



Concedido el Registro de acuerdo  
con los datos que figuran en la pre-  
sente descripción y según el con-  
tenido de la Memoria adjunta.

-5 OCT. 1978

**PATENTE DE INVENCION**

19 ES	11	NUMERO	10 AI
	21	<b>460943</b>	
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		<b>14 junio 1977</b>	

**A1 460943 781101 E02 B 17/02**

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
76 :22515	23 julio 1976	Francia
77 08380	21 marzo 1977	Francia

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	<b>F02B; F16C</b>	

64 TITULO DE LA INVENCION

**"ESTRUCTURA OSCILANTE INSTALABLE DENTRO DE UNA MASA DE AGUA Y  
PROCEDIMIENTO PARA SU CONSTRUCCION"**

71 SOLICITANTE (S)

**COMPANIE GENERALE POUR LES DEVELOPPEMENTS OPERATIONNELS DES  
RICHESSES SPUS-MARINES "C.G. DORIS", SOCIETE ANONYME**

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

**83-85, Boulevard Vincent Auriol, 75013 PARIS, Francia**

72 INVENTOR (ES)

**Don Dominique MICHEL y  
Don Francisco de Assis, Manuel SERRANO**

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

**Don Jaime COMAS CARRERAS**

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a una estructura, tal como una plataforma que debe ser instalada en un lugar fijo, en el mar o dentro de una masa de agua, y que puede servir para distintas aplicaciones tales como almacenamiento de materiales, trabajos de perforación, y otros, y su procedimiento de colocación.

5.

Esta estructura contiene un cuerpo que descansa sobre un basamento pesado para apoyarse sobre el fondo y que soporta, en su parte superior, la plataforma propiamente dicha, teniendo el aludido cuerpo una altura suficiente para que la plataforma se halle siempre por encima del nivel del agua.

10.

El cuerpo está unido al basamento por medio de una articulación esférica que le permite oscilar en todos los sentidos bajo la acción del oleaje y comprende una parte estanca que forma un flotador dispuesto de modo que su centro de impulso hidrostático se halle encima del centro de gravedad del conjunto del cuerpo, de la plataforma y de las masas que la misma comporta para asegurar el retorno del aludido cuerpo a su posición vertical.

15.

Según una particularidad de la invención, la articulación está constituida por dos casquetes semiesféricos y el cuerpo está cargado cerca de su base por un lastre de modo que el peso total del conjunto de este lastre, del cuerpo, de la plataforma o de otra parte de la estructura y de las masas que comporta, sea superior a la fuerza ascensional máxima que se ejerce sobre el cuerpo por el oleaje más fuerte y que también la articulación esférica, por intermedio de la cual el cuerpo se apoya sobre el basamento, esté sometida permanentemente a una compresión.

20.

25.

Según otra particularidad, la invención se refiere a un procedimiento de colocación de la estructura, notable por el hecho de que el basamento y el cuerpo unidos mediante la articulación esférica y el puente conectado a aquel cuerpo por medios de enlace fi

30.

- jos y/o ajustables, son remolcados en el lugar de la inmersión en posición sensiblemente horizontal, estando como mínimo el basamento y el cuerpo a flote y hallándose el basamento y la extremidad del cuerpo proxima a tal basamento lastrados para llegar progresivamente a la posición vertical, mientras que el puente viene a colocarse sobre el extremo del aludido cuerpo.
- 5.

La descripción que sigue, respecto a las figuras anexas, ofrecidas a título de ejemplo, da a entender como puede ser realizada la invención.

10. En dichos dibujos:

La Fig. 1 es una vista en sección vertical de una plataforma oscilante según una primera modalidad de realización de la invención.

15. La Fig. 2 representa a mayor escala y en sección vertical, el basamento y la parte inferior del cuerpo.

La Fig. 3 es una vista en sección del basamento según III-III de la Fig. 2.

La Fig. 4 es una sección vertical a mayor escala, de la articulación esférica entre el cuerpo y el basamento.

20. La Fig. 5 representa, vista de lado, una forma de realización de un amortiguador con armaduras esféricas.

La Fig. 6 es una vista superior del amortiguador de la Fig. 5.

25. La Fig. 7 es una vista en sección de una articulación esférica de metal con un contacto metal-metal.

La Fig. 8 es una vista en sección de una articulación de rótula con medios de limitación de las oscilaciones del cuerpo.

30. Las Figs. 9 a 12 muestran una primera variante de la articulación en la cual las esferas geoméricamente continuas son sustituidas por superficies poliédricas.

Las Figs. 13 y 14 representan una segunda y una tercera variantes que poseen, respectivamente, un cojín hidráulico y un cojinete de bolas.

5. Las Figs. 15 a 18 representan una cuarta variante en la cual el cuerpo y el basamento están acoplados por un engranaje.

Las Figs. 19 a 23 muestran esquemáticamente las fases sucesivas de la construcción de la plataforma.

Las Figs. 24a y 24b son esquemas que muestran la utilización de cajones de regulación del yacimiento.

10. Las Figs. 25a y 25b representan otra disposición de dichos cajones de regulación.

Las Figs. 26, 26a, 26b, 26c ilustran un procedimiento para la colocación de la estructura.

15. La Fig. 27 muestra una primera variante de dicho procedimiento.

Las Figs. 28, 28a, 28b, 28c representan una segunda variante de dicho procedimiento; y

Las Figs. 29, 29a, 29b, 29c, 29d ilustran una tercera variante del propio procedimiento.

20. En la modalidad de realización representada en la Fig. 1, un basamento pesado (1) de preferencia hueco y lleno de agua, descansa sobre el fondo del mar. Un cuerpo (2), de forma cilíndrica, se apoya sobre dicho basamento por medio de una articulación esférica (3) cuyo detalle será expuesto a continuación. Este cuerpo (2) forma entre la articulación esférica y una pared transversal (4), una cámara (5) cerrada de modo estanco. Dicho cuerpo se prolonga por encima de la pared (4) en un cilindro (6) ampliamente perforado de modo que permita la circulación libre del agua de mar para reducir la acción del oleaje. La parte cilíndrica (6) sostiene una plataforma (7). Es bastante alta para que la plataforma permanezca encima del oleaje más

25.

30.

fuertes.

La parte interior de la cámara (5) del cuerpo está rellena da con un lastre relativamente denso (8) que tiene, por ejemplo, una densidad del orden de "5", como mínimo, a fin de ocupar un volumen relativamente bajo. Este lastre, que puede estar constituido por un mineral de hierro, por ejemplo, está superado por una cierta cantidad de agua (9) hasta el nivel (10) y el resto de la cámara cerrada (5), lleno de aire, juega la función de flotador,

El peso del lastre (8) junto al del agua (9), del cuerpo (2) y de la plataforma (7) es tal que siempre permanece superior, aun para los oleajes más fuertes, a la fuerza ascensional desarrollada por el flotador (5), de modo que la articulación esférica (3) se halla siempre comprimida. El lastre (8) asegura además que el centro de gravedad del conjunto permanece debajo del centro de impulso hidrostático a fin de crear una fuerza de torno a la vertical en caso de inclinación del cuerpo alrededor de la articulación esférica,

El detalle de la articulación se observa en la Fig. 4, La pared transversal inferior (11) del cuerpo, de forma cónica, presenta un tetón saliente (12), cuyo diámetro puede ser, por ejemplo, del orden del metro, terminando este tetón en un casquete esférico (13). Está recubierto por un casquete de acero (14) de la misma forma, empotrado mediante una brida (14a) en el hormigón del cuerpo, la pared superior del basamento (1) está a su vez vaciada en forma de casquete esférico, hallándose recubierta la pared del vaciado por un casquete esférico cóncavo (15), de acero, concéntrico al casquete (14). Entre los dos casquetes, cuyo espacio puede ser de varias decenas de centímetros, se encuentra un cojín deformable (16) que se compone de un apilado de hojas de elastómero, tal como neopreno, equipadas con chapas finas intercaladas (17) y por una armadura en chapa gruesa (18-19) sobre cada cara. Estas armaduras (18-19) tienen la forma de

casquetes esféricos concéntricos a los casquetes (14) y (15). Aquellas se fijan respectivamente a estos últimos por un conjunto de espigas (20-21). Este cojín está fabricado de placas separadas por vulcanización a presión y tales placas son a continuación yuxtapuestas y pegadas entre sí entre las dos valvas semiesféricas (18) y (19).

La solidarización de las distintas capas puede hacerse por encolado mediante una resina epóxi y una adherencia de este tipo puede preverse igualmente entre las valvas semiesféricas (18-19) y los casquetes (14) y (15).

Bajo la acción de una rotación impuesta al cuerpo (2) por el oleaje, la capa de neopreno toma una distorsión que corresponde al movimiento relativo de las dos valvas (18-19) unidas, respectivamente, al cuerpo y al basamento, desarrollando esta distorsión, por otra parte, una fuerza elástica que se añade a la acción del flotador (5) para volver al cuerpo a la vertical.

El basamento puede estar constituido, como puede verse en las Figs. 2 y 3, por un cuerpo hueco de forma generalmente cilíndrica pero lobulada y que presenta un conjunto de tabiques radiales (22) para ofrecer el máximo de resistencia, partiendo estos tabiques de una columna central (23) en la cúspide de la cual se encuentra la articulación esférica. Estos tabiques forman un conjunto de compartimientos que pueden rellenarse de agua u otro líquido que aumente el peso del basamento.

Para limitar las oscilaciones del cuerpo y obtener además un suplemento de fuerza de recuperación se puede prever en la base del cuerpo unos crics (24), por ejemplo 8 ó 10 crics, repartidos alrededor del cuerpo y que toman apoyo de una parte sobre el mismo y de otra, sobre una pared circundante (25) prevista en la cúspide del basamento.

Según otra forma de realización, la Fig. 5 representa un amortiguador o "silentblock" constituido por un apilado de hojas de

- elástomero (26) por ejemplo, de neopreno, separadas por chapas delgadas (27). Este apilado finaliza sobre sus dos caras en una armadura (28-29) de chapa gruesa. El conjunto se vulcaniza a presión. Según una forma de realización, las armaduras (28) y (29) así como las chapas finas, afectan la forma de elementos esféricos y de configuración poligonal. La Fig. 6 muestra una vista superior, -estando la armadura superior quitada-, de un amortiguador que tiene una forma triangular. Las armaduras (28) y (29) tienen radios de curvatura distintos a fin de casar lo mejor posible, con los elementos esféricos de la articulación sobre los cuales van a ser fijadas, estando dichos elementos previstos para ser separados, durante el servicio, por el espesor de los amortiguadores. Los amortiguadores se fijan a los elementos esféricos que constituyen la articulación por sus rebordes (30) que comportan una cierta cantidad de orificios en los cuales se insertan unos pasadores roscados. La configuración de estos amortiguadores no está limitada a la de un triángulo y es previsible igualmente una forma que presente una cantidad superior de lados. Los amortiguadores pueden ser igualmente de forma esfero-cónica o esfero-cilíndrica, lo que supone considerar una configuración poligonal de un número infinito de lados.

- La Fig. 7 es una vista esquemática y en sección de una articulación esférica o rótula cuya parte esférica convexa (31), se ha montado, por ejemplo, en la extremidad del cuerpo (32) y la parte esférica cóncava correspondiente (33) va fijada en el basamento de hormigón (34). Según esta modalidad de realización de rótula, los elementos de contacto (31) y (33) son de metal moldeado. El moldeado de piezas de determinada importancia (varios metros de diámetro) presenta defectos superficiales que precisan generalmente de mecanización antes de poder utilizar normalmente estas piezas. No estando el moldeado y el mecanizado generalmente asociados en una misma fábrica, es

- necesario asegurar el transporte de estas piezas hasta el taller de mecanizado, de lo cual resulta un aumento de los precios de coste y de los plazos de entrega. Para reducir estos inconvenientes, se efectúa el rectificado de los elementos en el mismo lugar de construcción o de inmersión del cuerpo y del basamento. Según el procedimiento de realización de la articulación esférica, los elementos de contacto que constituyen la rótula, fijos al extremo del cuerpo y sobre la superficie del basamento, están acoplados. Entonces el cuerpo y el basamento están al menos parcialmente sumergidos y sometidos uno con relación al otro a los movimientos forzados de oscilación y/o rotación. Esta rectificación puede hacerse con o sin productos abrasivos inyectados entre las superficies en contacto por un tubo (35) dispuesto, por ejemplo, en el cuerpo y atravesando el tetón (32) que sostiene el casquete esférico (31). El rectificado puede obtenerse igualmente por medio de los movimientos de oscilación naturales cuando el basamento y el cuerpo se colocan en la obra. El tubo (35), que hace el oficio de medio de inyección, permite inyectar de modo repetido y alternativo, un fluido cargado de un producto abrasivo y después un fluido de lavado, por ejemplo agua, al objeto de eliminar las partículas metálicas arrancadas con el rectificado junto con las partículas abrasivas ya utilizadas.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

Cuando las superficies de contacto han sido suficientemente rectificadas y la estructura se halla en su lugar, conviene disminuir lo más posible el desgaste y evitar el agarrotamiento de la articulación. Para lograrlo, se introduce entre las superficies en contacto un lubricante, por ejemplo: grasa, aceite, grafito, arcilla, barita u otro, o una mezcla de dos o más de los materiales citados.

