo.


5 50ª.- Procedimiento tal como se reivindica a la vez en las reivindicaciones 49ª y 39ª, según el cual se solidarizan el cuerpo de apoyo y el recinto en el curso de la rotación del casquete después del anclaje.

10 51ª.- Perfeccionamientos introducidos en medios de rotación para dispositivos de anclaje de estructuras flotantes sobre recintos de anclaje y procedimiento de utilización de los mismos.

15 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 cincuenta y cinco hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 15. MAR 1977

P.A. 
Fernando de Eizaburu
Por Poder.

20

25

5-3-77 CAL.

Fig. 1

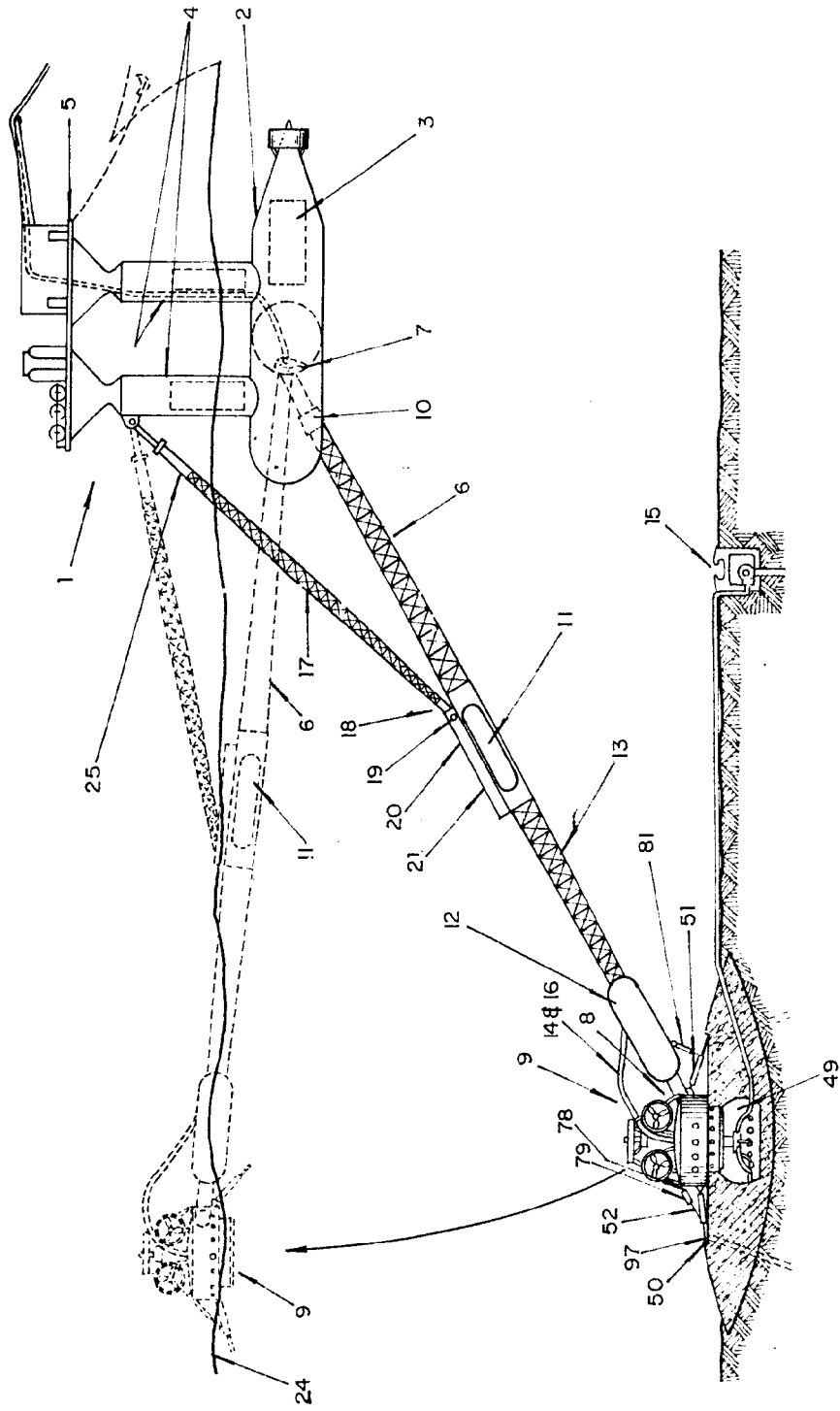


Fig. 1

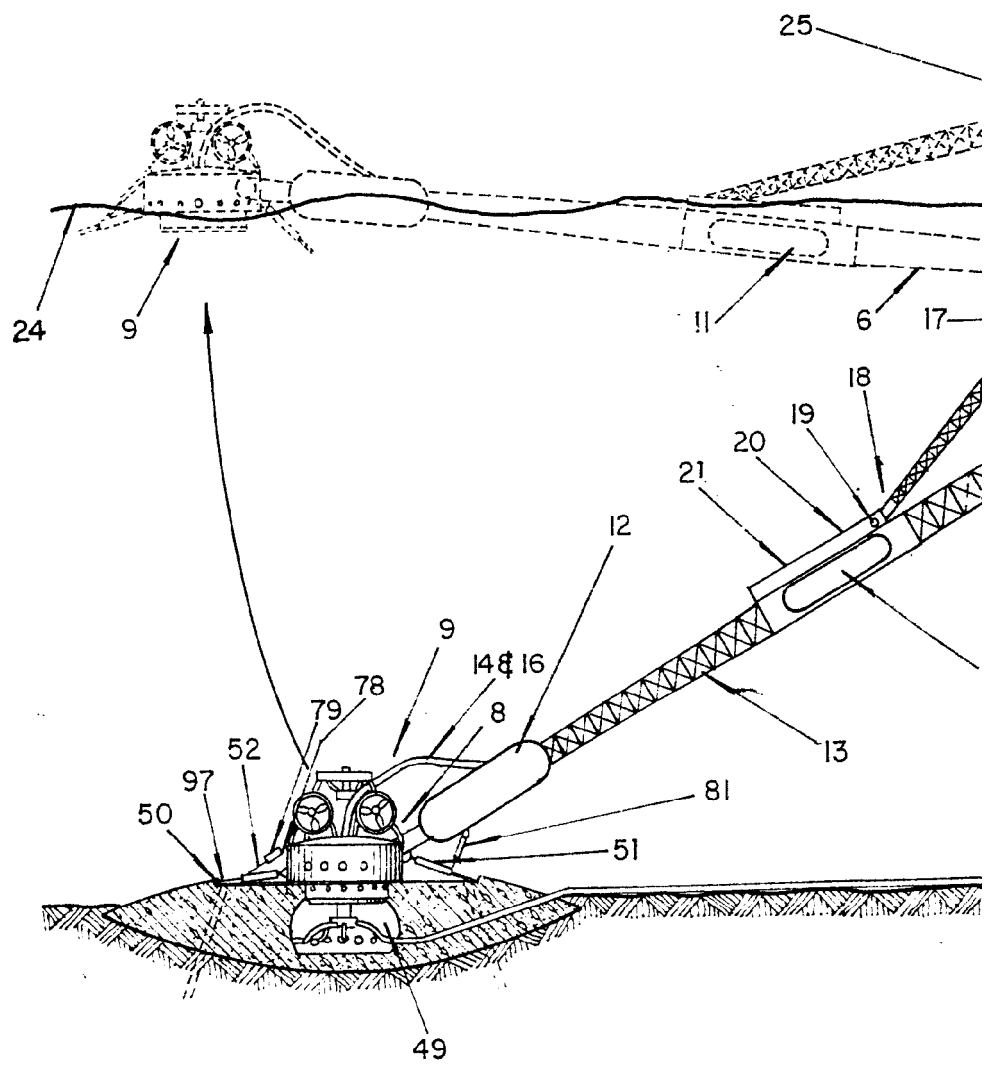
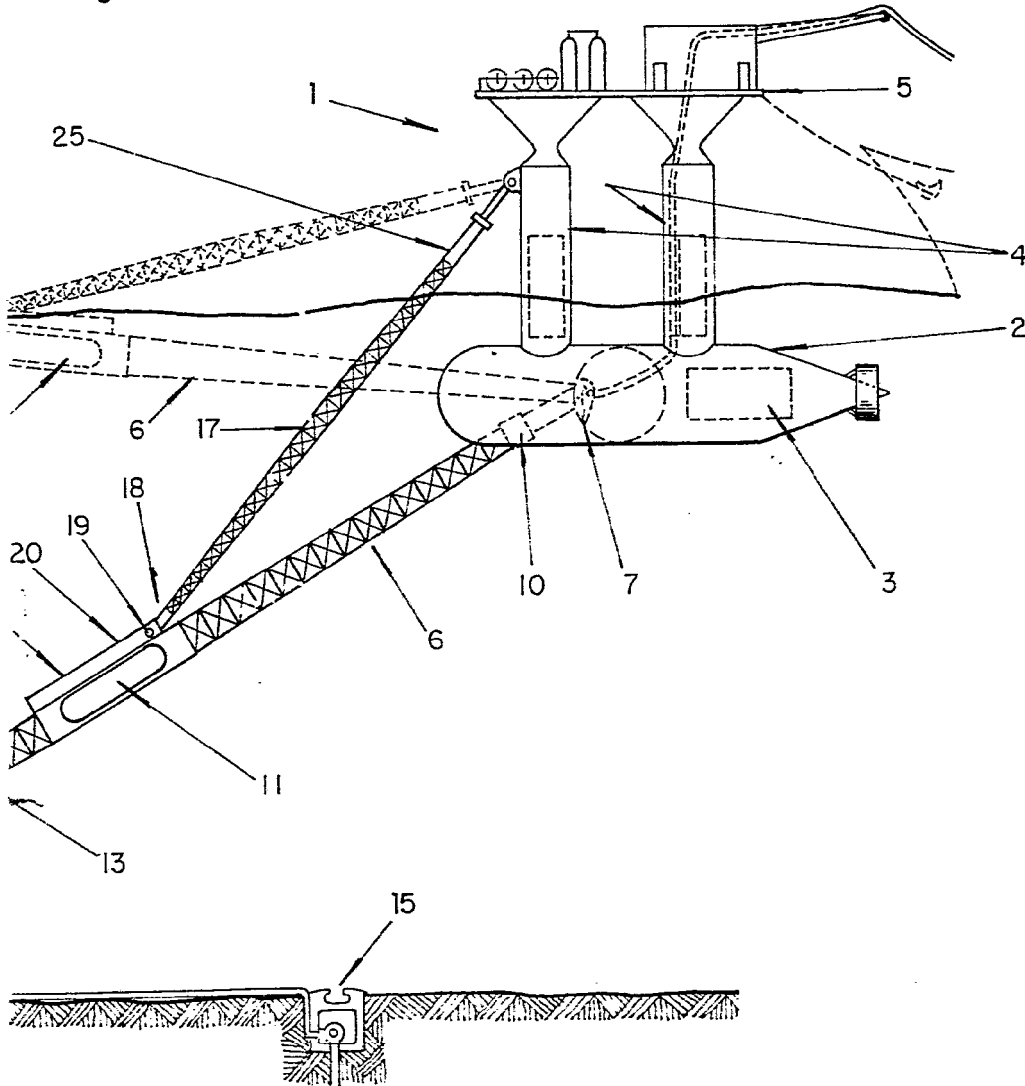


