

431173

E02B//B63B

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a favor de C.G. DORIS (Compagnie Générale pour les Développements Opérationnels des Richesses Sous-marines), Société Anonyme de nacionalidad francesa residente en 83-85, Boulevard de la Gare, 75013-PARIS, Francia por:

"PLATAFORMA-PESO PARA INSTALACIONES EN EL MAR O SOBRE UNA MASA DE AGUA", reivindicándose la prioridad de la patente francesa Nº 73 36473 del 12 de octubre 1973 y certificado de adición francés Nº 74 14895 del 29 de abril 1974.

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a plataformas que comprenden una estructura que se apoya en el fondo de una masa de agua (generalmente el mar) para soportar, por encima del nivel del agua, instalaciones industriales tales como dispositivos de perforación o de producción de petróleo, centrales eléctricas y demás, o bien instalaciones científicas, por ejemplo, oceanográficas o meteorológicas. Se refiere más particularmente a una plataforma del

**POOR
QUALITY**

tipo llamado "plataforma-peso", es decir, que toma apoyo en el suelo debido a su propio peso.

- Las plataformas-peso clásicas comprenden una mesa soportada por una estructura en forma de torre. Es conocido ya construir una estructura de este tipo, por ejemplo, de acero, pero en la mayoría de los casos lo es de hormigón armado tabicándola para formar un cajón que puede flotar. La construcción se inicia en un dique seco, luego se procede al lanzamiento y se acaba la construcción a flote en un lugar protegido, lastrando progresivamente la estructura, luego se remolca la plataforma a su emplazamiento definitivo y se aumenta el lastre para que repose y se apoye firmemente en el fondo. De esta manera se asegura un anclaje muy eficaz que permite utilizar la plataforma durante mucho tiempo.
5. Como contrapartida a esta ventaja, las plataformas-peso clásicas presentan numerosos inconvenientes. La construcción y colocación son muy onerosas, principalmente porque consumen una considerable cantidad de materiales de construcción (acero y/o hormigón). Además, la estructura en forma de torre puede flotar de forma estable sólo con un elevado calado, resultando que el dique en el que se inició la construcción debe tener una profundidad relativamente grande. Por otra parte, el acabado de la puesta a flote exige un sitio protegido y muy profundo que sólo puede hallarse casi exclusivamente en los fiordos de Noruega, y el remolque es muy lento exigiendo una elevadísima potencia de remolque. Además, por el hecho de que la estabilidad de la estructura tanto en flotación como en posición de apoyo sobre el suelo, exige que el centro de gravedad se sitúe en posición muy bajo, y la estructura en forma de torre debe lastrarse con balastro (arena, grava o guijarros), lo que aumenta aún más el precio de coste.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

Se conocen también plataformas de otro tipo, llamadas "de puente móvil", que comprenden un "puente" formado por una mesa solidaria de un flotador, así como una pluralidad de "patas" o soportes alargados, generalmente tubulares, que pueden deslizarse hacia abajo con respecto al puente por medio de sistemas de gatos, cremalleras o tornillos, para hundirlas en el fondo del mar a la manera de estacas, levantándose después el puente sobre sus patas por medio de los mismos sistemas. Las plataformas de puente móvil se construyen de acero; son mucho más ligeras que las plataformas-peso y no presentan los inconvenientes señalados más arriba. Se utilizan corrientemente para actividades portuarias o petroleras, pero sólo en instalaciones provisionales, por ejemplo, para exploraciones petroleras; son demasiado frágiles y demasiado vulnerables para permitir una explotación de larga duración.

El objeto esencial de la presente invención consiste en permitir la realización de una plataforma que reúna las ventajas de las plataformas-peso conocidas y de las plataformas de puente móvil, sin presentar, por otro lado, sus inconvenientes. Otra finalidad es permitir la realización de una plataforma tal que pueda construirse indiferentemente de hormigón o de acero, bien de una parte de hormigón y otra de acero, bien de cualquier otro material conveniente. Otro fin consiste en permitir la realización de una plataforma-peso que pueda recuperarse y desplazarse, incluso después de un servicio de larga duración.

La plataforma-peso, según la invención, comprende un basamento destinado a descansar sobre el fondo y provisto, por lo menos, de un compartimiento estanco que le confiere una cierta flotabilidad, figurando una pluralidad de columnas huecas estancas que van fijadas a este basamento y que se elevan verticalmente,

existiendo además, un puente constituido por un flotador solidario de la mesa de la plataforma, pudiendo dicho puente subir a lo largo de las columnas en la forma ya conocida, así como figuren medios que permiten inundar progresivamente dicho compartimiento y las mencionadas columnas huecas.