25.

El lubricante se inyecta a presión por medio del tubo (35) anteriormente utilizado para la introducción de los abrasivos y para el lavado de las superficies.

30.

La Fig. 8 representa en sección esquemática un dispositivo de limitación de las oscilaciones máximas del cuerpo. El basamento (36), provisto de la parte cóncava (37) de la articulación, sostiene la otra parte convexa (38) fija al tetón (39) del cuerpo. El espacio (40) comprendido entre estas dos partes corresponde a los distintos cojines, amortiguadores o casquetes de acero descritos o que se describirán. Según una forma particular representada de la base del cuerpo, la misma presenta, entre su extremo cilíndrico (41) y el tetón (39), una parte (42) troncocónica. El extremo del cuerpo está rodeado de una pared concéntrica (43) solidaria del basamento (36). El volumen delimitado por una parte del cuerpo, su extremidad troncocónica y la pared, está lleno por un cuerpo de revolución (44), estando los espacios intersticiales (45) ocupados por un fluido viscoso. Según una forma de realización, los cuerpos de revolución son bolas de elastómero sumergidas en aceite. Según otra forma de realización, la parte inferior circular del cuerpo, que lleva el tetón, permitirá obtener, con las bolas de elastómero, una limitación de las oscilaciones máximas.

En la variante de realización representada en las Figs. 9 a 12, se han sustituido las superficies esféricas continuas de la base del cuerpo y del basamento por superficies poliédricas de realización más fácil para las grandes dimensiones.

La Fig. 9 representa en alzado la forma de la parte terminal del tetón del cuerpo y la Fig. 10 la muestra en proyección horizontal. Puede verse que la superficie está constituida por una serie de triángulos equiláteros yuxtapuestos inscritos en la superficie esférica que este conjunto de triángulos sustituye.

Los "silentblocks" asociados a las dos superficies poliédricas del cuerpo y del basamento están representados en las Figs. 11 y 12. Cada uno de ellos se compone de dos placas triangulares (46), (46a) (en la Fig. 12, la placa (46) se supone quitada) cuyas superficies

son iguales respectivamente a las de un triángulo del cuerpo y un triángulo del basamento. Estas dos placas están acopladas mutuamente por un apilado de placas de neopreno (46b), separadas por hojas metálicas de armadura, todo ello en conjunto adherido mediante vulcanización en caliente.

5.

Las placas (46, 46a) están provistas, en su periferia, de orificios (46c) para su fijación en el cuerpo y en el basamento, por ejemplo, por medio de varillas empotradas en el hormigón y provistas de un extremo roscado sobre el cual se puede atornillar una tuerca como se ha descrito anteriormente. Además de la facilidad de fabricación y de montaje, esta disposición de los "silentblocks" permite la circulación del agua entre los mismos y evita el calentamiento debido a la histéresis del elastómero.

10.

Finalmente, la tensión de la quicionera o rótula así creada es inferior a la de la rótula de una sola pieza, lo cual puede ser interesante en el caso de que se admitan los movimientos de gran amplitud para el cuerpo y la plataforma.

15.

En la variante de realización representada en la Fig. 13, el casquete esférico convexo (47) situado en la base del cuerpo está separado del casquete esférico cóncavo (48) del basamento (49) por un cojín hidráulico.

20.

Este cojín está constituido por dos semiesferas (50) y (51) de elastómero unidos por una moldura (52) a fin de formar una cámara estanca que se rellena de líquido o de gas con la ayuda de una válvula no ilustrada. Este relleno se realiza después de colocar el cojín en el casquete cóncavo del basamento no estando colocado todavía el cuerpo. El volumen de líquido inyectado es igual al que tendrá el cojín cuando funcione bajo la forma representada por la Fig. 13. Inmediatamente, el aire que ocupa el resto del espacio interior del cojín es eliminado por succión y el cojín toma una

25.

30.

forma parecida a la de un balón desinflado. Adquirirá su forma definitiva en el momento de la colocación del cuerpo cuando el tetón (58) quede apoyado sobre el mismo. Este apoyo puede engendrar, en el líquido, una presión del orden de algunas decenas de bars. Por ejemplo, para una plataforma que tenga un peso aparente máximo de unas 4.000 tons. y un tetón de 4 metros de diámetro, la presión en el líquido puede ser de 30 bars.

10. En una realización de este tipo, es conveniente prever un dispositivo de limitación de las oscilaciones máximas del cuerpo. Este dispositivo puede poseer sobre el basamento (49) una corona (53) de elastómero armado que juegue el papel de tope para la base del cuerpo (54) limitando la oscilación máxima del mismo (posición representada en trazo mixto (53a)) y que forma, al mismo tiempo, amortiguador.

15. Para recuperar el esfuerzo cortante producido sobre el cuerpo con el impulso del oleaje y representado por la flecha (55), se puede prever otro dispositivo de tope constituido, por ejemplo, por una moldura (56) fijada sobre el basamento por unas patas radiales (57) y contra la cual se aplica el tetón (58) en caso de desviación lateral por causa del impulso del oleaje, ofreciendo realmente el cojín hidráulico muy poca resistencia a esta desviación. Este modo de realización presenta la ventaja que no hay ninguna unión mecánica entre el tetón (58) y el cojín hidráulico, lo cual facilita la subida y colocación de la plataforma.

20. La Fig. 14 representa otra forma de realización en la cual se interpone un cojinete de bolas entre el tetón (47) y la cubeta esférica del basamento.

25. La separación de las bolas (59) repartidas en toda la superficie de los casquetes esféricos se mantiene por medio de una jaula esférica (60) que posee aberturas (61) en las cuales se engarzan las bolas con un poco de juego. Cuando el cuerpo se inclina hacia la derecha, por

30.

ejemplo, la jaula gira con las bolas y la bola final pasa a la posición (59a) representada en trazo mixto.

5. Conviene destacar que las bolas recobran el esfuerzo cortante debido al impulso del oleaje, de modo que en esta realización no es necesario prever medios para este fin.

Para las cargas verticales débiles o medias, las bolas pueden ser de elastómero, lo cual disminuye la precisión necesaria para la fabricación del tetón y la cubeta.

10. El modo de realización representada en las Figs. 15 a 18 también es una forma de realización por rodamientos, pero en este caso las partes esféricas del tetón y del basamento están provistas de un engranaje apto para recobrar los esfuerzos cortantes horizontales creados por el impulso del oleaje e igualmente evitar la rotación o las oscilaciones de la plataforma y del cuerpo alrededor del eje del mismo.

15. En la forma de realización representada, el engranaje tiene los dientes (62) solidarios de la cubeta del basamento y entrantes (63) unidos al casquete esférico del tetón. Estos dientes de grandes dimensiones son preferiblemente de forma circular y se reparten, como puede verse, en la Fig. 16, alrededor del eje vertical del tetón y del cuerpo con una entrada o hueco situado en el centro del tetón, de manera que el modo de ejecución diseñado tiene un engranaje de siete dientes, pudiendo naturalmente este número modificarse. Seis de estos dientes están dispuestos en los vértices de un exágono.

20. El círculo (64) dibujado en trazo mixto en la Fig. 15 es la sección por el plano de la figura de la esfera primitiva de los entrantes (63) mientras que el círculo (65) pertenece igualmente a la esfera primitiva del engranaje (62).

30. Cuando la plataforma oscila, la esfera primitiva (64) rueda por la esfera primitiva (65) y tiene siempre uno o varios dientes

acoplados cualquiera que sea la posición de la plataforma yacente o asentada. El esfuerzo cortante debido al impulso del oleaje se transmite así constantemente al basamento cualquiera que sea la dirección.

5. Los dientes y los entrantes se fabrican preferiblemente de modo independiente, por ejemplo, de acero moldeado.

10. Cada diente contiene una brida (66) y cada entrante (63) posee igualmente una brida (67). Estas bridas permiten fijar en el hormigón el tetón (58) y el basamento (49) por ejemplo, con la ayuda de varillas (68) que tienen un extremo roscado (69), en el cual se puede roscar una tuerca (70) ajustada en una cavidad (70a) de la brida. Las bridas de los dientes se fijan del mismo modo, no habiéndose representado los medios de fijación.

15. La superficie inferior de las bridas (67) y la superficie superior de las bridas (66) constituyen las superficies esféricas de rodamento. La esfera convexa formada por el conjunto de las bridas (67) rueda por la esfera cóncava constituida por el conjunto de las bridas (66).

20. El trazo mixto (71a) muestra la posición extrema del contorno (71) del tetón cuando el cuerpo está inclinado y la parte inferior (72) de este cuerpo choca con la superficie superior (73) de un cinturón amortiguador (74) dispuesto sobre el basamento alrededor de la cubeta del mismo. Este cinturón (74) está formado por "silentblocks" de elástomero que pueden deformarse elásticamente. Cuando se aplasta dicho cinturón debido a la oscilación del cuerpo, aquel aplica al contorno de dicho cuerpo una fuerza que contribuye a situar de nuevo al referido cuerpo a la posición vertical, y por tanto, concurre a la estabilidad de la estructura.

25. Conviene observar que la posición extrema (71a) representada en la Fig. 15, corresponde a un ángulo de oscilación del cuerpo mayor que el obtenido por la acción conjunta del oleaje centenario

30.

y del viento máximo de modo que este ángulo no se presentará sino en caso de accidente.

5. La estructura se completa por medio de un dispositivo de centrado y orientación del tetón (58) sobre la cubeta del basamento, que permite la colocación y elevación de la plataforma.

10. Cerca de la base esférica del tetón, pero un poco más arriba, se encuentra un saliente tórico (75) que rige alrededor del tetón y encima del cual se encuentra, en los dos extremos de un mismo diámetro, una pata de orientación (76), reforzada por una cartela (77). Cada una de las patas de orientación entra en una entalla (78) en forma de V practicada en el basamento y que permite asegurar la orientación correcta de la plataforma antes de acoplarse los dientes (62) en los entrantes (63).

15. La Fig. 16 representa la parte de la quicionera o rótula solidaria del cuerpo, vista por debajo. Puede verse la disposición de los entrantes (63) con sus bridas (67) y las patas de orientación (76) así como las entallas (78).

La Fig. 17 ofrece el detalle de la forma de las entallas en V (78) y la disposición de los amortiguadores (74).

20. Se observa la posición (76a) de la pata de orientación (76) en el momento de tener lugar la introducción, la posición (76b) de esta misma pata cuando la plataforma está vertical y las posiciones extremas (76c) en caso de balanceo y (76d) en caso de cabeceo. La entalla en V (78) tiene abajo una abertura elíptica (79) para permitir el desplazamiento de la pata de orientación (76).

25. La Fig. 18 es una sección según X-X de la Fig. 16 que ilustra la moldura de centrado (75), la pata de orientación (76) y la entalla en V (78). Puede verse igualmente un nervio anular (80) previsto en el basamento para centrar la moldura (75) en el momento de la introducción del tetón (58) en la cubeta (49).

30.

5. Se ha previsto un sistema de engrase que permite inyectar, a presión, una mezcla densa que, permaneciendo en la cubeta, asegura la lubricación de las superficies de los dientes. La inyección del lubricante se efectúa con la ayuda de los tubos (81) que ascienden hasta el puente de la plataforma a través del cuerpo. Este lubricante puede estar constituido, por ejemplo, por una mezcla de sedimentos de perforación y de grafito adicionado con un agente pasivador.

10. A título de ejemplo, la construcción y la colocación de una estructura del tipo descrito esquemáticamente en la Fig. 1 pueden hacerse como se representa en las Figs. 19 a 23.

En la Fig. 19, una barcaza (82) conduce al lugar donde la estructura debe ser instalada, el basamento (1) y la parte inferior del cuerpo (2) ya construidos, por ejemplo, sobre la misma barcaza,

15. En la Fig. 20, la barcaza ha sido sumergida en el fondo del mar y por medio de tubos convenientes, se ha introducido en el basamento una cantidad suficiente de agua para obtener la inmersión, de modo que sólo emerja una cierta altura del cuerpo. La construcción del mismo continua entonces de modo que la inmersión del basamento aumente conforme se incrementa el peso (Figs. 21 y 22). En la fase final, la introducción de agua en (9) en la parte inferior del cuerpo hace descansar el basamento sobre el fondo.

20. El basamento hueco (1) puede servir para almacenar otros líquidos aparte de agua, por ejemplo, hidrocarburos. En este caso, conviene prever el paso del líquido a través de la articulación. Para ello se pueden practicar orificios en los casquetes y valvas semiesféricas y perforar además el neopreno en el punto de estos orificios con un diámetro de perforación preferiblemente un poco superior al de aquellos orificios.

25. Las realizaciones anteriormente descritas precisan de dispositivos susceptibles de limitar las oscilaciones. Se ha descrito un  
30.