Fig. 1



Fernando de Izaburu
Por Poder.

Fig. 2

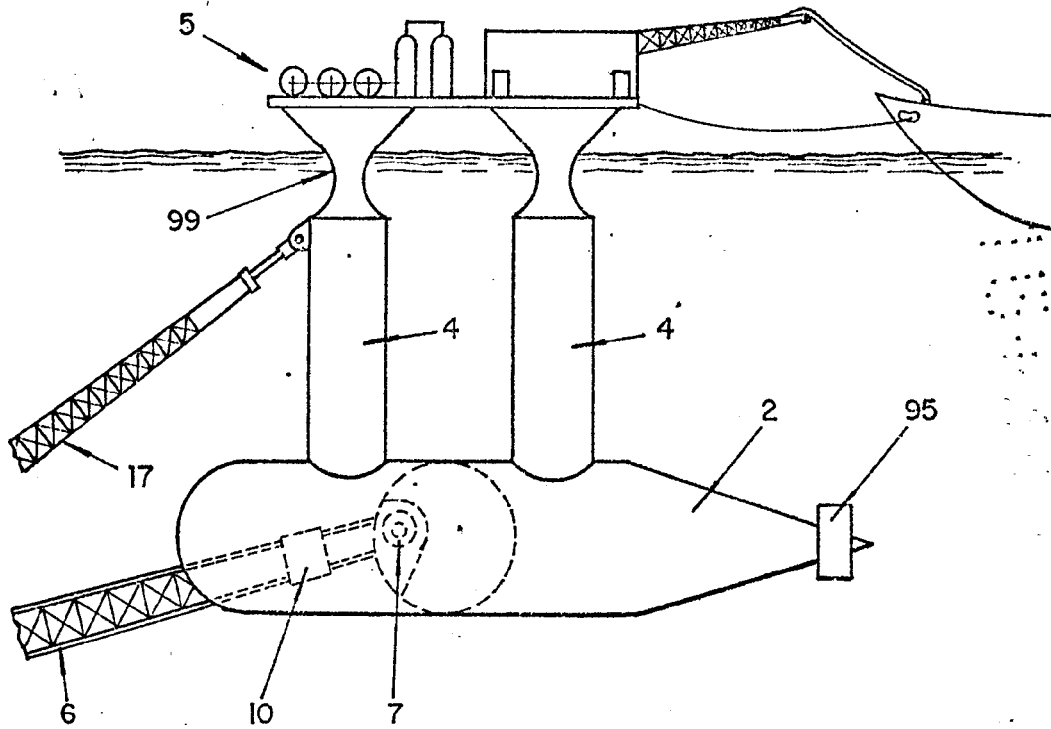
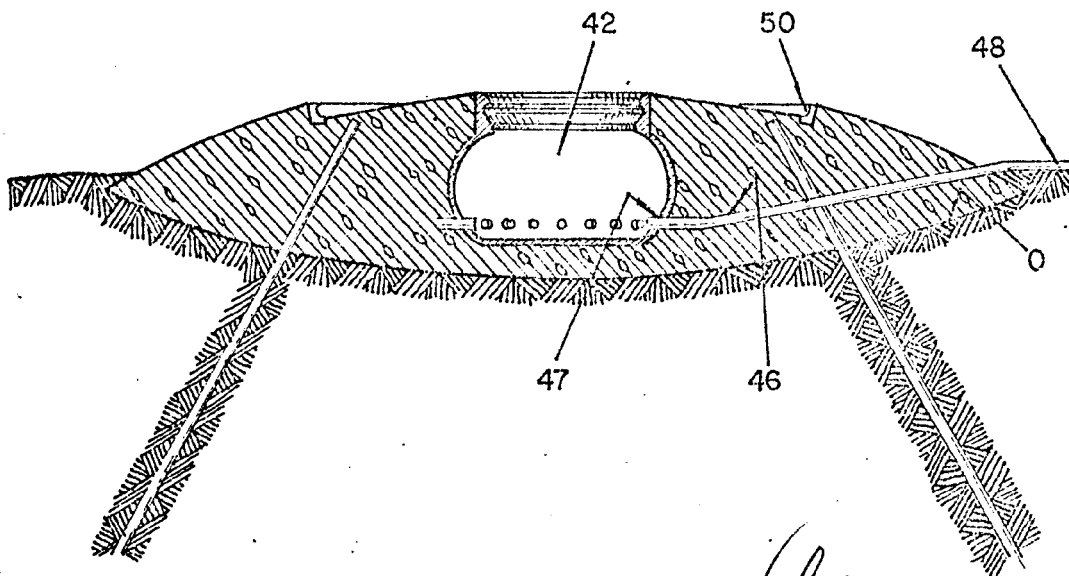


Fig. 3



Fernando de Elizaburu
Por Poder.