5. En un modo de realización de la invención, puede construirse, en un dique seco, el basamento, un primer trozo de las columnas, y como mínimo la parte inferior del puente que descansa sobre el basamento y que está encajado de forma deslizante sobre dichos trozos de las columnas; luego se procede al lanzamiento del flotador así formado, continuando la construcción de las columnas a flote en un sitio protegido. Basta para ello disponer de un dique y de un sitio protegido de poca profundidad, ya que el flotador es muy estable, a continuación se monta el dispositivo de levantamiento que permite al puente alzarse hasta la cima de las columnas, y, después de haber remolcado eventualmente la plataforma hasta un sitio de suficiente profundidad, se introduce progresivamente agua en las columnas y/o en el o los compartimientos estancos del basamento maniobrando este dispositivo de tal modo que el basamento se sumerge mientras el puente flota sobre el agua. Este puente flotante se comporta entonces como un navío que tiene una larga quilla pesadamente cargada en su base, lo que asegura la estabilidad del conjunto, de manera que basta sumergir el basamento a una profundidad moderada para permitir el remolque hasta el emplazamiento definitivo. Se procede entonces, de forma progresiva, a realizar una nueva acción de lastrado, inundando progresivamente el basamento y las columnas huecas y maniobrando el dispositivo de levantamiento hasta que el basamento descansa sobre el fondo, flotando el puente en la superficie del agua. Finalmente se inundan por completo las columnas y el o los compartimientos estancos del basamento, y se
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

iza el puente hasta la cima de las columnas. De esta manera se tiene realizado un basamento muy pesado que soporta la plataforma y asegura su anclaje eficaz en el fondo; se puede también hacer pesada además la parte inferior de la plataforma añadiendo balasto (por ejemplo, arena) en el o los compartimientos estancos del basamento y dentro de las columnas; el basamento es capaz de transmitir al fondo las cargas que resulten del peso propio del conjunto y de las instalaciones montadas en la plataforma así como de los esfuerzos debidos a la acción de los elementos (marejada, corrientes y viento).

El puente puede comprender una mesa provista de aberturas que puedan deslizarse a lo largo de las columnas, así como una parte central en voladizo por debajo de esta mesa destinada a encajarse en un hueco previsto en la parte central del basamento, cuando el puente se halle en la posición baja; para enclavar el puente en la cima de las columnas, en el momento en que la plataforma se halla instalada en su emplazamiento definitivo, se inyecta hormigón en cámaras anulares practicadas en la mesa alrededor de las columnas, y se une la parte saliente a las columnas mediante pequeñas bielas. La unión, realizada de esta forma, se compone, por tanto, de un encaje en la parte superior y un sencillo enclavamiento en la parte inferior del puente.

Según un perfeccionamiento que permite mejorar la unión del puente con las columnas, el puente está constituido por una parte exterior provista de aberturas que pueden deslizarse a lo largo de las columnas; en ellas es posible inscribir una parte interior capaz de alojarse en el hueco del basamento, figurando medios para fijar la parte interior en la parte exterior y medios para fijar la parte exterior en las columnas mediante encaje en las extremidades superiores e inferiores de las aberturas. Esta disposición

permite que el puente quede perfectamente solidario de las columnas en toda su altura y mejora, por consiguiente, en forma muy sensible la firmeza del conjunto columnas-puente cuando la plataforma se halla en servicio. La parte interior se construye, preferentemente, en el hueco del basamento, lastrándose luego éste último de manera que la parte interior que flota sobre el agua venga a encajarse en la parte exterior para ser luego fijada en ella.

- 5.
- Un segundo perfeccionamiento, aplicable cuando se dispone de un sitio bastante profundo para la construcción, y además de un trayecto, entre este sitio y el emplazamiento definitivo, que permita remolcar la plataforma con un calado importante, permite simplificar notablemente la construcción. Si el dique seco se halla próximo a un lugar protegido que tenga una profundidad por lo menos igual a la altura de la plataforma, por ejemplo en un fiordo, la construcción a flote se realiza en este sitio protegido y profundo, y se lastra progresivamente el basamento y, eventualmente, la parte inferior de las columnas mientras continua la construcción de las mismas, de forma que se mantenga la parte superior de tales columnas a una altura reducida por encima del puente que flota sobre el agua. El dispositivo de levantamiento del puente se suprime. Al terminar la construcción de las columnas, se regula el lastrado de forma que sus cimas engrasen con la cara superior del puente, fijándose este último a dichas columnas. Es posible entonces colocar sobre el puente todas o parte de las instalaciones que debe soportar cuando se halla en servicio, lo que es evidentemente más sencillo que ponerlas en su lugar cuando la plataforma se halla colocada en su emplazamiento definitivo, con el puente a unos cuarenta metros por encima de la superficie del agua.

- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
30. Se puede a continuación deslastrar el basamento y/o la

parte baja de las columnas para ajustar el calado de la plataforma a un valor que permita su remolque. Este calado es evidentemente mayor que el calado necesario con el modo de realización descrito anteriormente, ya que la estabilidad de forma es menor y la plataforma

5. ma está cargada en su parte superior. Por consiguiente es preciso disponer de un trayecto de remolque de profundidad suficiente, lo que no es excepcional, ya que la plataforma continental es, por lo general, bastante profunda en la región de los fiordos. La fuerza necesaria para el remolque es muy inferior a la que se precisa para remolcar una plataforma-peso clásica de estructura masiva en forma de torre. Al hallarse la plataforma en su emplazamiento definitivo, se lastra nuevamente hasta que el basamento descansa sobre el fondo y se apoya firmemente en él.
- 10.

- Otro perfeccionamiento tiene como propósito aumentar la rigidez de la estructura de la plataforma. A este efecto, se atirantan las columnas a un nivel intermedio entre el basamento y las cimas de las mismas, mediante un dispositivo que comprende, preferentemente, varios travesaños que se colocan en su lugar dejándolos flotar sobre el agua, entre las columnas sumergidas hasta la proximidad de dicho nivel intermedio, hallándose el puente por encima de este nivel. Sin embargo, no se saldría del alcance de la invención si se empleara un dispositivo de atirantado de forma diferente, por ejemplo, de una sola pieza, o bien se le colocase en su lugar por otros medios. Por ejemplo, en el modo de realización descrito anteriormente, podría engancharse provisionalmente el dispositivo de atirantado por debajo del puente, levantar éste a lo largo de las columnas por medio del dispositivo de elevación hasta que el mencionado dispositivo de atirantado haya alcanzado el nivel deseado, fijar este dispositivo a las columnas y deshacer el enganche provisional; estas operaciones podrían realizarse, por ejemplo,
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

dejando descansar el basamento sobre el fondo plano de un lugar convenientemente elegido de profundidad moderada.