- ejemplo con respecto a la Fig. 8 y otros ejemplos de realización pueden verse en las Figs. 24a, 24b y 25a, 25b. Estos dispositivos no tienen como finalidad única limitar las oscilaciones sino que ofrecen medios de corrección de la colocación yacente. Estos medios están
5. constituidos por cajones sea (83) y (84) sea (83a) y (84a) dispuestos en puntos distintos de la estructura. La regulación de la posición yacente se realiza en estos dos casos por envío de agua sin variación del peso total de la estructura. En las Figs. 24a y 24b, los cajones
10. (83) y (84) están dispuestos en el cuerpo y ocupan una parte del volumen cilíndrico interior del mismo. En tales figuras, se ha indicado con (83a) y (84a) la disposición de estos cajones en el exterior del cuerpo. Su volumen se divide verticalmente en dos por medio de un tabique diametral (84c) y un volumen igual de agua se reparte en los
15. dos cajones para la posición vertical del cuerpo, como se representa esquemáticamente en la Fig. 24a. Por bombeado del agua de uno de los cajones y envío al cajón contiguo, se crea un par cuyo resultado se representa en la Fig. 24b. Resulta evidente que para corregir la posición yacente o tendida en todas direcciones, por lo menos ha de preverse un segundo conjunto de cajones en el cuerpo, siendo el tabique
20. de separación de los dos cajones perpendicular a la de los primeros cajones. Según otra forma de realización, el volumen cilíndrico que constituye los cajones se divide en cuatro secciones o más por tabiques radiales y está formado por una sección de volumen interno del mismo cuerpo.
25. Las Figs. 25a y 25b representan un dispositivo de cajones, los cuales están dispuestos sobre el puente. El modo de utilización de los cajones así como su número y su reparto pueden ser fácilmente comprendidos con respecto a las explicaciones facilitadas con referencia a las Figs. 24a y 24b.
30. El envío de agua se regula por un dispositivo de colocación

dinámica.

Según los modos de realización no representados:

Los cajones de regulación están provistos de turbinas comandadas por un dispositivo de posicionado dinámico.

5. Los propulsores fijos sobre el cuerpo están comandados por un dispositivo de posicionado dinámico y permiten las correcciones de la posición yacente debidas a todos los momentos de inclinación posibles: oleaje, viento, corrientes, cargas excéntricas, oscilaciones. Estos propulsores podrán permitir igualmente una rotación de la estructura si hiciera falta.
- 10.

Estos diversos medios: cajones, turbinas y propulsores pueden ser utilizados separadamente o asociados.

La Fig. 26 representa un procedimiento de construcción de una estructura tal como se ha descrito anteriormente.

15. El basamento (85), acoplado al cuerpo acabado (86) mediante la articulación esférica e inmovilizado en relación al cuerpo gracias a un sistema de entramado (87) así como el puente (88) unido al cuerpo por medios de enlace (89) fijos y/o ajustables, son remolcados al lugar de inmersión, en posición sensiblemente horizontal, estando al menos el basamento (85) y el cuerpo (86) a flote. Según la variante representada, el puente (88) se mantiene sensiblemente horizontal por encima de la superficie del agua por medios ya conocidos como, por ejemplo, navíos, gruas, barcazas y demás. Al llegar el conjunto al lugar de la obra, los balastos del basamento y del cuerpo se lastran con agua (Fig. 26a) para conducirla progresivamente a la posición vertical (Figs. 26b y 26c). Durante el enderezamiento del cuerpo, el puente ha sido levantado de modo que al llegar a la fase final se coloque sobre la extremidad de dicho cuerpo. Los medios de enlace (90), hasta entonces a la espera sobre el puente, se fijan al cuerpo.
- 20.
- 25.

30. Según la variante representada en la Fig. 27, el cuerpo

tiene un ligero asiento, el puente es horizontal u oblicuo y se mantiene unido al cuerpo por un sistema de palancas y crics (91) que se accionan de modo que conduzcan a tal puente a su posición definitiva cuando el cuerpo se halla vertical. El dispositivo (91a) es una barra utilizada solamente en el momento del remolcado.

5.

El interés presentado por este procedimiento de colocación residen principalmente en el hecho de que el cuerpo y su basamento en posición horizontal presentan un par-patrón muy reducido en relación al que presentaría el mismo conjunto en posición vertical. Esta disminución permite reducir la potencia de los remolcadores y disminuir los efectos del viento y de las olas en el momento del remolcado.

10.

Según la variante de montaje del puente representada en las Figs. 28 a 28c, el puente es transportado por barcazas al lugar de inmersión. El puente avanza apoyado en falso encima del cuerpo y después, estando siempre unido a la barcaza por una barra de enlace (29a), se sujeta a un borde del cuerpo por una articulación de bisagra (92) (Fig. 28) cuando el cuerpo se lastra de modo que se incline y no presente sino una pequeña altura emergente. Los dispositivos de cric (93) se colocan entre el puente y el cuerpo y después la barcaza es lastrada para liberar el puente, lo cual permite desmontar la barra de enlace (93a) (Fig. 28a). Entonces se endereza y deslastra el cuerpo mientras que los dispositivos de cric mantienen el puente sensiblemente horizontal (Fig. 28b). Por último, el puente se fija definitivamente (Fig. 28c) y se desmontan los crics.

15.

20.

25.

La variante de montaje del puente representada en las Figs. 29 a 29d muestra el caso en que el puente, que posee un casco estanco, es remolcado a flote. La Fig. 29 ilustra la primera fase que consiste en lastrar el extremo del cuerpo para que se encuentre por debajo del puente y unido a este por un enlace rígido (94) pero móvil, eliminándose progresivamente el agua de lastrado, con lo que el cuer

30.

po, al enderezarse, hace bascular el puente (Fig. 29a) por mediación del enlace (94) que toma una posición sensiblemente vertical perpendicular al eje del referido cuerpo (Fig. 29b). Se sujeta entonces el puente al cuerpo que se halla en posición sensiblemente horizontal por medio, de su segundo enlace (95) (Fig. 29c). El repetido cuerpo se lastra en seguida para que tome la posición vertical definitiva (Fig. 29d).

10. Las variantes del procedimiento de montaje del puente en las cuales este último permanece sensiblemente horizontal y cercano a la superficie en el momento de su fijación al cuerpo, como se ilustra en las Figs. 28 a 28c, permiten la carga cómoda de los equipos sin necesitar los medios importantes generalmente requeridos.

15. La carga del puente puede hacerse naturalmente por los medios y técnicas ya conocidas, tales como por ejemplo: la utilización de un puente sobre crics, descansando tal puente sobre columnas fijadas a la cúspide del cuerpo, cúspide que puede enrasarse con la superficie del agua o estar ligeramente sumergido. La carga se efectúa a poca altura por encima del nivel del agua y después el puente se levanta y se fija a la altura prevista.

20. Serán independientes del objeto de la invención los materiales, formas y dimensiones de los elementos que integran la estructura descrita así como las técnicas empleadas en el procedimiento para su construcción, siempre que las variaciones que se introduzcan no afecten a su esencialidad.

N O T A

REIVINDICACIONES

Se reivindica como objeto de la presente Patente de Invención:

5. 1ª.-Estructura oscilante instalable dentro de una masa de agua y procedimiento para su construcción, estructura que posee un cuerpo que descansa sobre un basamento pesado apoyado sobre el fondo y que soporta, en su zona superior, una plataforma o cualquier otra parte de la estructura que deba emerger por encima del nivel del
10. agua, estando el cuerpo unido al basamento por una articulación esférica que le permite oscilar en todos sentidos bajo la acción del oleaje cuya estructura se caracteriza por el hecho de que la articulación está constituida por dos casquetes semi-esféricos y porque el cuerpo está cargado cerca de su base por un lastre tal que el peso
15. total del conjunto de dicho lastre del cuerpo, de la plataforma o de cualquier otra parte de la estructura y de las masas que ella soporta, sea superior a la fuerza ascensional máxima que se ejerce sobre el cuerpo por el oleaje más fuerte y que de este modo la articulación esférica, por intermedio de la cual el cuerpo se apoya sobre el
20. basamento, esté sometida permanentemente a una compresión.
25. 2ª.-Estructura oscilante instalable dentro de una masa de agua y procedimiento para su construcción, según la reivindicación 1, cuyo procedimiento se caracteriza por el hecho de que los elementos de contacto de la rótula de metal moldeado no mecanizado, fijados a la
30. extremidad del cuerpo y sobre el basamento, están acoplados, hallándose el cuerpo y dicho basamento como mínimo parcialmente sumergidos y sometidos a un movimiento de oscilaciones y/o rotación uno con relación al otro, al objeto de obtener un rectificado de las superficies, habiéndose inyectado entre las superficies de contacto un fluido de lavado de las limaduras producidas.

3<sup>a</sup>.-Estructura oscilante instalable dentro de una masa de agua y procedimiento para su construcción, según la reivindicación 2, cuya estructura, que presenta una articulación esférica de contacto metal-metal se caracteriza por el hecho de que se han previsto medios de inyección de un lubricante entre las superficies en contacto en, al menos, un punto de la rótula.

4<sup>a</sup>.-Estructura oscilante instalable dentro de una masa de agua y procedimiento para su construcción, según la reivindicación 3, cuya estructura se caracteriza por el hecho de que los medios de inyección del lubricante son los mismos que sirvieron para la inyección del fluido de lavado.

5<sup>a</sup>.-Estructura oscilante instalable dentro de una masa de agua y procedimiento para su construcción, según una de las reivindicaciones 1, 2 ó 3 cuya estructura se caracteriza por el hecho de que el cuerpo comprende una parte estanca que forma un flótdador, dispuesta de modo que su centro de impulso hidrostático se halle situado encima del centro de gravedad del conjunto del cuerpo, de la plataforma y de las masas que ella soporta, para asegurar el retorno de dicho cuerpo a su posición vertical.

6<sup>a</sup>.-Estructura oscilante instalable dentro de una masa de agua y procedimiento para su construcción, según cualquiera de las reivindicaciones 1, 3 a 5, cuya estructura se caracteriza por el hecho de que el basamento está constituido por un cuerpo hueco que presenta una columna central en el vértice de la cual se encuentra la articulación, así como tabiques radiales, formando estos últimos compartimientos aislados o no entre sí que pueden ser rellenos de líquido.

7<sup>a</sup>.-Estructura oscilante instalable dentro de una masa de agua y procedimiento para su construcción, según una cualquiera de las reivindicaciones 1, 3 a 6, cuya estructura se caracteriza por

30.



el hecho de que la articulación esférica posee una guarnición deformable interpuesta entre una superficie convexa prevista en la parte inferior del cuerpo y una superficie cóncava situada en el basamento.

5. 8ª.-Estructura oscilante instalable dentro de una masa de agua y procedimiento para su construcción, según la reivindicación 7, cuya estructura se caracteriza por el hecho de que la guarnición deformable consiste en un apilado alternado de capas de elastómero y chapa intercalada entre dos armaduras de metal, estando encoladas entre sí las distintas capas y armaduras.

10. 9ª.-Estructura oscilante instalable dentro de una masa de agua y procedimiento para su construcción, según la reivindicación 8, cuya estructura se caracteriza por el hecho de que el apilado de elastómero y de chapa, así como las armaduras están formadas por elementos esféricos y de configuración poligonal dispuestos entre casquetes esféricos respectivamente solidarios del cuerpo y del basamento y a los cuales dichos elementos van fijados.

15. 10ª.-Estructura oscilante instalable dentro de una masa de agua y procedimiento para su construcción, según la reivindicación 8, cuya estructura se caracteriza por el hecho de que las distintas capas y armaduras tienen la forma de un casquete esférico y están dispuestas entre casquetes esféricos metálicos respectivamente solidarias del cuerpo y del basamento y a los cuales las armaduras se hallan fijadas, de modo que los distintos casquetes sean sensiblemente concéntricos.

20. 11ª.Estructura oscilante instalable dentro de una masa de agua y procedimiento para su construcción, según la reivindicación 8, cuya estructura se caracteriza por el hecho de que el apilado del elastómero y de la chapa, así como las armaduras, están formados por elementos planos y de configuración poligonal dispuestos en

30.

tre casquetes poliédricos respectivamente solidarios del cuerpo y del basamento y a los cuales dichos elementos van fijados.

5. 12ª.-Estructura oscilante instalable dentro de una masa de agua y procedimiento para su construcción, según la reivindicación 7, cuya estructura se caracteriza por el hecho de que la guarnición deformable comprende un cojín hidráulico formado por una cubierta deformable que puede ser rellenada de líquido.

10. 13ª.-Estructura oscilante instalable dentro de una masa de agua y procedimiento para su construcción, según una cualquiera de las reivindicaciones 1, 3 a 6, cuya estructura se caracteriza por el hecho de que la articulación esférica comprende un rodamiento a bolas intercalado entre una superficie esférica convexa prevista en la parte inferior del cuerpo y una superficie esférica cóncava situada en el basamento, estando repartidas las bolas entre estas dos superficies y mantenidas en una jaula en forma de casquete esférico.