Fig. 4

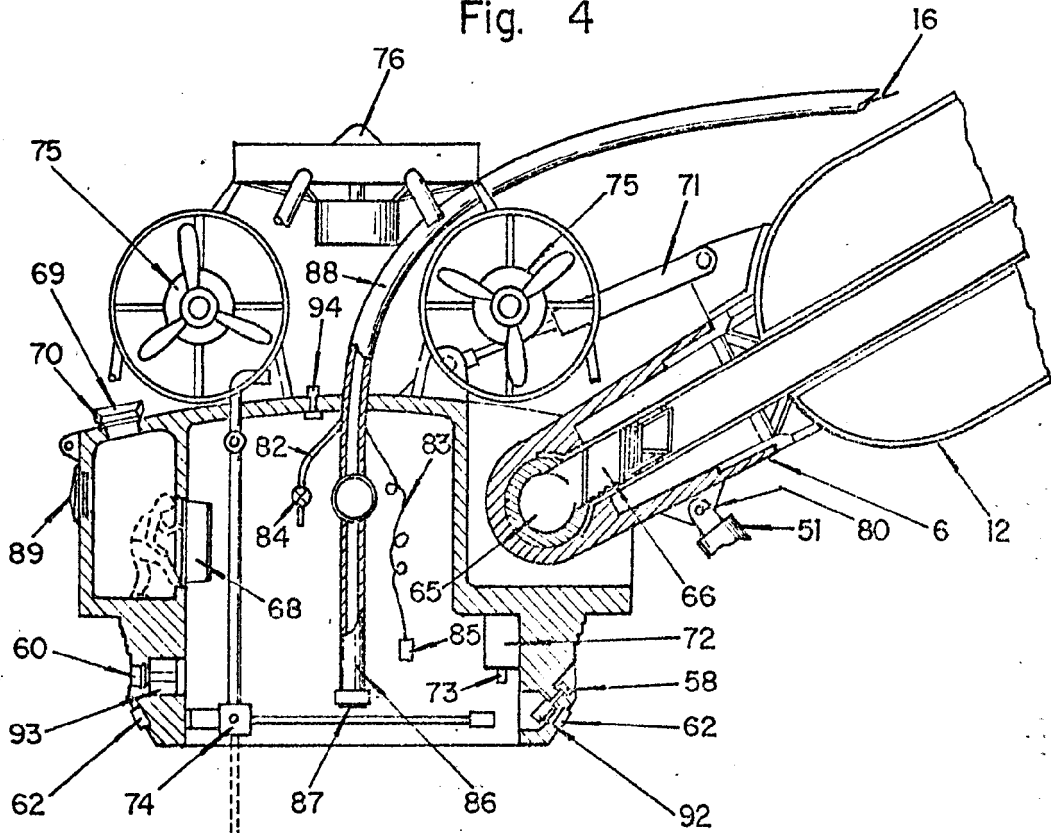
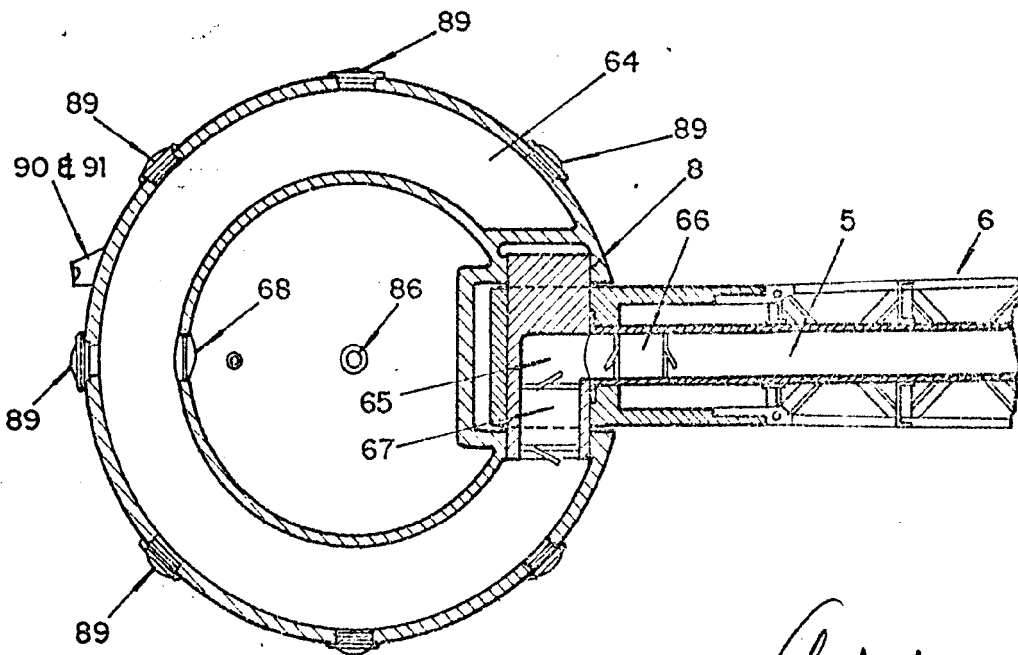


Fig. 5



Fernando de Elzaburu
Por Roger.