- Otro perfeccionamiento tiene como proposito mejorar la firmeza de la plataforma sobre el fondo. Una de las ventajas de
5. la plataforma-peso consiste en transmitir al suelo que constituye el fondo de la masa de agua, las fuerzas y momentos producidos por la acción de los elementos (marejada u olas) sobre la estructura de esta plataforma, creando unas contracciones estáticas y dinámicas de valor reducido en el fondo. Sin embargo, esto supone
10. que la plataforma descansa sobre un fondo sólido, Si este no es el caso, por ejemplo, si el fondo sólido está cubierto de una capa más o menos gruesa de materiales esponjosos tales como lodo, la firmeza de la plataforma sobre el fondo puede ser aleatoria. Este último perfeccionamiento consiste en la realización de la fi-
15. jación de la plataforma sobre el fondo con ayuda de estacas colocadas en las columnas huecas. Estas estacas pueden absorber, según el caso, bien la totalidad de los esfuerzos engendrados por la acción de los elementos, bien solo una parte de estos esfuerzos, siendo transmitida la otra parte al fondo por el basamento. Según
20. un modo de realización, las estacas tienen una forma tubular, lo que permite ahuecar el fondo a través de sus mandrilados y de hundirlas a continuación. En otro modo de realización, las estacas se hunden mediante golpes por medio de un martinete que pasa por las columnas huecas.
25. La descripción que sigue con respecto a los planos anexos, dados a título de ejemplo no limitativo, permitirá comprender bien las ventajas de la invención y el arte de realizarla, entrando, como es evidente, todas las particularidades que se deducen tanto de los planos como del texto en el marco de dicha invención.
30. En los mencionados planos:

La Fig. 1 representa una plataforma según la invención, vista en sección por la línea I-I de la Fig. 2.

La Fig. 2 es una vista en sección por la línea II-II de la Fig. 1, mostrando el basamento de la plataforma.

5 . La Fig. 3 es una vista esquemática en perspectiva del puente de la plataforma.

La Fig. 4 es una vista en sección parcial análoga a la Fig. 1, presentando un detalle a mayor escala.

10. La Fig. 4a es una vista en planta tomada según la flecha A de la Fig. 4.

Las Figs. 5, 5a, 5b y 5c son vistas en sección del dique en el que se inicia la construcción de la plataforma según la invención, ilustrándose diversas etapas de esta construcción y el lanzamiento.

15. Las Figs. 6, 6a y 6b son vistas en alzado, que ilustran diversas etapas del acabado a flote de la construcción de la plataforma.

La Fig. 7 es una vista análoga a las Figs. 6, 6a y 6b que ilustra los equipos de la plataforma.

20. La Fig. 8 es una vista análoga a la Fig. 7, que muestra la plataforma en posición de remolque en agua profunda.

25. La Fig. 9 es una vista análoga a las Figs. 7 y 8, que representa la posición de la plataforma cuando su basamento descansa sobre el fondo, durante el relleno con agua de este basamento y de las columnas.

La Fig. 10 es una vista análoga a la Fig. 9, que representa la plataforma en posición definitiva.

30. La Fig. 11 representa otro modo de realización de una plataforma según la invención, vista en sección por la línea XI-XI de la Fig. 12.

La Fig. 12 es una vista en sección por la línea XII-XII de la Fig. 11, que muestra el basamento de la plataforma.

La Fig. 13 es una vista en planta de la plataforma de la Fig. 11, que representa especialmente las dos partes del puente.

5.

La Fig. 13a es una vista en sección parcial, a mayor escala, según la línea A-A de la Fig. 13, que ilustra el enclavamiento del puente sobre una columna.

Las Figs. 14, 14a, 14b, 14c, 14d, 14e, 14f y 14g son vistas en sección vertical esquemática, que ilustran diversas etapas del comienzo de la construcción de la plataforma de la Fig. 11.

10.

La Fig. 15 es una vista esquemática análoga a las Figs. 14f y 14g, que ilustra a mayor escala, el ensamblaje de las dos partes del puente en el caso de una construcción de acero.

15.

La Fig. 15a es una vista esquemática análoga a la Fig. 15, que representa el acoplamiento de las dos partes del puente en el caso de una construcción de hormigón.

20.

Las Figs. 16, 16a, 16b y 16c son vistas esquemáticas análogas a las Figs. 14 a 14g, que ilustran diversas etapas del acabado, a flote, de la plataforma de la Fig. 11.

25.

Las Figs. 17, 17a, 17b y 17c son vistas esquemáticas análogas a las Figs. 16 a 16c, que representan un modo de realización en el que las columnas de la plataforma se atirantan, e ilustran diversas etapas de la colocación en su lugar de un elemento atirantado de acero.

La Fig. 18 es una vista en sección horizontal, a mayor escala, que ilustra la fijación de este elemento de atirantado de acero.

30.