20. 14ª.-Estructura oscilante instalable dentro de una masa de agua y procedimiento para su construcción, según la reivindicación 13, cuya estructura se caracteriza por el hecho de que las bolas son de elastómero.

25. 15ª.-Estructura oscilante instalable dentro de una masa de agua y procedimiento para su construcción, según la reivindicación 7, cuya estructura se caracteriza por el hecho de que el volumen comprendido entre la parte inferior del cuerpo que posee un elemento de articulación, la superficie del basamento, dotada del segundo elemento de articulación y una pared concéntrica a dicha articulación y que rodea a la base del cuerpo está ocupado por un cuerpo de revolución de pequeñas dimensiones, hallándose rellenados los espacios intersticiales con un fluido viscoso.

30. 16ª.-Estructura oscilante instalable dentro de una masa

*Res*

de agua y procedimiento para su construcción, según una cualquiera de las reivindicaciones 1, 3 a 6, cuya estructura se caracteriza por el hecho de que el cuerpo y el basamento están provistas de engranajes en forma de casquetes esféricos que engranan conjuntamente y que ruedan el uno sobre el otro.

5.

17A.-Estructura oscilante instalable dentro de una masa de agua y procedimiento para su construcción, según la reivindicación 16, cuya estructura se caracteriza por el hecho de que el cuerpo y el basamento presentan un dispositivo de tetones radiales y entallas que evitan que el cuerpo gire alrededor de su eje vertical en relación al basamento, presentando dichas entallas en sección una forma de V, enlazandose la punta de esta V por su eje mayor a una elipse.

10.

18A.-Estructura oscilante instalable dentro de una masa de agua y procedimiento para su construcción, según la reivindicación 16, cuya estructura se caracteriza por el hecho de que se han previsto medios para inyectar un lubricante denso entre los engranajes.

15.

19A.-Estructura oscilante instalable dentro de una masa de agua y procedimiento para su construcción, según una de las reivindicaciones 1, 3 a 18, cuya estructura se caracteriza por el hecho de que posee medios de corrección de la posición yacente o tendida constituidos por cajones de regulación dispuestos en puntos de la estructura, efectuándose la corrección por envío del agua sin variación del peso total de dicha estructura.

20.

20A.-Estructura oscilante instalable dentro de una masa de agua y procedimiento para su construcción, según la reivindicación 19, cuya estructura se caracteriza por el hecho de que los cajones están dispuestos en la parte alta del cuerpo y se presentan bajo la forma de un volumen cilíndrico separado por tabiques radiales, que ocupan una parte del aludido cuerpo.

25.

30.

21#.-Estructura oscilante instalable dentro de una masa de agua y procedimiento para su construcción, según una de las reivindicaciones 1, 3 a 18, cuya estructura se caracteriza por el hecho de presentar medios de corrección de la posición yacente o tendida determinada por cajones de regulación provistos de turbinas comandadas por un dispositivo de posicionado dinámico.

22#.-Estructura oscilante instalable dentro de una masa de agua y procedimiento para su construcción, según una de las reivindicaciones 1, 3 a 18, cuya estructura se caracteriza por el hecho de presentar medios de corrección de la posición yacente o tendida constituidos por propulsores fijados al cuerpo, comandados por un dispositivo de posicionado dinámico.

23#.-Estructura oscilante instalable dentro de una masa de agua y procedimiento para su construcción, según una cualquiera de las reivindicaciones 1, 3 a 22, cuyo procedimiento se caracteriza por el hecho de que se transporta el basamento y la porción inferior del cuerpo, acoplados por su articulación, al lugar donde ha de instalarse la estructura, se sumerge dicho basamento por introducción de agua en el mismo y el cuerpo de modo que sólo una parte de este último emerge, se continua la construcción del referido cuerpo para que la inmersión se efectúe a medida que aumenta el peso del aludido cuerpo hasta que la base toque el fondo, y se termina el lastrado y la construcción del cuerpo y del puente.


24#.-Estructura oscilante instalable dentro de una masa de agua y procedimiento para su construcción, según una de las reivindicaciones 1, 3 a 22, cuyo procedimiento se caracteriza por el hecho de que el basamento y el cuerpo acoplados por la articulación esférica y el puente unido a dicho cuerpo por medios de enlace fijos y/o ajustables, son remolcados al lugar de inmersión, en posición sensiblemente horizontal, estando al menos el basamento y el repetido

30.



cuerpo a flote, lastrándose dicho basamento y extremidad del cuerpo proxima a aquel para llegar progresivamente a la posición vertical, mientras que el puente viene a colocarse sobre el extremo del citado cuerpo.

5. 25ª.-Estructura oscilante instalable dentro de una masa de agua y procedimiento para su construcción, según la reivindicación 24, cuyo procedimiento se caracteriza por el hecho de que el puente se remolca a flote con el basamento y el cuerpo horizontales, uniendo unos medios de enlace rígidos y móviles la cúspide del aludido cuerpo a un borde del citado puente, sumergiéndose entonces la mencionada cúspide del citado cuerpo y colocándose debajo del puente, en tanto que el basamento y la extremidad del cuerpo son lastrados para enderezar el conjunto, con lo que la cúspide del repetido cuerpo, por intermedio de aquellos medios de enlace, hace bascular al puente en una posición sensiblemente perpendicular al eje del aludido cuerpo, en cuyo momento se fija el puente a la cúspide de tal cuerpo y el basamento y el repetido cuerpo son lastrados para pasar a la posición vertical.

20. 26ª.-Estructura oscilante instalable dentro de una masa de agua y procedimiento para su construcción, según una de las reivindicaciones 1, 3 a 22, cuyo procedimiento se caracteriza por el hecho de que el puente colocado sobre barcazas y el basamento y el cuerpo acoplados por la articulación esférica, todo ello flotando en posición horizontal, son remolcados al lugar de inmersión, lastrándose dichos basamento y cuerpo en posición inclinada y de modo que presentan solamente una pequeña altura emergente, avanzando el puente apoyado en falso encima del cuerpo y siempre unido después a la barcaza por medio de un elemento de enlace, fijándose el puente a través de una unión articulada a un borde del propio cuerpo y colocándose dispositivos de cric entre tales puente y cuerpo, mientras se lastra la
- 30.
- 

barcaza y el elemento de enlace se desmonta, con lo que el basamento y el cuerpo se enderezan progresivamente en tanto que aquellos dispositivos de cric mantienen al puente horizontal, fijándose por último este puente al cuerpo y desmontándose los dispositivos de cric cuando el basamento y el cuerpo se hallan en su posición definitiva.

5, 27. ESTRUCTURA OSCILANTE INSTALABLE DENTRO DE UNA MASA DE AGUA Y PROCEDIMIENTO PARA SU CONSTRUCCION.

Sean cuales fueren las circunstancias que concurren con la esencialidad propia de la misma.

Consta la presente Memoria descriptiva de veintisiete páginas foliadas y mecanografiadas por una sola cara y va acompañada de trece hojas de dibujos aclarativos.

Barcelona, 14 julio 1977

P. A.



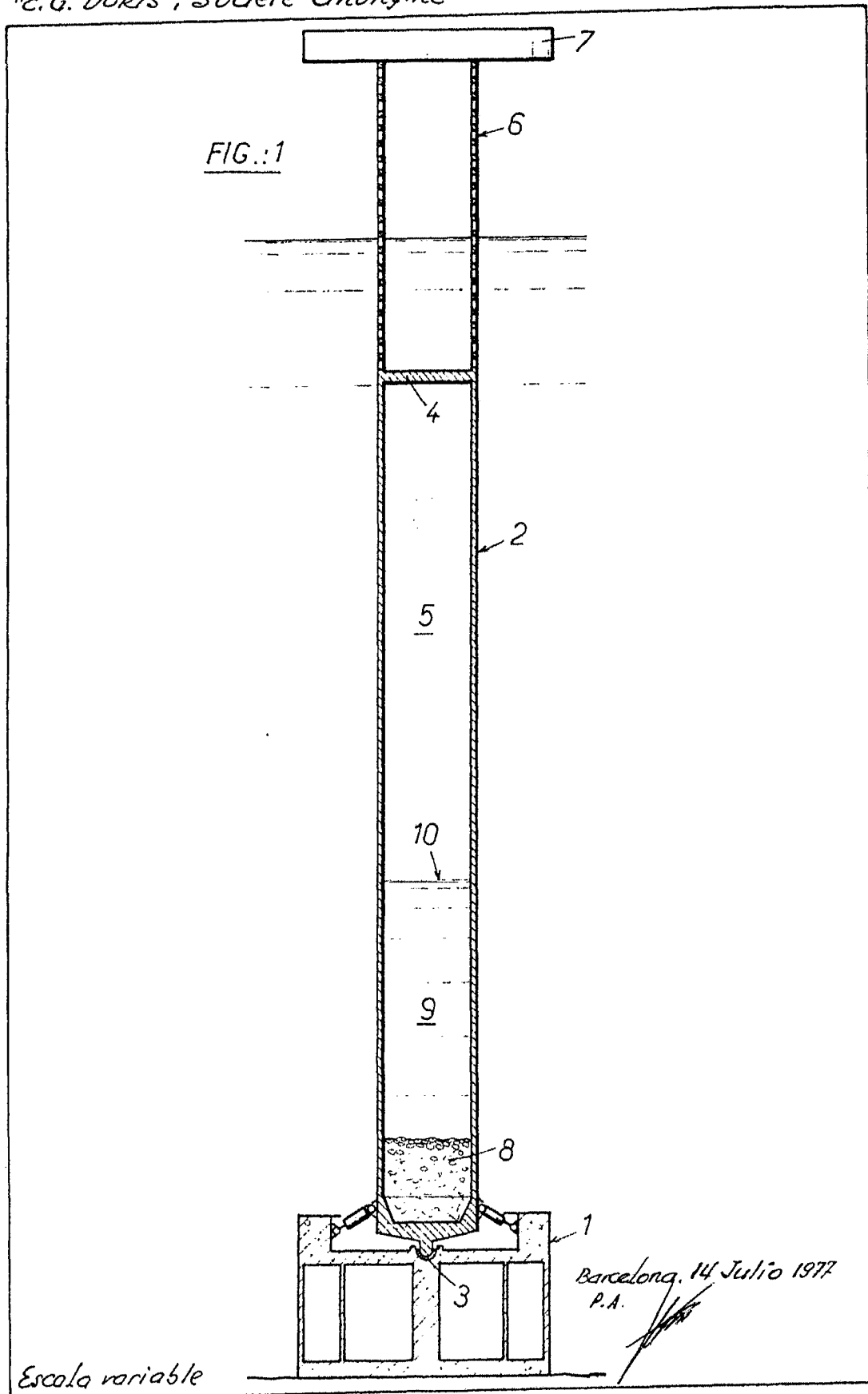


FIG.:2

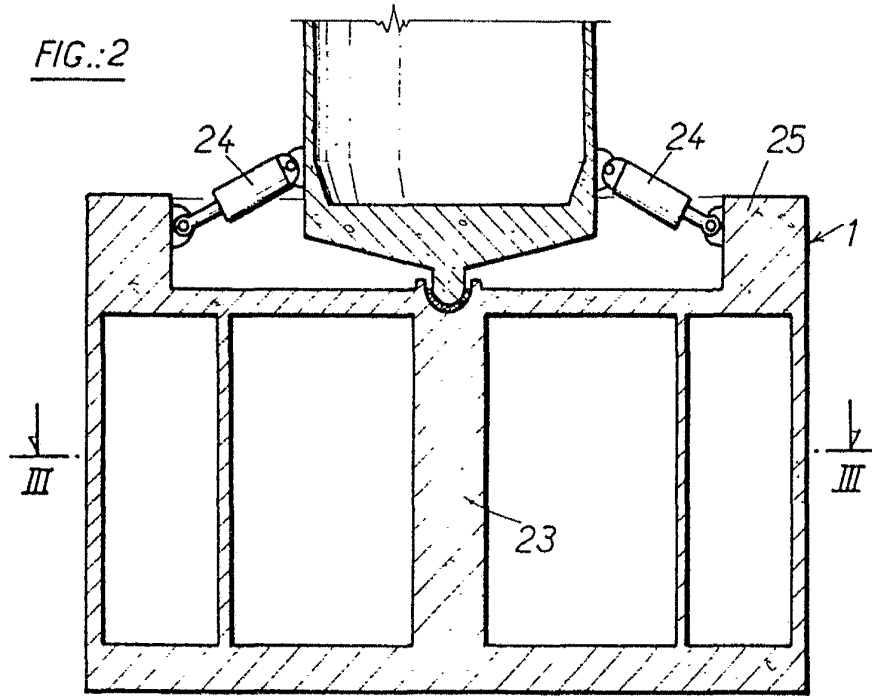
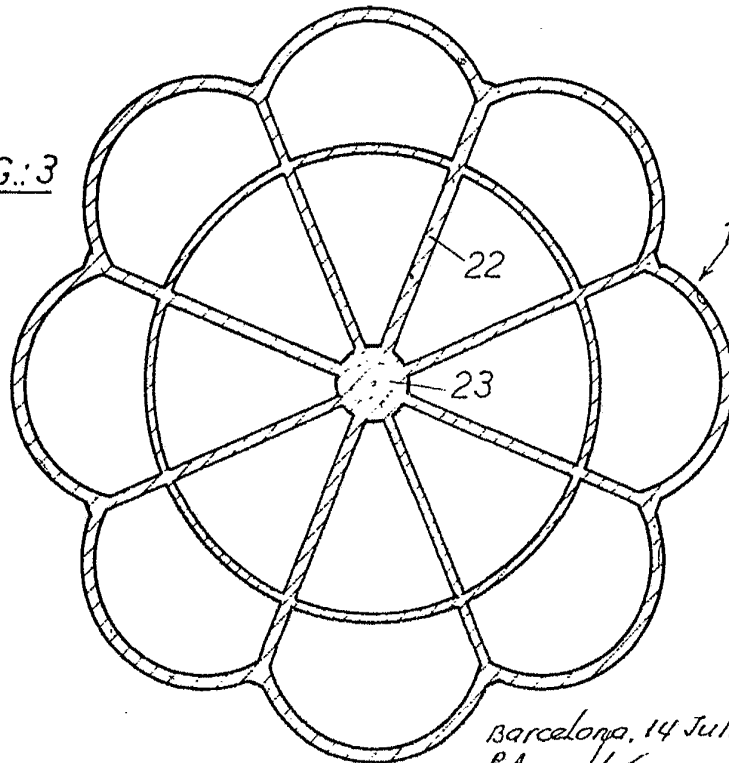