Fig. 6

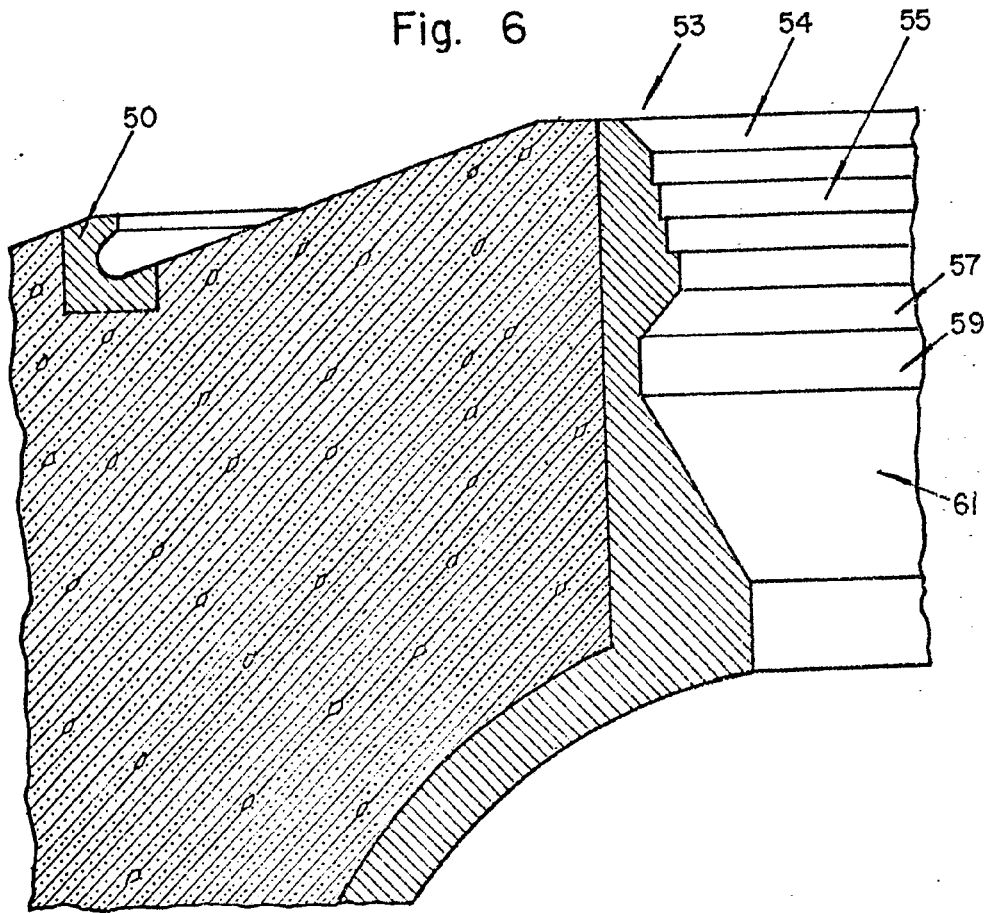
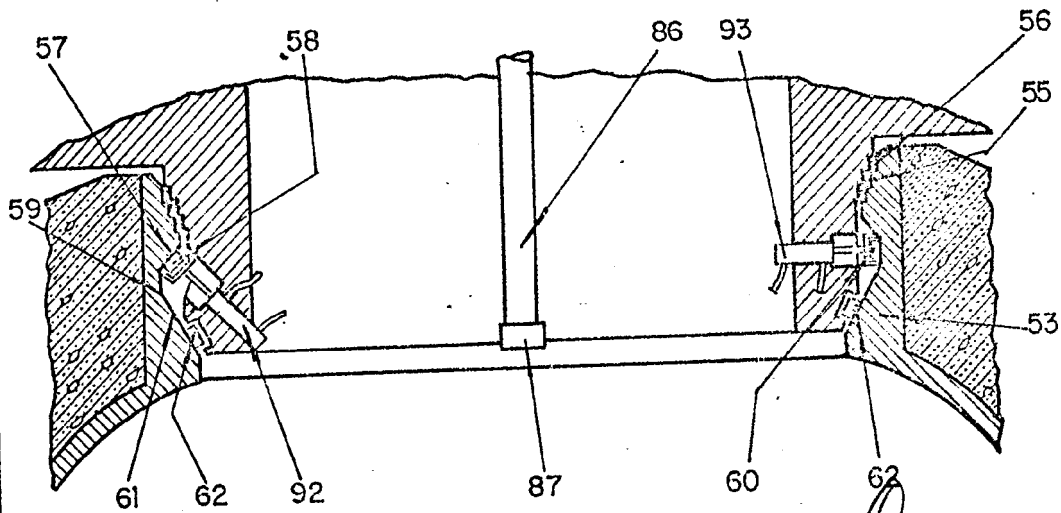
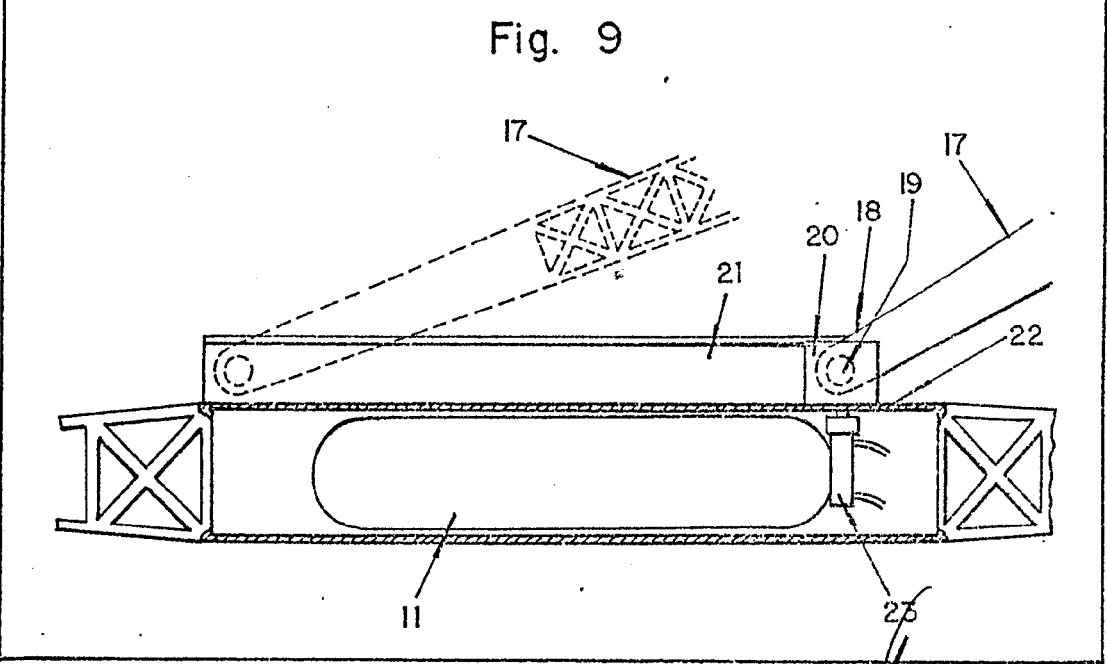
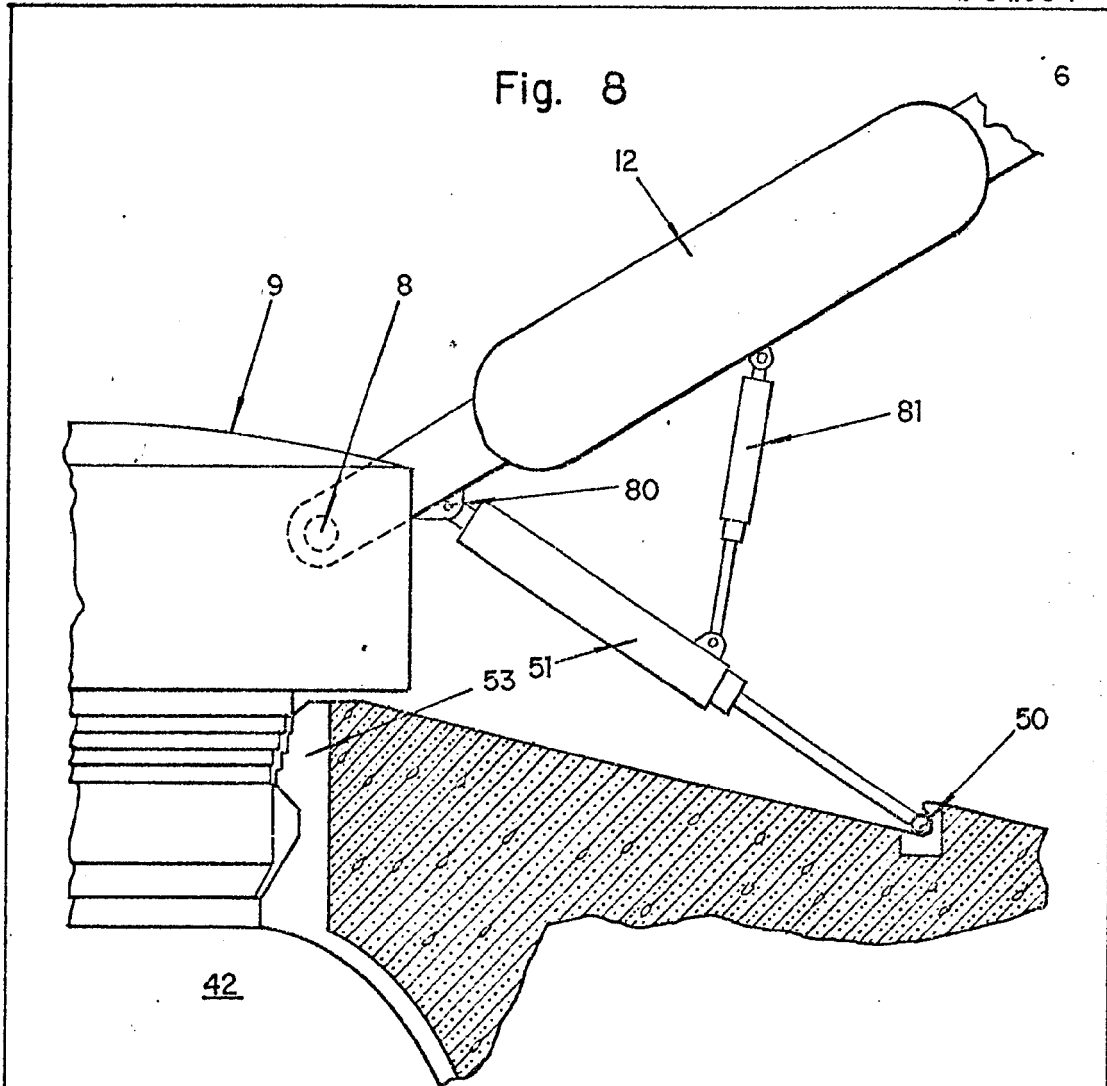


Fig. 7



Fernando de Elizaburu
Por Poder.