Las Figs. 19, 19a, 19b y 19c son vistas análogas a las Figs. 17a a 17c, que muestran diversas etapas de la colocación

en su lugar de un elemento de atirantado de hormigón.

La Fig. 20 es una vista análoga de la Fig. 18, que ilustran la fijación de este elemento de atirantado de hormigón.

5. La Fig. 21 es una vista en perspectiva esquemática de un elemento de atirantado, entre dos columnas, que representa una variante de las Figs. 17 a 20.

La Fig. 22 es una vista en sección vertical esquemática que representa una forma de realización en el que las columnas huecas se fijan al fondo mediante estacas.

10. La Fig. 23 es una vista en sección vertical, a mayor escala, de la parte inferior de una columna hueca que contiene una estaca tubular; y

15. La Fig. 24 es una vista análoga a la Fig. 23, que representa una columna hueca que contiene una estaca que debe hundirse mediante golpes.

20. Los dibujos representan plataformas de hormigón con base triangular, pero es evidente que la forma del polígono que constituye la base, el número de columnas, la forma de estas columnas (que podrían, por ejemplo, estar determinadas por enrejados en una parte de su altura), así como el material de construcción podrían ser diferentes.

25. La plataforma representada en las Figs. 1 a 3 comprende un basamento (1) al que van fijadas unas columnas (2) que soportan un puente (3). El basamento (1) se compone de una estructura triangular cuyos lados están formados por tres cuerpos tubulares (4) que tienen un diámetro relativamente elevado, del orden de 12 a 15 m; en las cimas de este triángulo se disponen, de forma vertical, tres cajas (5) del mismo diámetro, unidas firmemente a los cuerpos tubulares (4). Alrededor de esta estructura triangular va dispuesto un muro perforado vertical (6) de acuerdo con las

30.

- solicitudes de patente española nº 418.650 del 6 de Septiembre de 1973 y patente francesa 73 13884 del 17 de Abril de 1973 de la peticionaria. La unión entre la estructura triangular y el muro exterior (6) queda asegurada por una losa (7) que forma un
5. enchachado que constituye la superficie de apoyo en el suelo, estando esta misma losa unida a la estructura triangular y al muro (6) por medio de refuerzos (8) que penetran en los cuerpos tubulares (4) y que forman en el interior de los mismos tabiques (9) que sirven para compartimentarlos y darles rigidez, así como por
10. camisas perforadas verticales (10) colocadas tangencialmente a los cuerpos tubulares (4). El muro perforado (6) se apoya así por su parte inferior sobre la losa (7) y queda retenido lateralmente por los refuerzos (8). Esta pared vertical (6) sirve para proteger la plataforma contra los derrubios del suelo producidos por
15. la acción de la corriente y de la marejada, según la forma descrita en las solicitudes de patente mencionadas más arriba. La losa (7) tiene en su centro una ancha abertura triangular (11), lo que mejorará el apoyo en el suelo de la plataforma al ser colocada sobre el fondo del mar. El basamento (1) se construye, preferentemente, de hormigón.
- 20.

- Las columnas (2) destinadas a soportar el puente, comprenden tres columnas huecas (12) que tienen un diámetro de unos 10 metros, fijadas a las cajas (5) dispuestas en las cimas del triángulo constituido por el basamento. Estas columnas (12) se
25. levantan a una altura suficiente para poder mantener el puente (3) por encima del nivel (13) de la ola de máxima altura susceptible de producirse en el lugar de la instalación (véase Fig. 1). Las columnas (12) son de construcción estanca y están divididas en compartimientos estancos por tabiques de seguridad (25), estando provistas, asimismo, de dispositivos que se describirán más
- 30.

adelante, que permiten maniobrar la inmersión del basamento y el levantamiento del puente (3). Las columnas (12) se construirán, preferentemente, de hormigón, pero, en el caso de que sea preciso que tengan una gran altura, se podrá utilizar una construcción mixta de hormigón-acero o solo acero.

5.

El puente (3), representado esquemáticamente en perspectiva en la Fig. 3, está compuesto por una estructura en caja estanca (26) a fin de constituir un flotador. En el modo de realización representado, este puente tiene forma rectangular al igual que el basamento, pero en otros modos de realización, podría tener una forma

10.

diferente, por ejemplo, cuadrada o circular. Sea cual sea la forma, el puente se compondrá, preferentemente, de una parte central (24a) en voladizo por debajo de la mesa (24) destinada a soportar las instalaciones, pudiendo esta parte (24a) encajar entre los cuerpos tubulares (4) del basamento (posición representada en trazo mixto en

15.

la Fig. 1). Con respecto a cada columna (12), se ha previsto un paso (15) en la estructura en caja (26) para permitir que el puente se deslice a lo largo de las columnas. A cada una de estos pasos (15) se asocia un dispositivo de levantamiento (21) que permite manio-

20.

brar el movimiento del puente móvil a lo largo de las columnas.

Estos dispositivos (21) son de cremallera o de gato, bien conocidos por ser similares a los que se utilizan corrientemente en las plataformas comunes de puente móvil. Por ejemplo, una cremallera representada esquemáticamente en (21a) en la Fig. 8, se fija sobre cada columna; sobre esta cremallera actúa un piñón dirigido por un grupo motor-reductor colocado sobre el puente (3). Dispositivos clásicos de seguridad aseguran la sincronización de la rotación de

25.

los tres piñones para evitar su bloqueo y un dispositivo de trinquete así como "peines de bloqueo" permiten parar el movimiento en caso

30.

de incidente. Los dispositivos (21) se colocan debajo del suelo del

puente que constituye la mesa (24) de la plataforma.