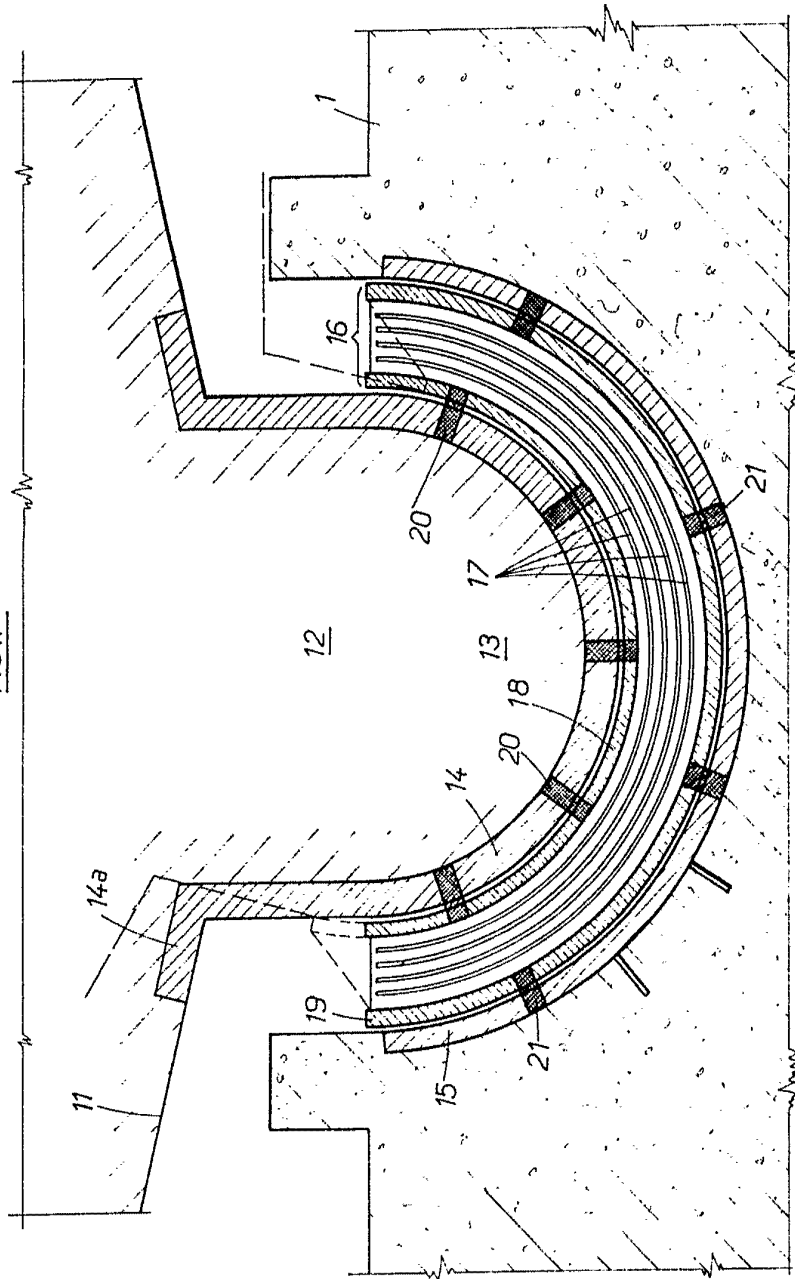
FIG.:3



Barcelona, 14 Julio 1977  
P.A.

Escafo variable

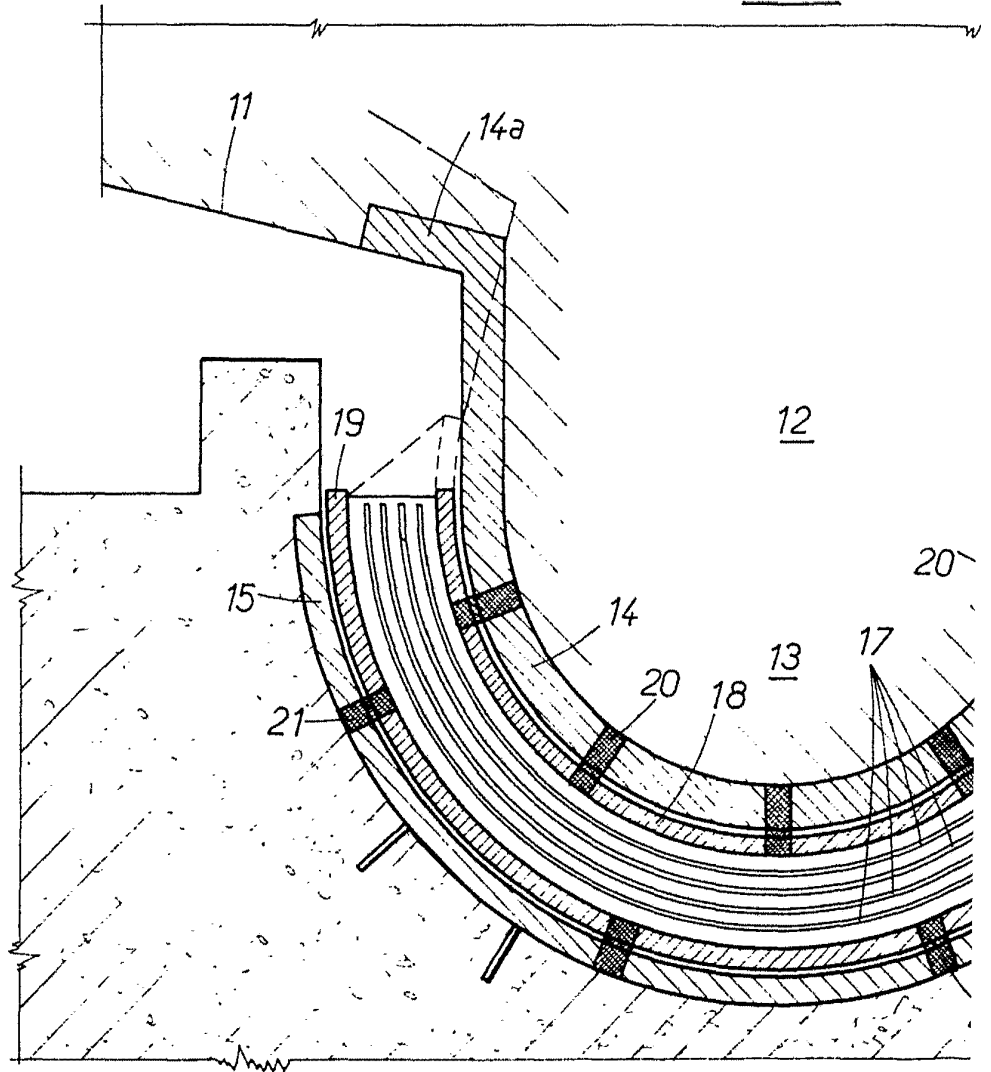
FIG.: 4



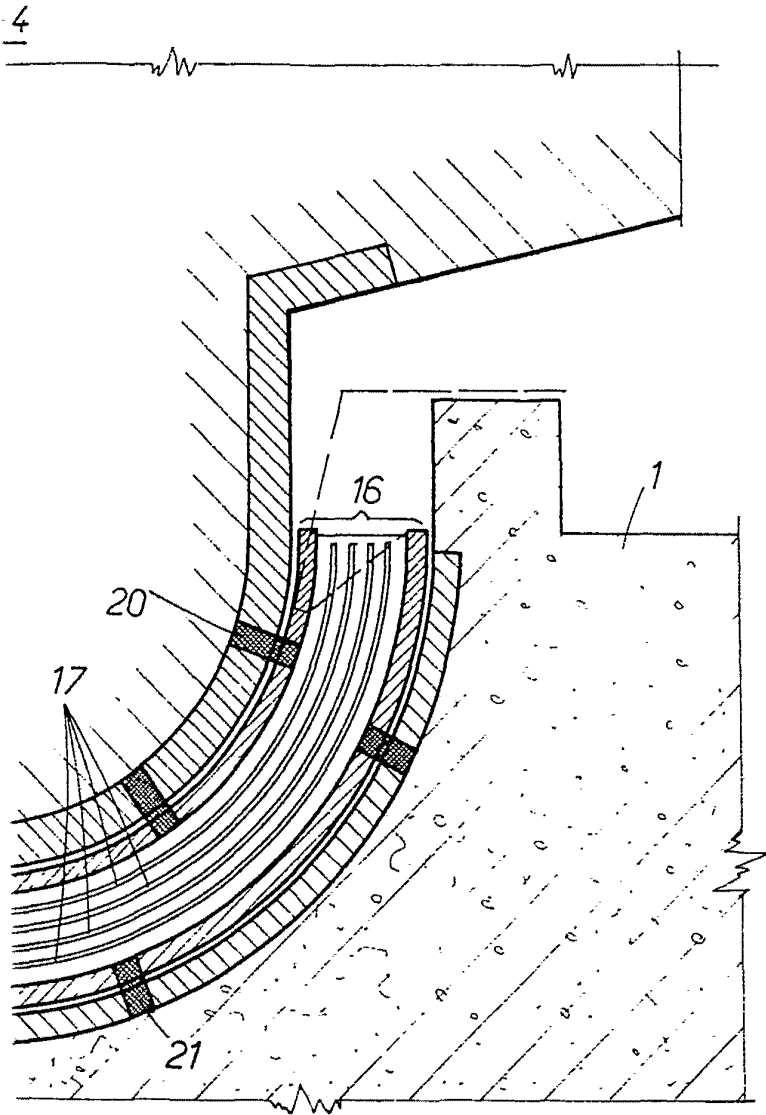
Barcelona, 14 Julio 1977  
P.A.