Fernando de Etchepare
Por Poder

Fig. 10

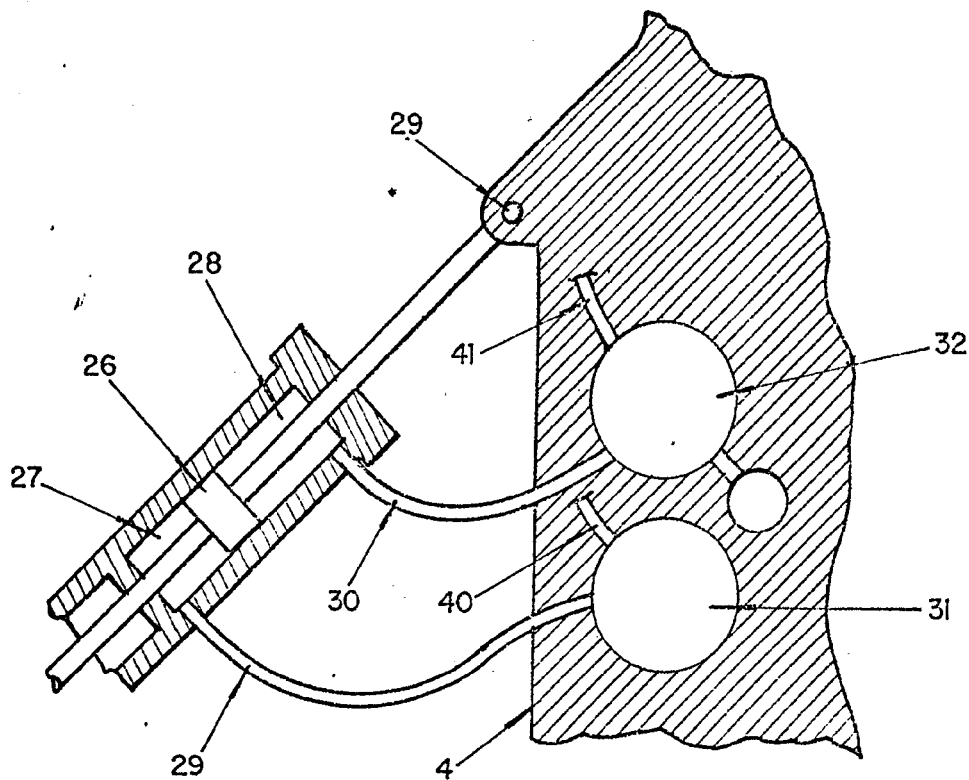
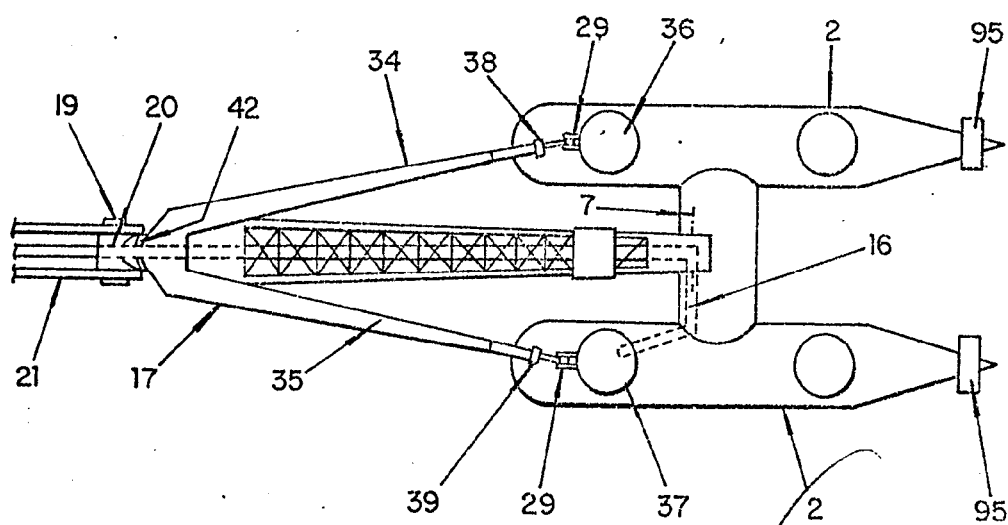


Fig. 11



Fernando de Elizaburu
Por Poder

Fig. 12

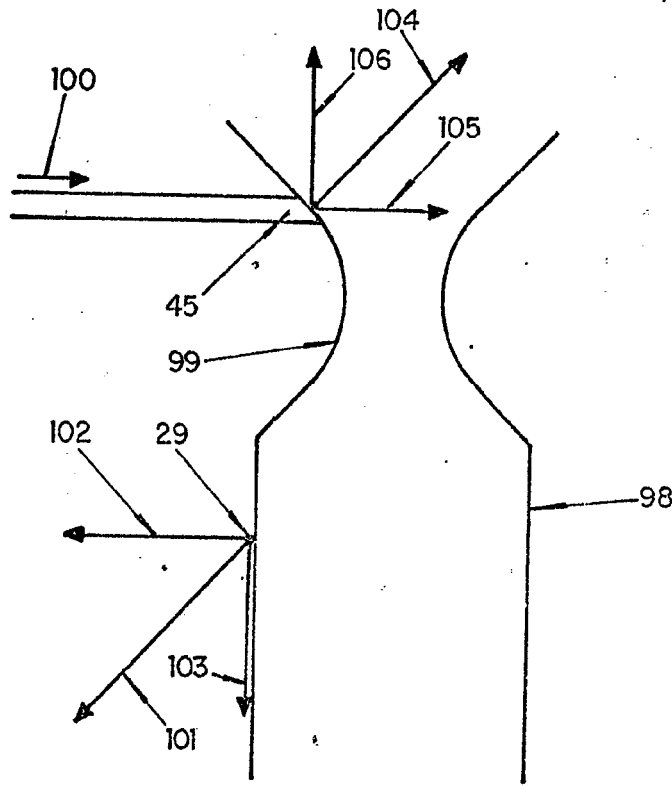
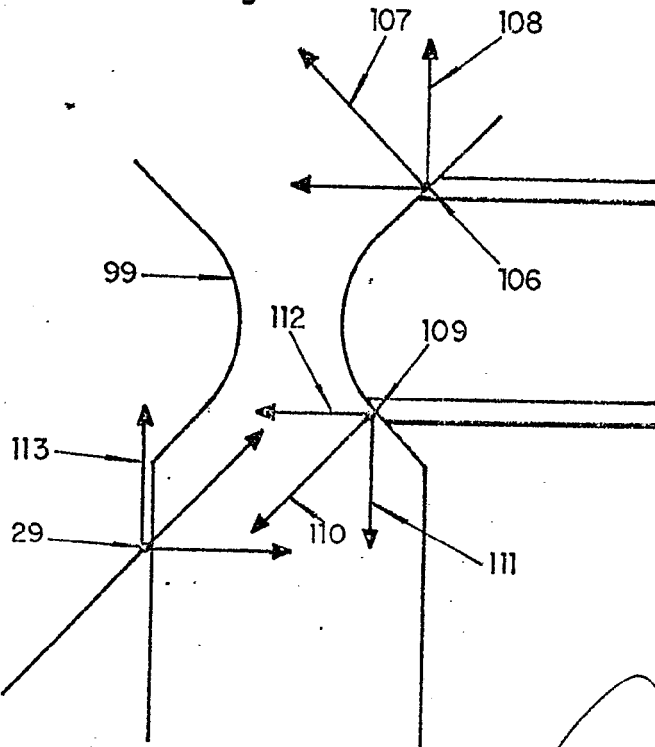
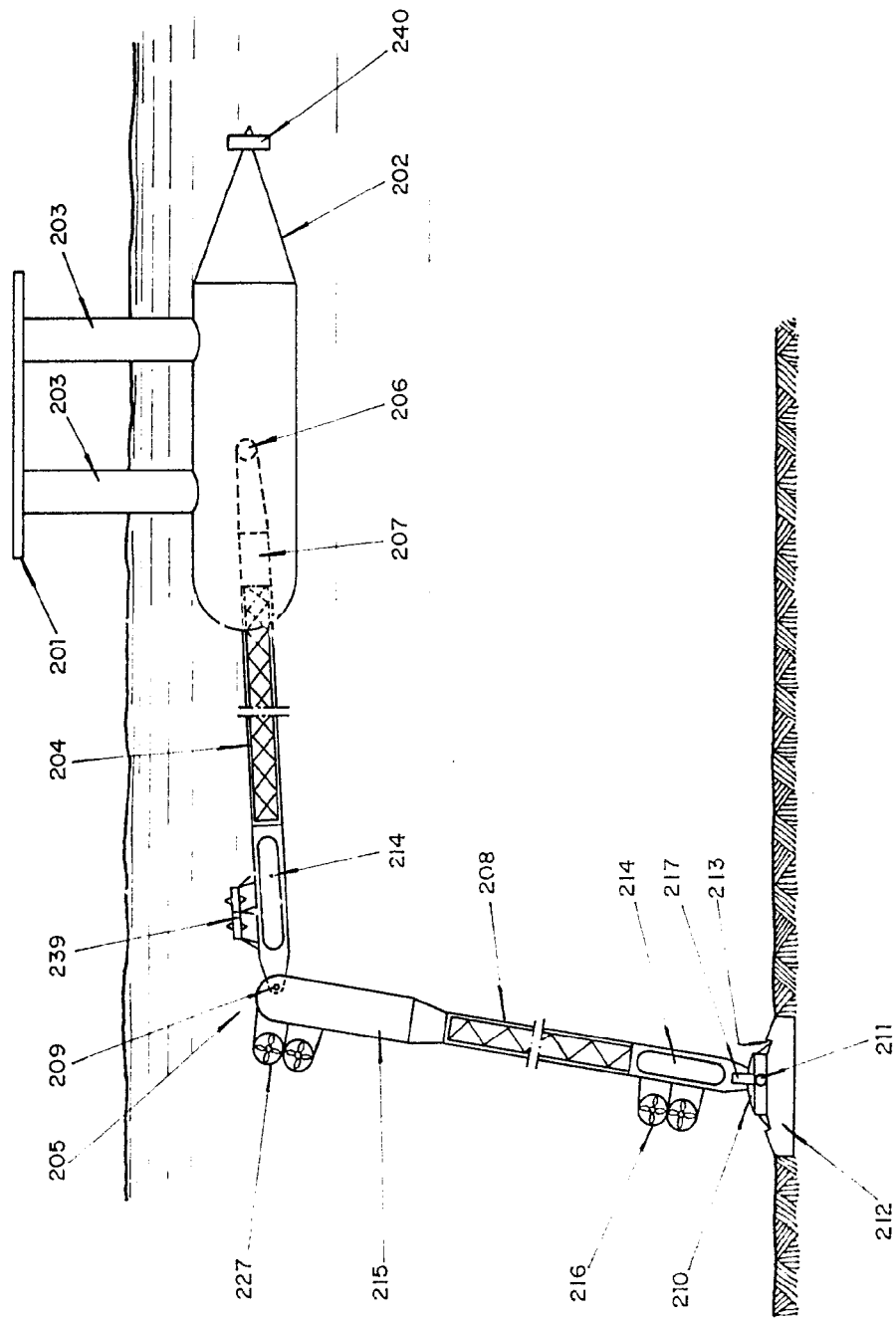