La construcción se realiza inicialmente en tierra y en un estanque dispuesto al borde del mar que forme un dique, luego se realiza la puesta a flote a partir del momento en que la altura de la construcción es suficiente para que pueda flotar con el "borde franco" necesario para asegurar su estabilidad.

Las Figs. 5, 5a y 5b ilustran el comienzo de la construcción en el dique. Después del dragado del estanque (16) a una profundidad adecuada, se edifica una presa amovible (17) y se seca el dique por bombeo. A continuación se procede a la construcción del basamento (1). A este efecto, se construye, en primer lugar, la losa inferior (7) que forma el enchachado y los tres cuerpos tubulares horizontales (4) de la estructura con sus tirantes (8), (9) y (10) (véase Fig. 5). Luego se procede a la erección de las cajas (5), a su unión con los cuerpos tubulares (4) y con el primer trozo de la estructura de las columnas (12). Al mismo tiempo, se construye el muro perforado (6) y se acaba la construcción de los refuerzos (8) que aseguraran su unión con los cuerpos tubulares (4). Se montan sobre los primeros trozos de las columnas (12) los encofrados deslizantes (18) que sirven para la construcción de las columnas (véase Fig. 5a). A continuación se coloca el encofrado (19) del puente (3) sobre los cuerpos tubulares (4) y se construyen los elementos inferiores (20) de dicho puente para obtener una base de trabajo suficientemente rígida y estanca (Fig. 5b). Después de haber terminado estos trabajos, se puede proceder al lanzamiento. Sin embargo, en caso de que la altura del puente no fuera demasiado elevada y de que la profundidad del dique fuese suficiente, podría también acabarse la construcción del puente en el mismo dique.

Para proceder al lanzamiento (Fig. 5c) se llena el estanque (16) de agua mediante bombeo, luego se quita la presa amovible

(17). La construcción flotante se remolca hacia el exterior del dique y se lleva a un emplazamiento protegido donde se ancla para terminar la construcción.

La construcción a flote se ilustra en las Figs. 6, 6a y 6b. La construcción de las columnas (12) y del puente (3) se realiza simultáneamente. Las columnas (12) se elevan por medio del encofrado deslizante (18) (Fig. 6). La construcción del puente (3) se realiza de forma clásica sobre la infraestructura (20) que se había construido antes del lanzamiento (véase Fig. 6a). Los elementos mecánicos (21) y (21a) que sirven para maniobrar el levantamiento del puente (3) sobre las columnas (12), se montan sobre este puente y sobre dichas columnas durante su construcción (véase Figs. 6a y 6b).

Después de haber terminado la construcción, se colocan, sobre el puente (3), los elementos (3a) de la instalación que deberá soportar en servicio, o al menos los más voluminosos y más pesados de estos elementos (Fig. 7). Se remolca luego la construcción hacia aguas profundas (Fig. 8) y se hace descender el conjunto del basamento (1) y de las columnas (12) con respecto al puente (3) que flota en la superficie (14) del agua, por medio de los dispositivos (21) y (21a) al introducir progresivamente agua, mediante bombeo, en las tuberías ilustradas en (22a) de la Fig. 1, en el interior del basamento (1) y eventualmente dentro de las columnas (12) lo que disminuye los movimientos de balanceo y de cabeceo en el momento en que podrían llegar a ser importantes al salir del abrigo de la tierra (véase Fig. 8). Al llegar la estructura al lugar de su colocación (Fig. 9), se continúa llenando progresivamente el basamento (1) y las columnas (12) mediante bombeo, maniobrando al mismo tiempo, los dispositivos (21), (21a), de manera que las columnas continúen deslizándose hacia abajo en los pasos (15). El

basamento (1) reanuda y continua de esta forma su movimiento de descenso; al necesitar este movimiento un bombeo continuo y la maniobra de los dispositivos (21), (21a), la operación se lleva a cabo en condiciones óptimas de seguridad, ya que basta detener el bombeo y el dispositivo para parar el descenso. Además la operación es reversible en cualquier momento.

En el momento en que el basamento (1) toca el fondo (Fig. 9), se llena por completo con agua al igual que las columnas, mediante compuertas de muy gruesa sección (22) situadas ligeramente por debajo de la línea de flotación. La plataforma descansa entonces sobre el suelo ejerciendo una fuerte presión sobre el mismo, lo que asegura su anclaje. Se ponen en marcha los dispositivos de levantamiento (21) del puente (3), de manera que éste se alza a lo largo de las columnas (12) hasta que alcanza su posición definitiva (Fig. 10). En el momento de haber alcanzado esta posición, el puente se halla fuera de la zona de acción de la marejada.

A continuación se procede al enclavamiento del puente (3) sobre las columnas (12). A este efecto, se inyecta hormigón en un conjunto de cámaras anulares (23) formado en la cima del intersticio (12a) comprendido entre cada columna (12) y el paso (15) que atraviesa (véase Figs. 4 y 4a). Cada una de estas cámaras (23) está cerrada en su parte baja y alta, respectivamente, por dos coronas metálicas (23a), (23b) que impiden que el hormigón salga antes de que se haya endurecido. Asimismo, se abaten hacia las columnas, unas pequeñas bielas (28) (Fig. 1) articuladas en el puente (3), y se las bloquea sobre las columnas por medio de ejes (29). La estructura del conjunto de la construcción se convierte, de esta forma, en un marco cerrado cuyos elementos están perfectamente encajados los unos con los otros, lo que proporciona a la estructura una gran rigidez. A continuación se pueden desmontar los meca-

nismos (21) de levantamiento del puente para volver a utilizarlos en otra plataforma.