COMPAGNIE GÉNÉRALE POUR LES DÉVELOPPEMENTS  
OPÉRATIONNELS DES RICHESSES SOUS-MARINES  
"C.G. DORIS", Société Anonyme

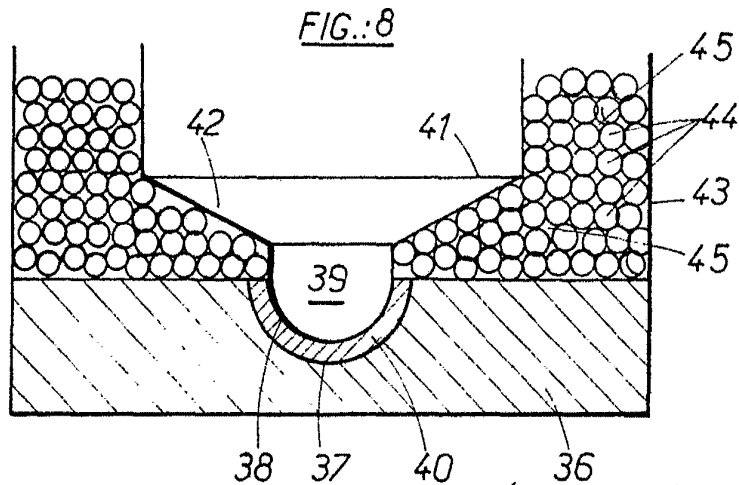
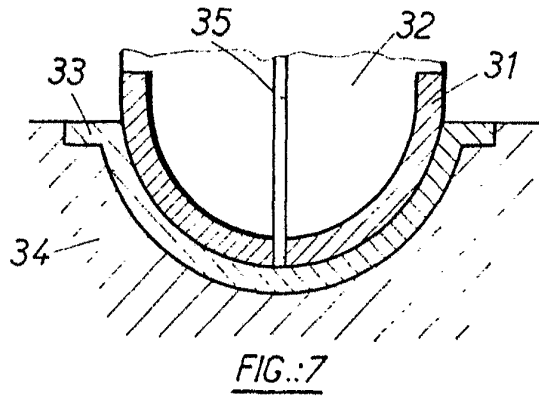
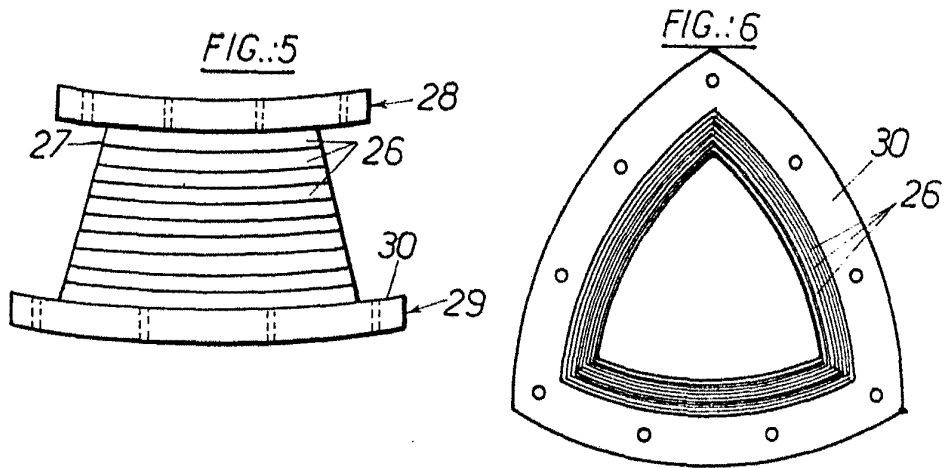
FIG.:4



Échelle variable



Barcelona. 14 Julio 1977  
P.A.



Escala variable

Barcelona, 14 Julio 1977  
P.A.

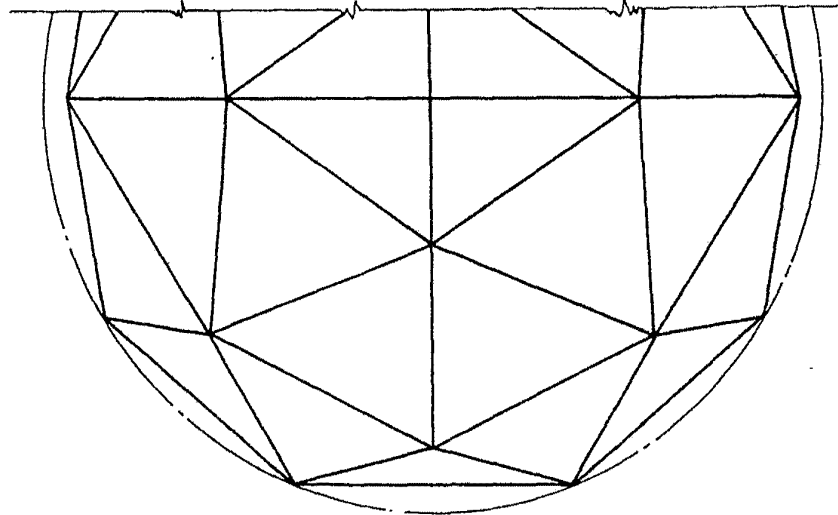
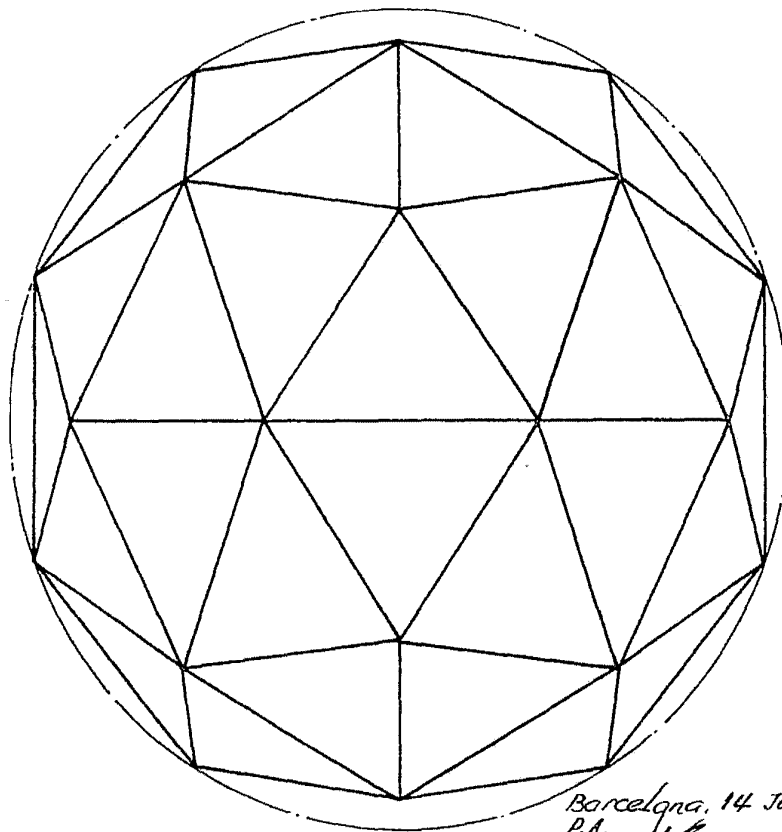


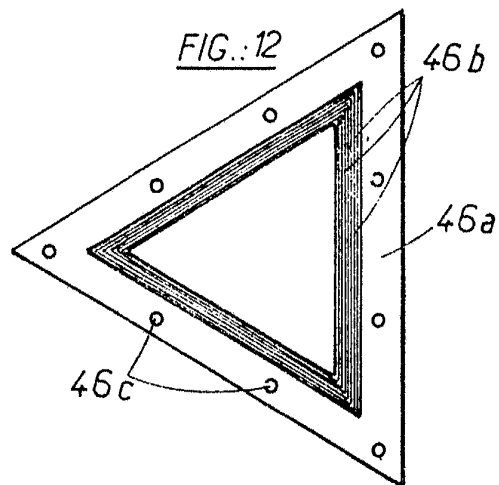
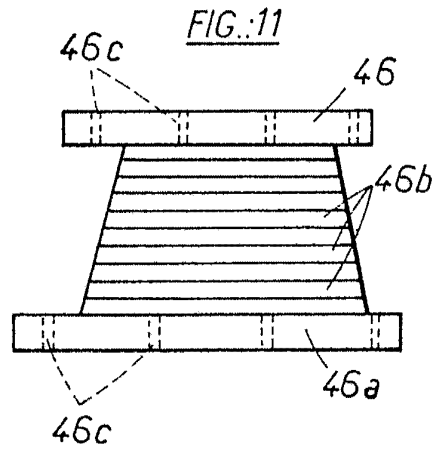
FIG. 9

FIG. 10



Escala variable

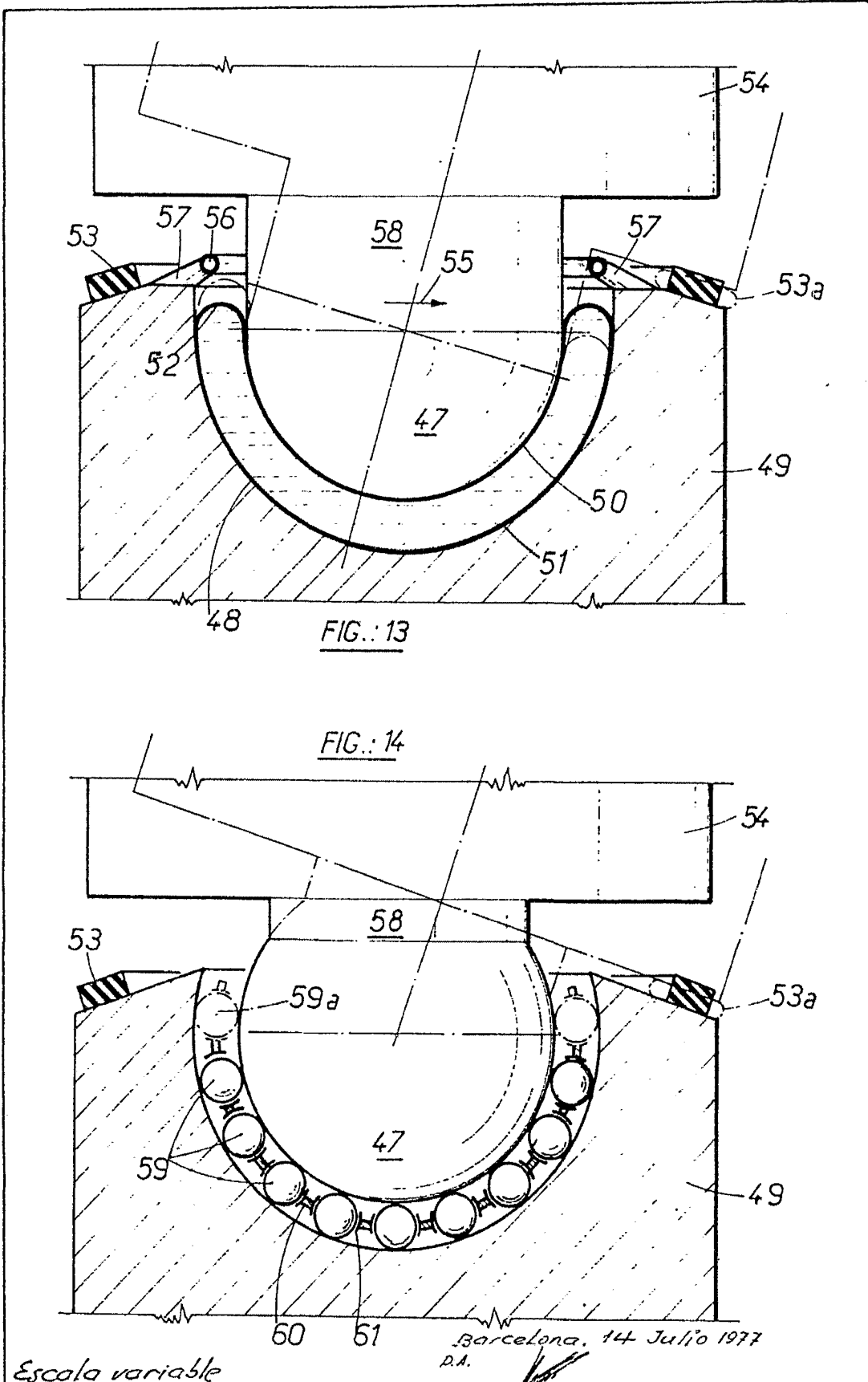
Barcelona, 14 Julio 1977  
P.A.