Fig. 13



Fernando de Elizaburu
Por Poder

Fig. 14



Fernando de Eizaburu
Por Poder

Fig. 14

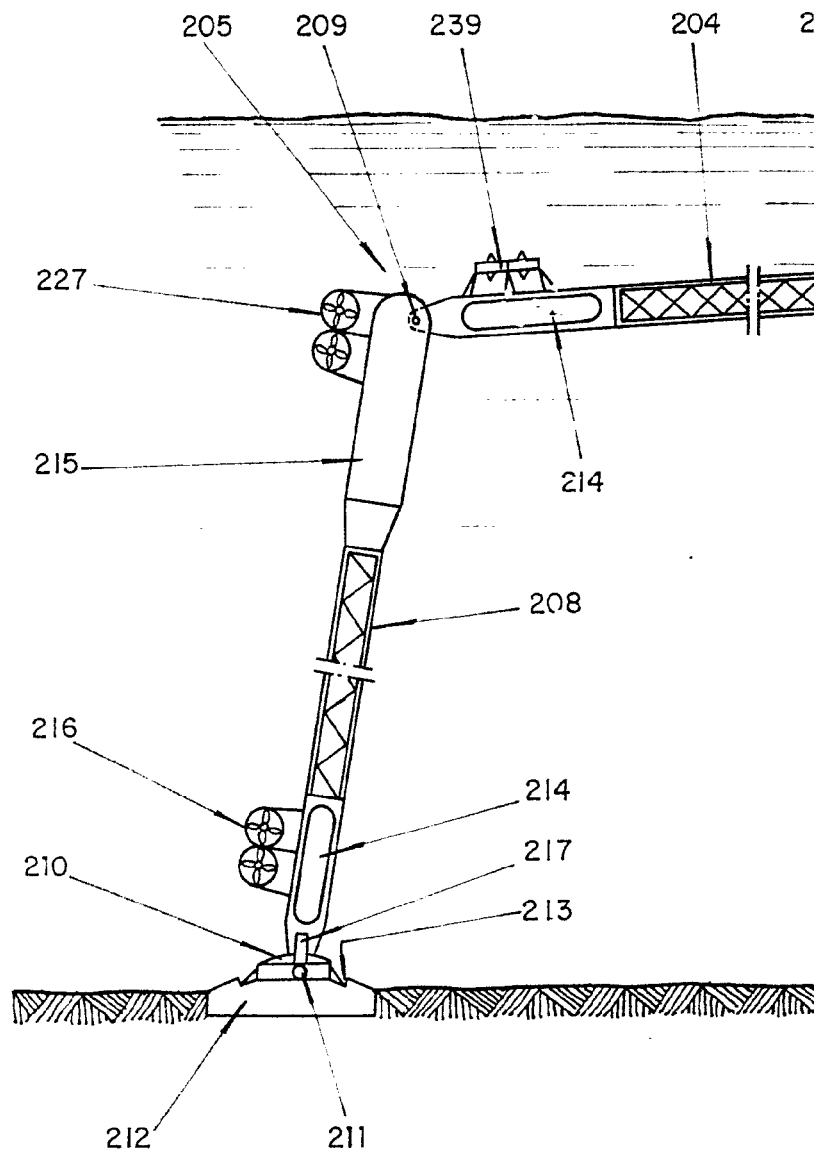
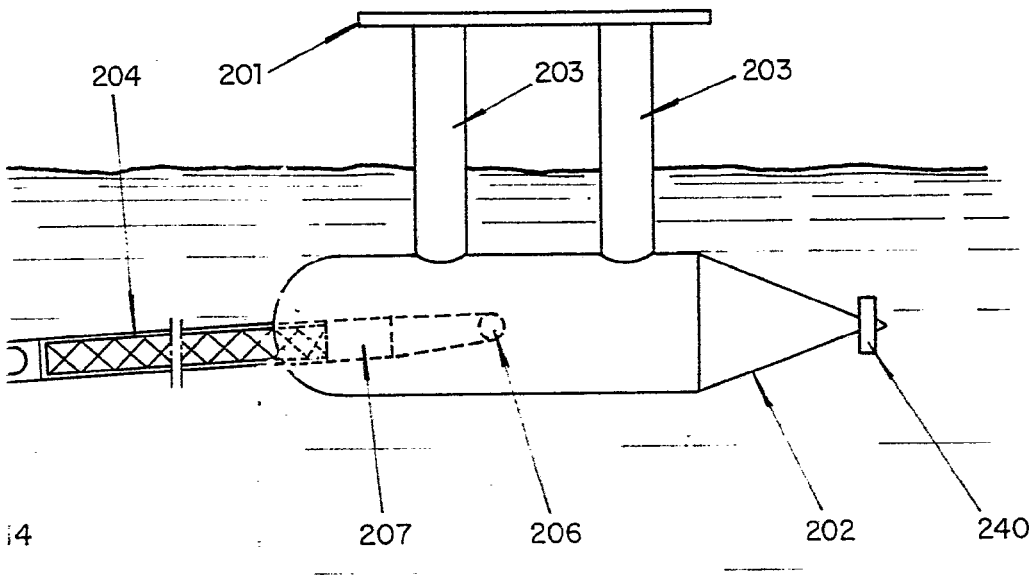