5. La pared perforada (6) evita los derrubios del fondo por debajo del encachado (7), tal como se ha explicado ya con anterioridad. Esta pared perforada (6) constituye además, durante la construcción a flote y durante el remolque, una protección muy eficaz en caso de abordaje, y actúa también como rompeolas contra la marejada así como de amortiguador de las oscilaciones de la plataforma.

10. Conviene observar que las columnas (12) constituyen soportes relativamente endebles que permiten realizar un ahorro de hormigón de aproximadamente 30 a 50% con respecto a las plataformas-peso clásicas citadas en la introducción de la presente descripción. Además, por razón de la separación de las columnas y de la distribución en compartimientos del basamento, los fondos líquidos
15. no tienen prácticamente efecto alguno sobre la estabilidad de la plataforma durante su construcción a flote y durante su remolque; es pues posible efectuar el lastrado exclusivamente con agua, lo que permite realizar un ahorro notable con respecto a las plataformas clásicas que exigen un lastrado por balasto (arena, grava, guijarros). Tal como se ha indicado ya con anterioridad, se puede
20. sin embargo añadir balasto para hacer más pesada la plataforma que descansa sobre el fondo. La plataforma según la invención presenta además las ventajas siguientes:

25. a) Por causa de la concepción del basamento que sirve de flotador durante por lo menos el comienzo de la construcción a flote, la construcción de dicho basamento y de la parte inferior del puente móvil puede hacerse en un dique de profundidad moderada;

b) La mayor parte de los elementos de estructura horizontal pueden realizarse en tierra en el dique;

30. c) Por razón de su gran estabilidad cuando el basamento

lastrado está unido por las columnas al puente flotante, es posible remolcar la plataforma según la invención, con un calado muy inferior al que es necesario para el remolque de una plataforma clásica; la reducción del calado puede ser de aproximadamente 50 a 70%.

5.

d) La estabilidad es muy suficiente durante el período de construcción, durante el remolque y durante la colocación, ya que la superficie de flotación (muy amplia) y el radio metacentrico del conjunto solo cambian en función del volumen sumergido, y la variación de este volumen es reducida.

10.

La plataforma según la invención, presenta otras ventajas adicionales en lo que se refiere a su uso. Puede utilizarse como plataforma del tipo "semisumergible", es decir, como plataforma sostenida por flotadores sumergidos y lastrables que permiten un ajuste del borde franco; permite reunir de esta forma en una sola estructura la posibilidad de utilización como plataforma auto-elevadora, con un calado reducido al hallarse replegada y como plataforma semisumergible. Finalmente, la plataforma según la invención, puede recuperarse y desplazarse, incluso después de un largo tiempo de trabajo normal. Basta para ello destruir, con un martillo neumático, por ejemplo, la corona de hormigón que rellena el conjunto de cámaras (23), desbloquear las pequeñas bielas (28) y volver a colocar nuevamente el dispositivo de levantamiento (21).

15.

20.

25.

La plataforma representada en las Figs. 11 y 12 es de concepción general similar a la de la plataforma descrita con respecto a las figuras precedentes, y los elementos que realizan el mismo papel se señalan con las mismas cifras de referencia aumentadas en cien unidades. Se puede ver en (101) un basamento de hormigón al que van fijadas columnas (102) que soportan un puente (103). El basamento (101) está formado por tres cuerpos tubulares (104)

30.

- dispuestos en triángulo, en cuya cima van dispuestos de forma vertical tres cajas huecas (105) que forman las bases de las columnas. Los cuerpos tubulares (104) están rodeados de una pared perforada vertical (106) que descansa, al igual que las mismas, sobre una losa (107) que forma un encochado que constituye la superficie de apoyo en el suelo; en (108) se van los refuerzos que unen la losa a la pared vertical y a los cuerpos tubulares y que forman en el interior de los mismos tabiques estancos (109). La losa (107) está provista, en su centro, de una amplia abertura triangular (111).
5. Las columnas (102), destinadas a soportar el puente (103) por encima de las olas (113), comprenden tres columnas huecas (112) fijadas en las cajas (105). Estas columnas son de construcción estanca y están divididas en compartimientos estancos mediante tabiques de seguridad (125), siendo los cuerpos tubulares (104) igualmente estancos y divididos en compartimientos estancos mediante los tabiques (109). Al igual que en las figuras precedentes, los dispositivos representados esquemáticamente por una compuerta (122) y las tuberías (122a) permiten introducir agua en los compartimientos estancos y evacuarla con el fin de maniobrar la inmersión del basamento.
10. 15. 20.

- El puente (103) comprende una parte exterior (30) de la misma forma general que el basamento (101) (es decir en forma de triángulo equilátero en el modo de realización representado) así como una parte interior (31) que tiene la forma y las dimensiones requeridas para poder alojarse en el vaciado comprendido entre los cuerpos tubulares (104) del basamento y que se inscribe exactamente en el interior de la parte exterior (30) de forma que puede unirse a ésta para formar con ella el puente (103) en la posición representada en las Figs. 11 y 13. La parte exterior (30) y la parte interior (31) están constituidas, cada una, por una estructura
25. 30.