Barcelona, 14 Julio 1977

P.A

Escala variable



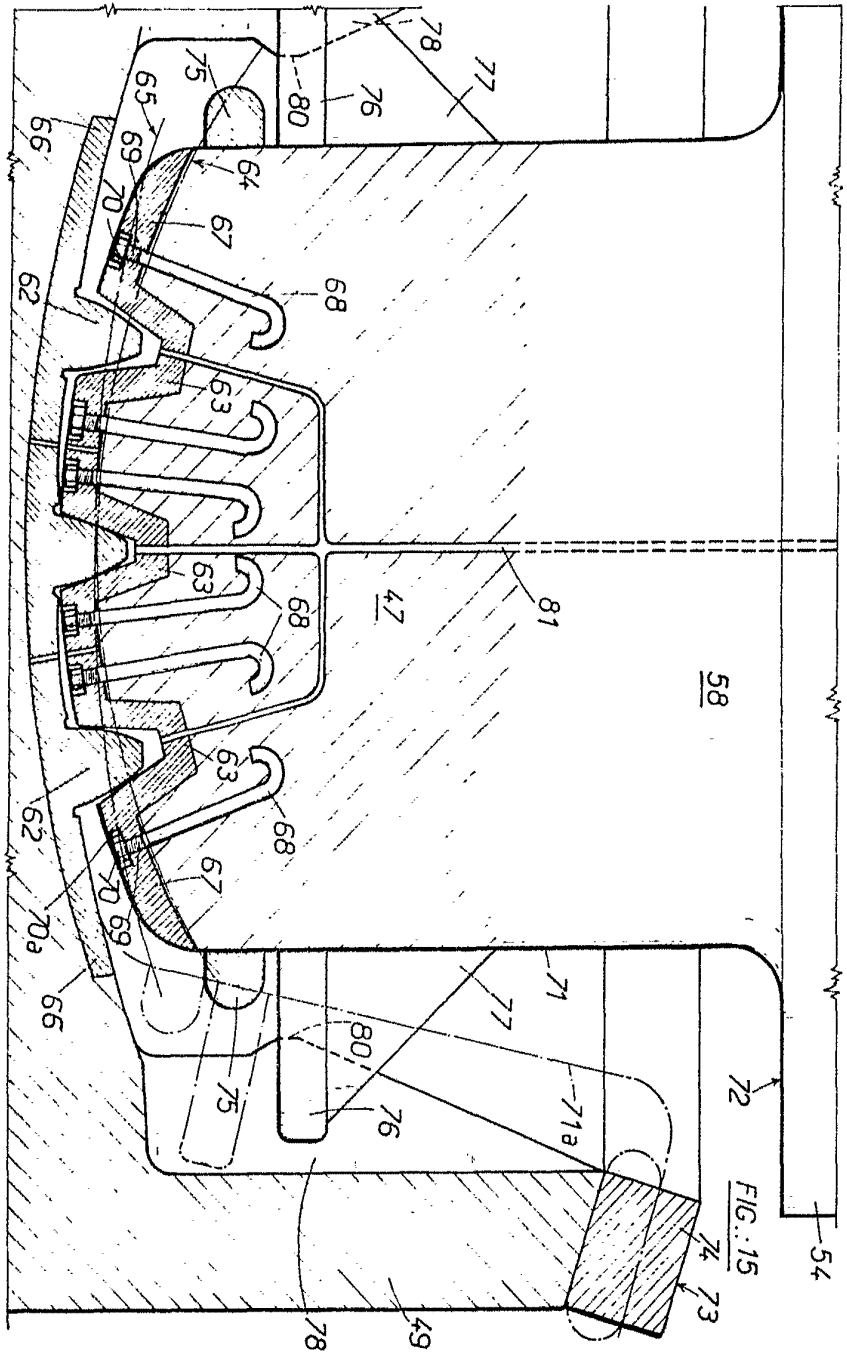
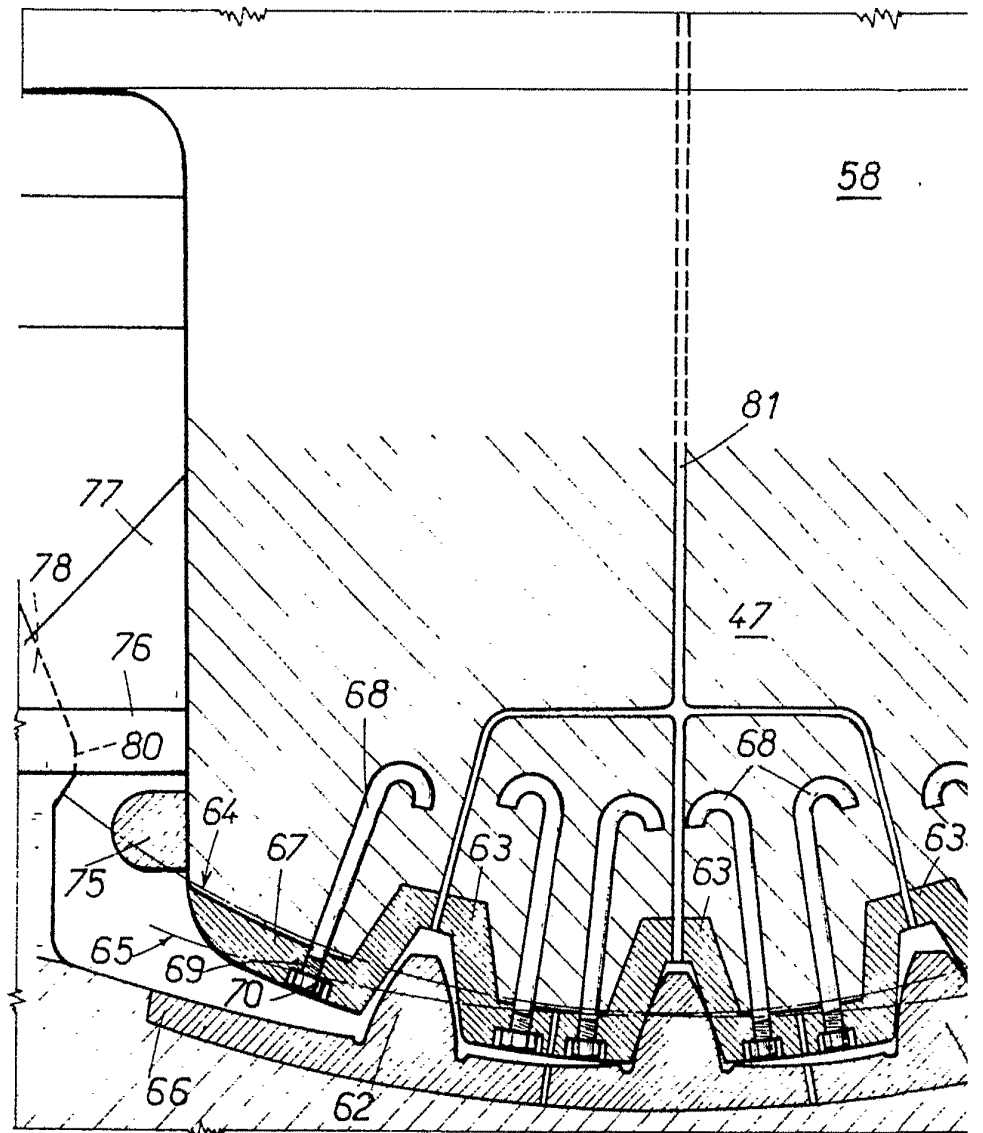


FIG. 15

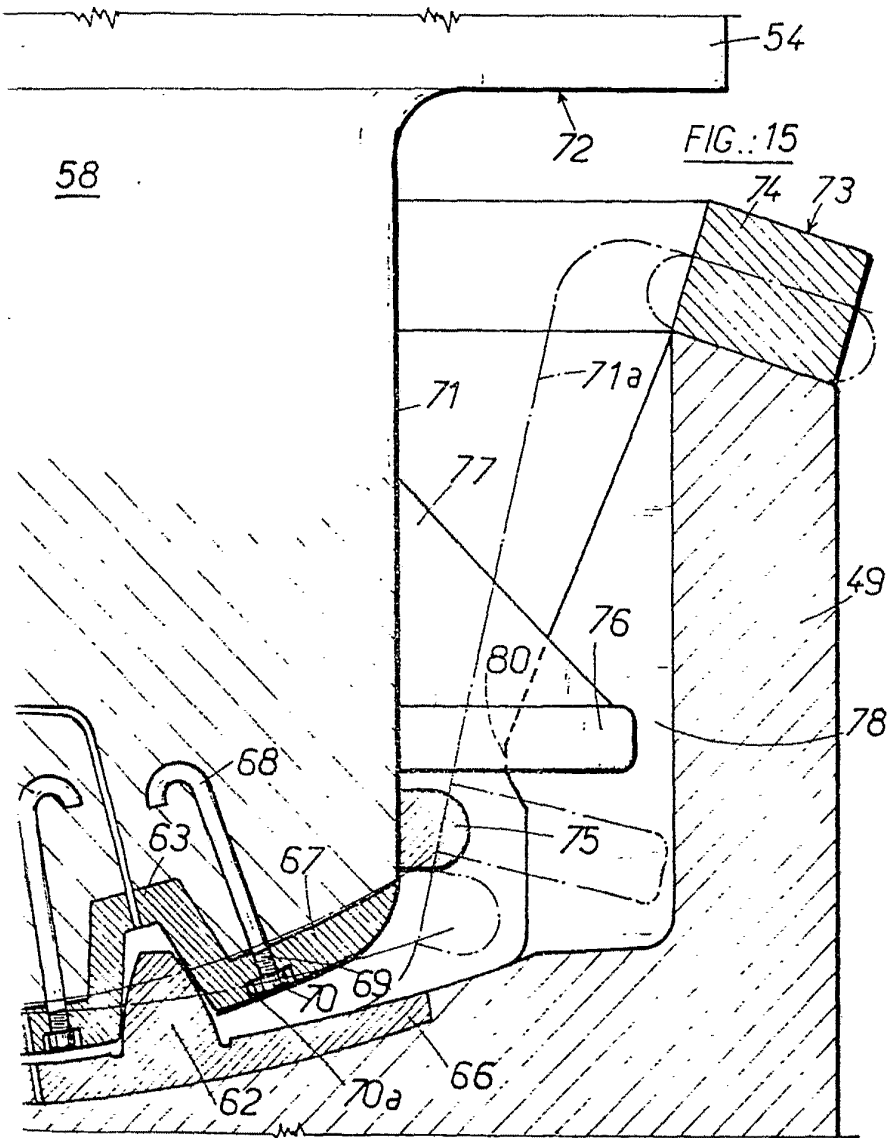
Escalio variable

Brevetée, 14 Juin 1957  
 A.A.

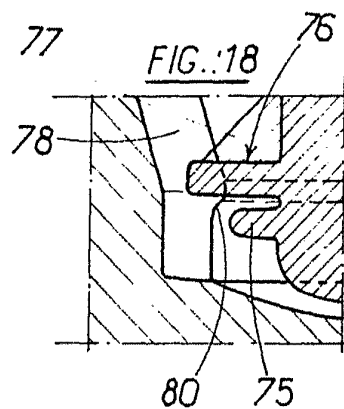
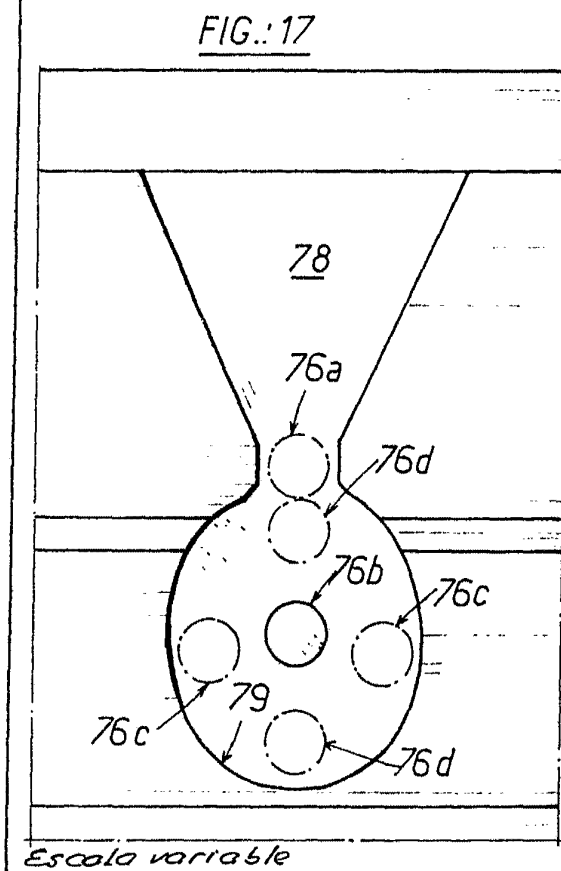
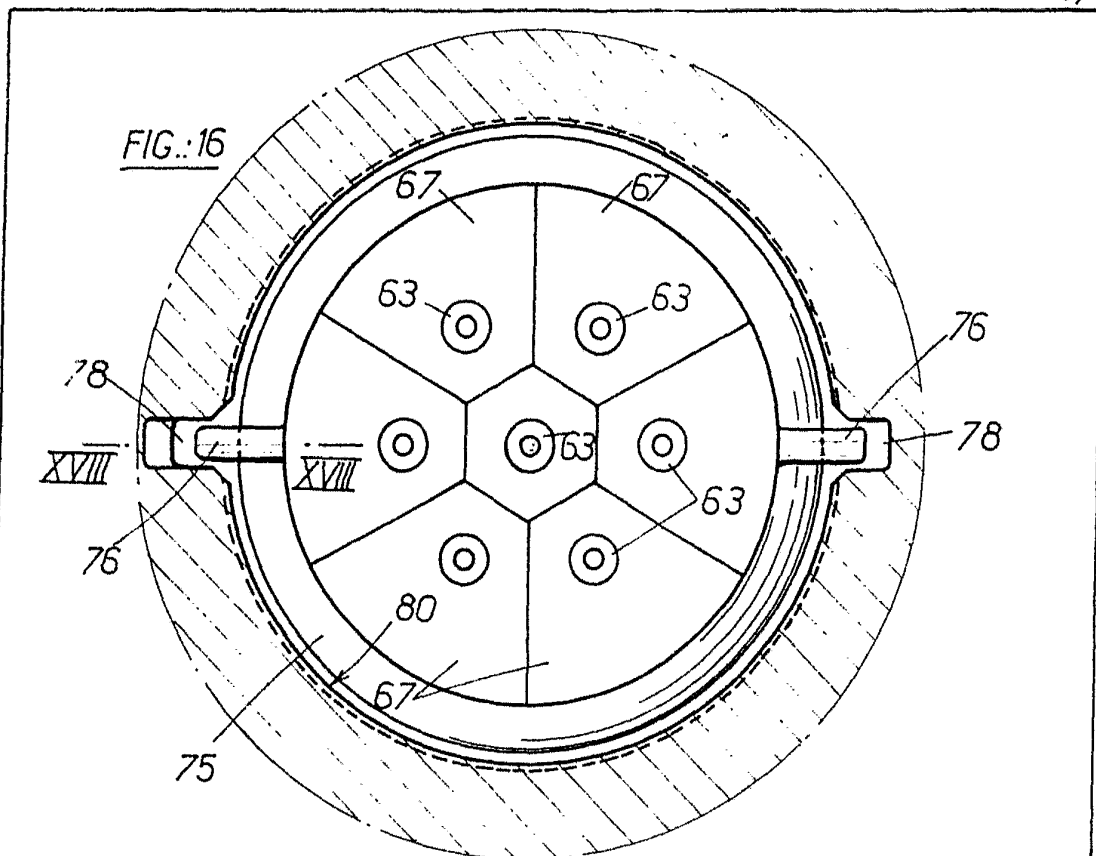
COMPAGNIE GENERALE POUR LES DEVELOPPEMENTS  
OPERATIONNELS DES RICHESSES SOUS-MARINES  
"C.G. DORIS", Société Anonyme



Escalero variable



Barcelona, 14 Julic 1977  
D.A.