Fig. 14



14



Fernando de Elzaburu
Por Poder

Fig. 15

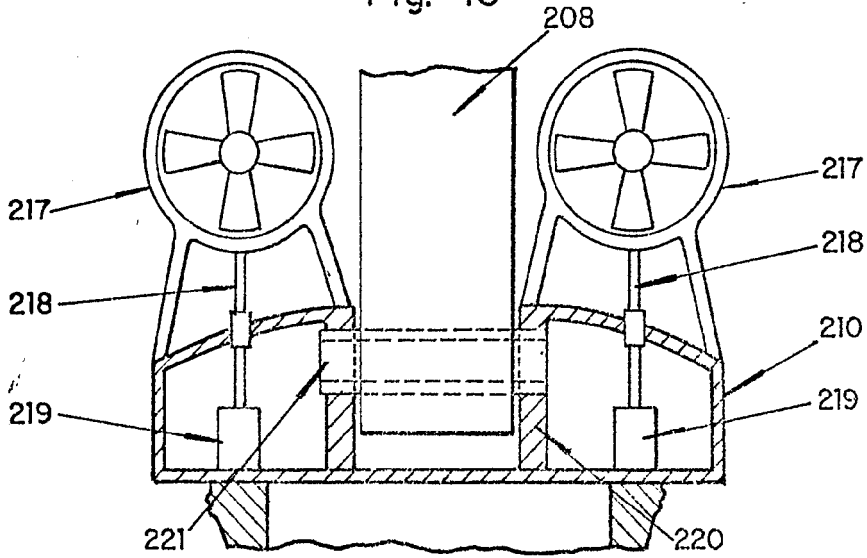


Fig. 16

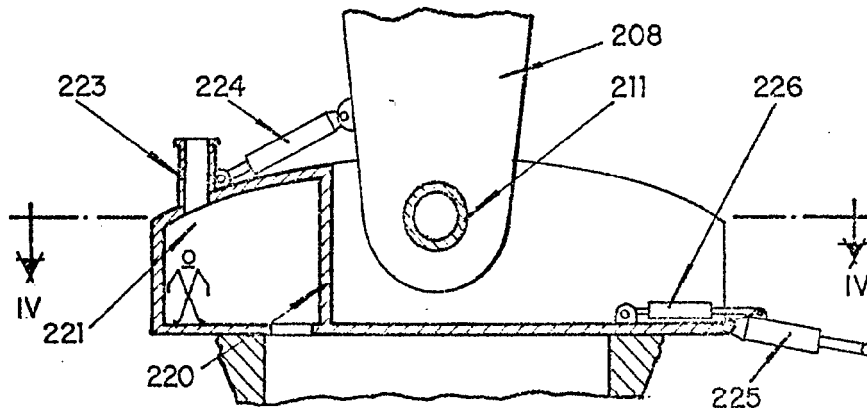
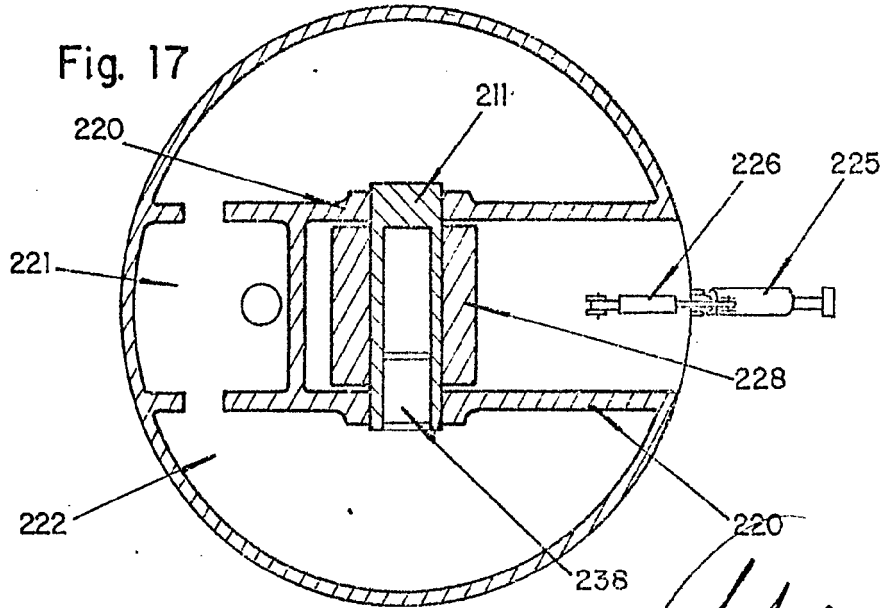