- en caja estanca de manera que constituye un flotador. En cada columna (112), se ha abierto en la parte exterior (30) un paso (115) para permitir su deslizamiento a lo largo de las columnas. Tal como puede observarse en las Figs. 11 y 13a, la parte exterior (30) posee además, respectivamente en la cima y en la base del intersticio (112a) comprendido entre cada columna (112) y el paso (115) que ella atraviesa, dos cámaras anulares (123) y (32) que servirán para la fijación del puente (103) a las columnas (112) tal como se explicará más tarde.
10. Al igual que para el modo de realización de las figuras precedentes, la construcción de la plataforma se realiza, en primer lugar, en tierra en un estanque (116) separado del mar por un dique amovible (117) y secado por bombeo. Tan pronto como la altura de la construcción es suficiente para que pueda flotar con el
15. borde franco necesario para asegurar su estabilidad, se rellena el dique de agua, se quita el dique amovible (117) y se remolca la construcción flotante fuera del dique para llevarla a un emplazamiento protegido donde se ancla para terminar la construcción.
- Estas operaciones se ilustran en las Figs. 14 a 14g.
20. Se construye en primer lugar, en el estanque (116), previamente desecado, la losa inferior (107) así como las cajas (105) de las columnas (Fig. 14). En estos elementos se fijan vástagos de retención (33) colocados de forma paralela a las cajas (105) y a los refuerzos (108). Se construye a continuación la pared inferior
25. (31b) de la parte interior del puente, que viene a apoyarse sobre la cara superior del reborde interior de la losa (107) (Fig. 14a); se construyen, al mismo tiempo, los cuerpos tubulares (104) del basamento así como los refuerzos (108) y la pared perforada (106). Se acaba luego (Fig. 14b) la construcción del basamento (101) y
30. de la parte central (31) del puente, y se fija ésta provisional-

mente en los vástagos de retención (33) por medio de cónsolas y pernos, con el fin de evitar cualquier desplazamiento de la parte interior (31) con respecto al basamento (101). Es natural que la cantidad y las dimensiones de los vástagos de retención (33) deban ser suficientes para asegurar esta sujeción provisional. Se empieza luego la construcción de las columnas (112) (Fig. 14c) y se construye la parte exterior (30) del puente (103) sobre la posición ya construída de estas columnas.

Se procede luego al relleno del dique (Fig. 14d) y a su remolque hasta el lugar donde debe terminarse la construcción. Dado que el basamento (101) por una parte, y la parte interior (31) del puente por otra, constituyen flotadores, el calado de la porción construída es muy reducido, de manera que no es preciso que el estanque (116) sea muy profundo. En el sitio donde debe terminarse la construcción (Fig. 14e) se introduce agua en la parte interior (31) del puente, mediante bombeo, de manera que el conjunto de esta parte interior (31) y del basamento (101) se sumerja hasta que el nivel del agua (34) en esta parte interior (31) sea el mismo que el nivel de flotación exterior (35). El peso de toda la estructura construída, incluido el peso de las dos partes del puente, es entonces soportado por el flotador constituído por el basamento (101), descansando la parte interior (31) del puente sobre la losa (107). Se asegura de esta manera que esta parte interior (31) no ejerza esfuerzo hacia arriba sobre los vástagos de retención (33). Se aflojan a continuación las tuercas de fijación y se quitan las cónsolas y los vástagos de retención (33). Se elimina luego, mediante bombeo, el agua contenida en la parte interior (31) (Fig. 14f). El calado del basamento (101) disminuye un poco, ya que la parte central (31) cesa de apoyarse en aquél. Cuando esta parte central se halla completamente vacía, tiene un calado muy

reducido y su borde superior (31a) se halla ligeramente por debajo de la cara superior (30a) de la parte exterior (30) que se apoya siempre en las cajas (105) de las columnas. Tal como se representa en (38) de la Fig. 14g, se introduce a continuación agua, mediante bombeo, en el basamento (101) con el fin de aumentar su calado y bajar el nivel de la cara superior (30a) de la parte exterior (30) del puente, hasta que esta cara superior (30a) llegue al nivel de la cara superior (31a) de la parte interior (31). Se ensamblan entonces las dos partes (30) y (31).

- 5.
10. En un modo de realización, el puente (103) se construye de acero, y la Fig. 15 representa, de forma esquemática, el modo de realización del ensamblaje de las partes (30) y (31). En la Fig. 15, las partes (30) y (31) son representadas a la izquierda en la posición que ocupan en la Fig. 14f, y a la derecha en la posición que ocupan en la Fig. 14g. El movimiento relativo de las partes (30) y (31) entre estas dos posiciones se guía por el deslizamiento de un borde doblado, (37), que bordea interiormente la pared inferior (30b) de la parte (30), contra paredes periféricas verticales (31c) de la parte (31). Al final del movimiento, estas paredes verticales (31c) se encajan entre las partes redondeadas (38a) de los bordes doblados (38) que bordean interiormente la pared superior (30a) de la parte (30), mientras que los rebordes (39), que prolongan hacia el exterior la pared inferior (31b) de la parte (31), se aplican contra la pared inferior (30b) de la parte (30).
- 15 .
20. Se ensambla a continuación, mediante cualquier medio conveniente, por ejemplo por empernado, unión con remaches o soldadura, en (38b) el borde doblado (38) con la pared (31c), en (37a) esta pared vertical con el borde doblado (37), y en (39a) el reborde (39) con la pared inferior (30b).