Barcelona, 14 Julio 1977  
P.A.

FIG.19

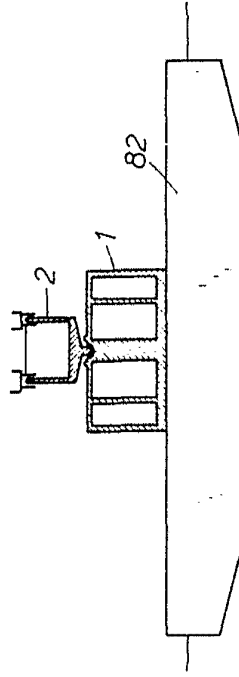
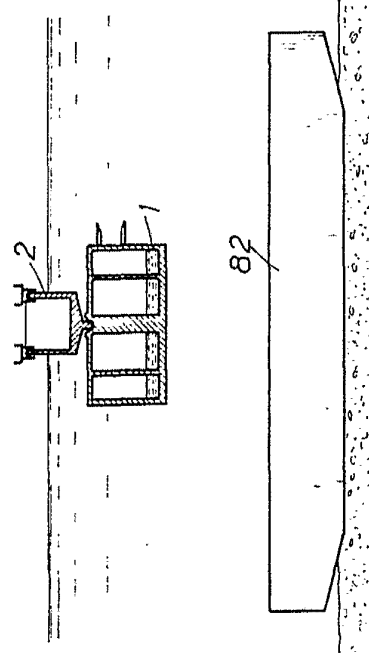


FIG.:20

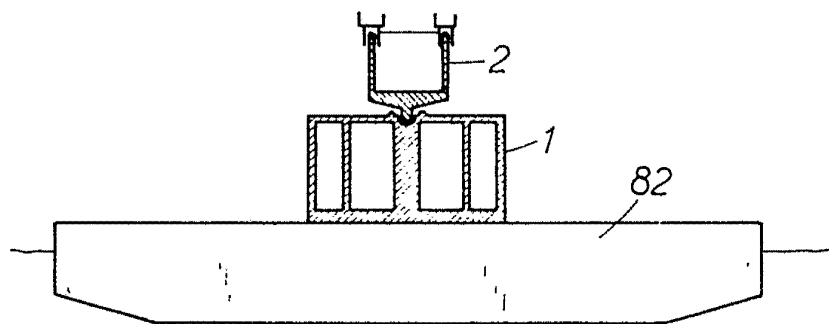


Barcelona, 14 Julio 1977  
D.A.  
*[Signature]*

Escafo variable

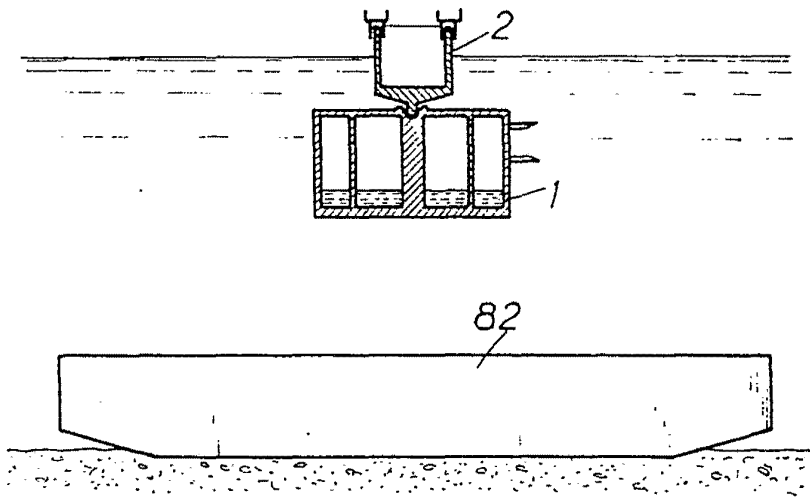
COMPAGNIE GENERALE POUR LES DEVELOPPEMENTS  
OPERATIONNELS DES RICHESSES SOUS-MARINES  
"C.G. DORIS", Société Anonyme

FIG.:19

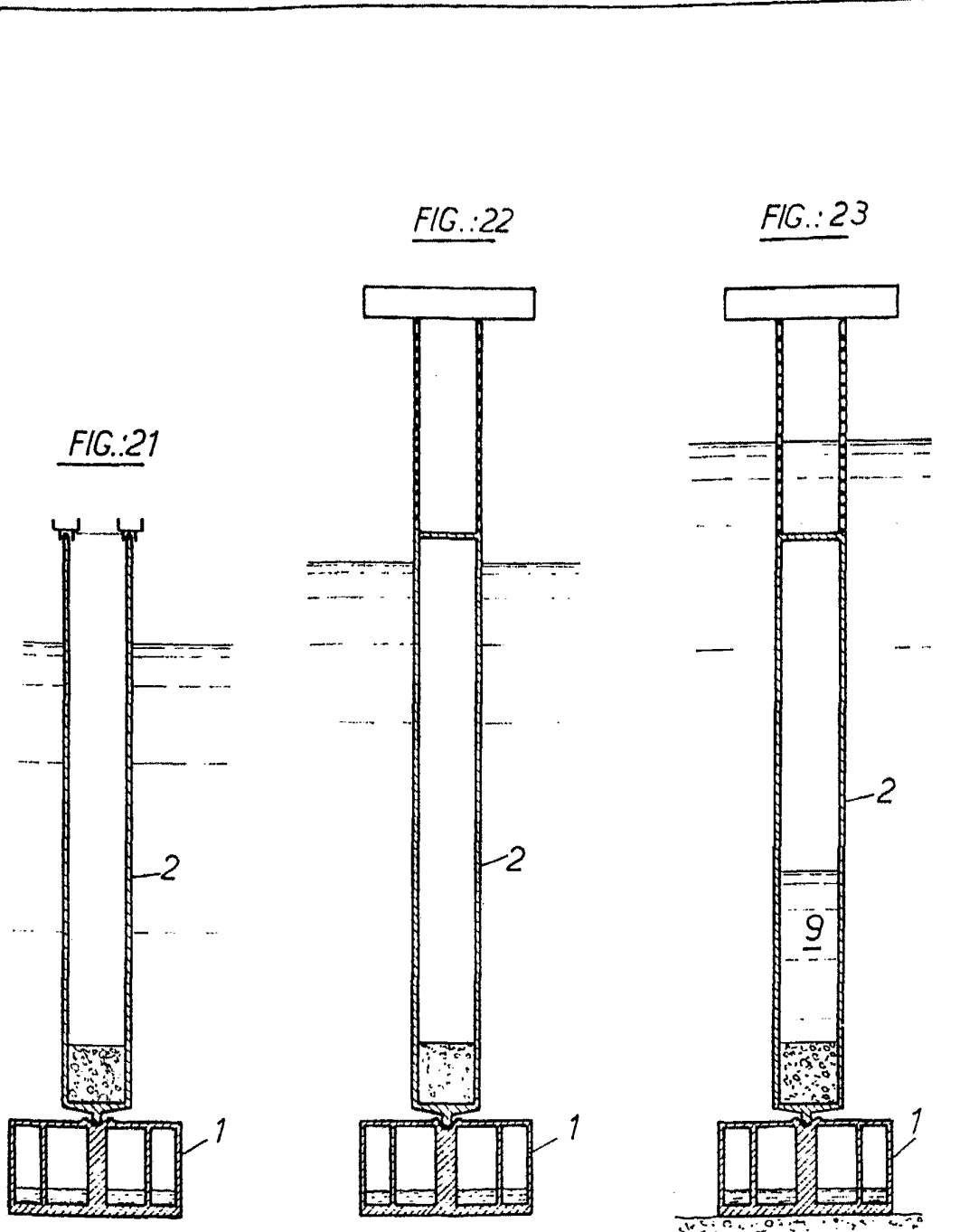


*Escala variable*

FIG.:20

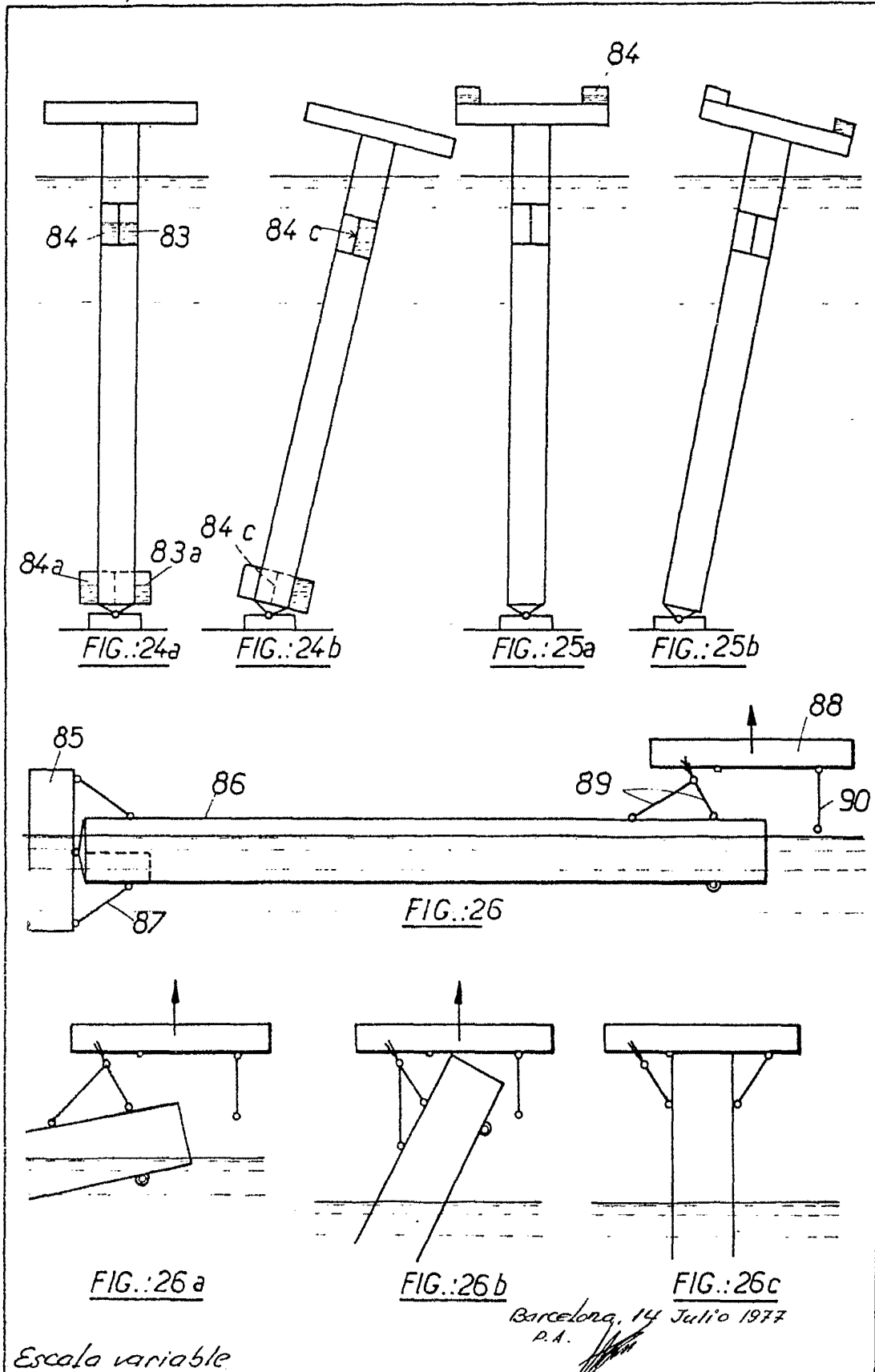


Barcelona. 14 Julio 1977  
P.A.



Barcelona, 14 Julio 1977  
P.A.

EscaLa variable



Escala variable

Barcelona, 14 Julio 1977  
P.A.