Fig. 17



Fernando de Elizaburu
Por Rodar

Fig. 18

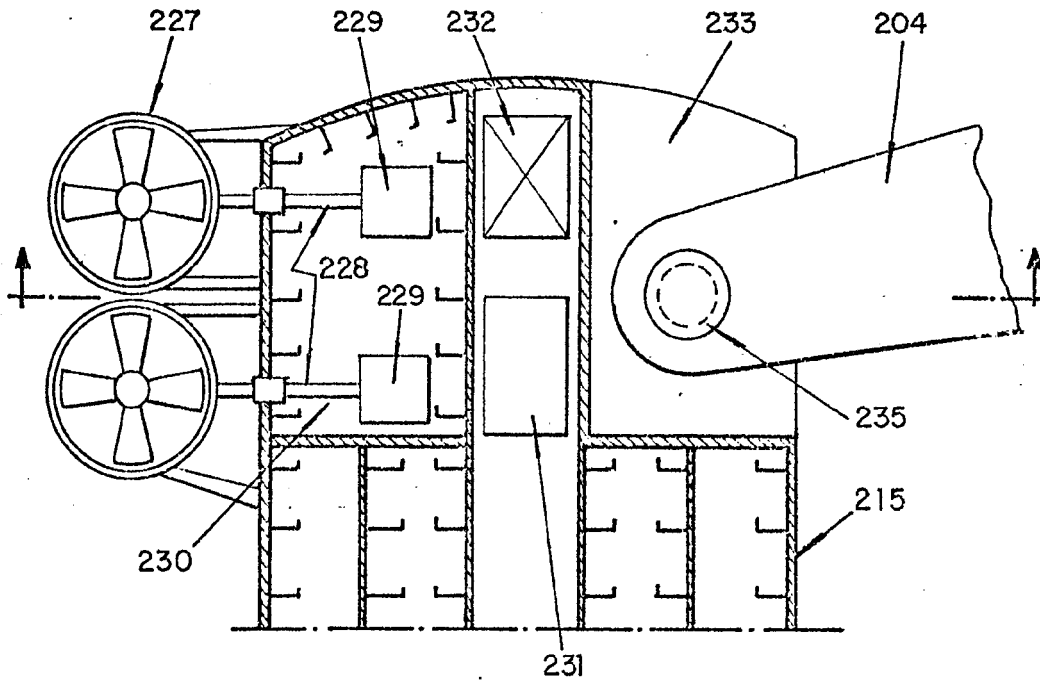
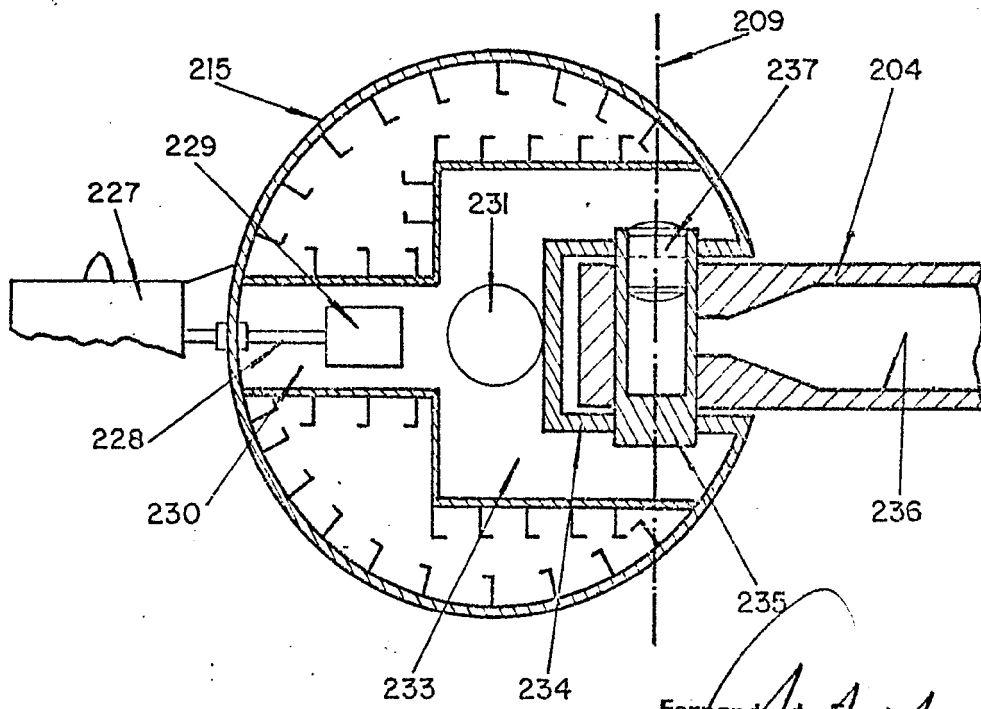
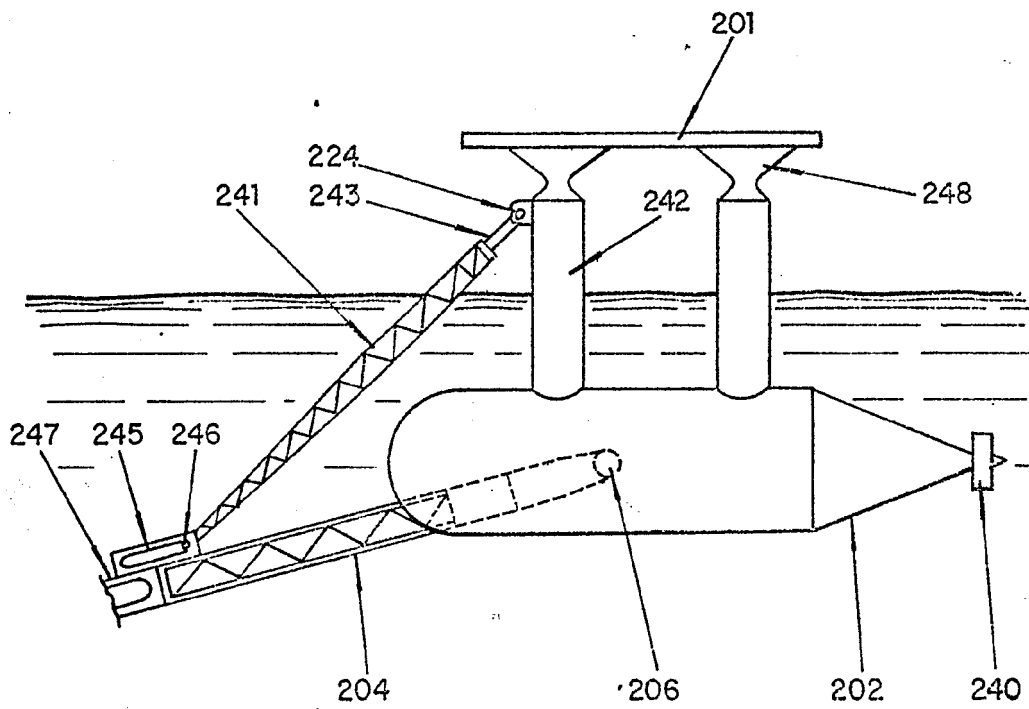


Fig. 19



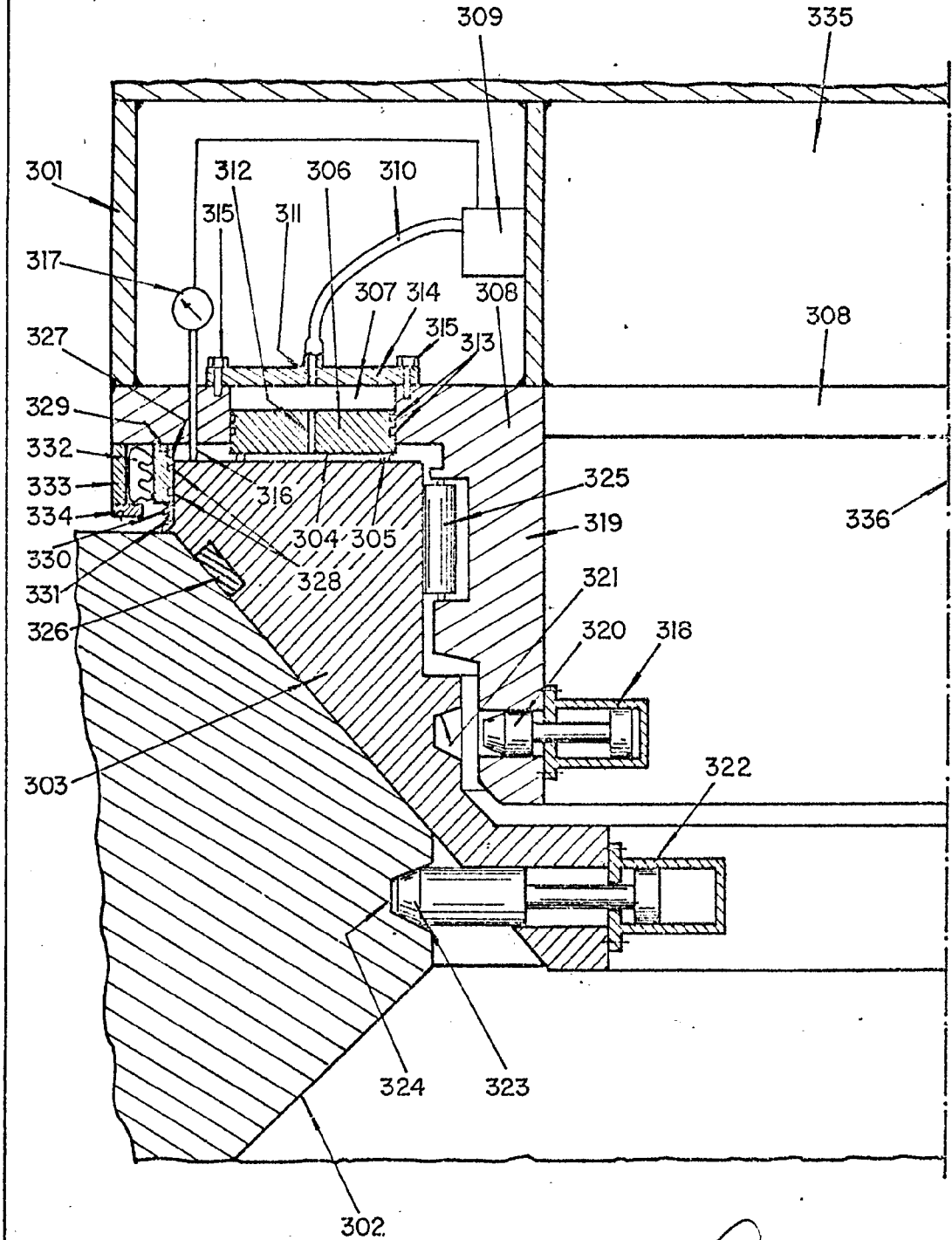
Fernando de Elizaburu
Por Poder.

Fig. 20



Fernando de Elizaburu
Por Poder.

Fig. 21



Fernando de Elizaburu
Por Bodec.