- 25.
30. En otro modo de realización, el puente (103) se construye

de hormigón, y la Fig. 15a presenta la manera de realización del ensamblaje. La parte exterior (30) queda bordeada interiormente por paredes verticales (30c) y la parte interior (31) queda bordeada exteriormente por paredes verticales (31c). Se inyecta mortero en (40) en la junta comprendida entre las caras opuestas de estos tabiques así como en alojamientos (41) practicados en tales caras opuestas. El ensamblaje se coloca en posición con una compresión previa mediante cables (42) y (43) que pasan por canales hechos a este efecto en la construcción de las partes (30) y (31), y en la que se pueden observar las sujeciones en (42a), (43a).

Después de haber terminado la realización de la estructura de la plataforma, se procede a la fijación del puente (103) en la cima de las columnas (112). A este efecto, se inyecta mortero en cada una de las cámaras (123) (Fig. 13a) cerrada en sus caras inferior y superior por dos coronas metálicas (123a), (123b), al igual que para el modo de realización de las figuras precedentes, y se inyecta igualmente mortero en cada una de las cámaras anulares (32), igualmente provista de coronas metálicas (32a), (32b) para evitar que el mortero se derrame antes de que haya endurecido. El puente queda de esta forma sujeto a las columnas en su parte superior y en su parte inferior, de manera que es perfectamente solidario de las columnas en todas su altura.

Esta sujeción del puente en las columnas puede ejecutarse en el emplazamiento definitivo de la plataforma, al igual que en el modo de realización de las figuras precedentes, sin embargo, puede realizarse también al finalizarse la construcción de la plataforma, cuando el acabado a flote se hace en un sitio protegido que tiene una profundidad por lo menos igual a la altura de la plataforma. Este modo de ejecución se ilustra en las Figs. 16 a 16c. Habiéndose realizado según el modo descrito en las Figs. 14 a 14g

el comienzo de la construcción, se suben las columnas (112) lastrando a medida el basamento (101) mediante introducción de agua en (44), en los cuerpos tubulares (104) (Fig. 16) de manera que la diferencia de nivel entre la cara superior (30a), (31a) del puente (103) y la parte superior de las columnas permanezca más o menos constante. Después de que las columnas han alcanzado su altura definitiva, se desmonten los aparatos (no representados) que sirvieron para su construcción, y se continua el lastrado del basamento (101) y de la parte inferior de las columnas (mediante introducción de agua en (45) (Fig. 16a) hasta que la extremidad superior de las columnas se halla al nivel de la cara superior (30a), (31a) del puente que flota en la superficie (114) del agua.

Se procede a continuación a la unión entre el puente (103) y las columnas (112) según el modo ya descrito (Fig. 16b) y se colocan sobre el puente las instalaciones de trabajo (103a) de la plataforma, las cuales comprenden, por ejemplo, instalaciones de perforación y dispositivos que permiten la separación del gas de los productos petrolíferos. Hallándose el puente a una altura reducida por encima del nivel (114) del agua, este trabajo es mucho más fácil que si se hubiera que trabajar a una altura de unos cuarenta metros más arriba. Se vacía luego parcialmente el agua de lastrado de manera que la plataforma emerja por encima del nivel (114) del agua, hasta aproximadamente la mitad de su altura (Fig. 16c). En esta posición, la plataforma flota con una estabilidad suficiente, en razón de la separación de las columnas (112), y constituye lo que se llama una plataforma semisumergible que tiene movimientos muy débiles de balanceo, cabeceo o apisonado. Es en esta posición que se realiza el remolque hasta el lugar de instalación.

Las Figs. 17 a 20 ilustran modos de realización en los que las columnas son atirantadas a un nivel intermedio entre el

basamento y sus cilas, por medio de un dispositivo que comprende una pluralidad de travesaños que se colocan, dejándolos flotar sobre el agua, entre las columnas sumergidas, hasta este nivel intermedio. La colocación de los travesaños y su fijación deben, por

5. cierto, ejecutarse hallándose el puente (103) por encima del nivel intermedio.

Las Figs. 17, 17a, 17b, 17c y 18 ilustran un modo de realización en el que las columnas y los travesaños son construídos de metal. En la Fig. 17, las columnas (112) se hallan en vías

10. de construcción, por ejemplo, en una posición intermedia entre las de las Figs. 16 y 16a.

En (46) queda señalado el nivel a que deben colocarse los travesaños. El puente queda suspendido provisionalmente en las columnas (112) mediante fuertes eslingas (47) (Fig. 17a) y una

15. parte del agua de lastrado (45) se evacua de manera que las líneas trazadas en (46) en las columnas emerjan por encima del nivel (114) del agua. Los travesaños (48) son elementos tubulares capaces de flotar sobre el agua. son fabricados en tierra, llevados al agua, y cada uno de ellos se empuja mediante un medio de impulsión

20. (49) que la coloca en su lugar entre dos columnas (112), donde se recoge por cables (50) fijados mediante malla en las orejas (51) del travesaño y fijados en tornos (52) unidos al puente (103). Se levanta el travesaño (48) mediante los tornos (52) (Fig. 17b) hasta que queda exactamente al nivel (46), manteniéndose la plataforma

25. en posición horizontal gracias al paso del agua de lastrado (45) de una columna a otra. Luego se coloca un andamiaje (53) (Fig. 17c) para permitir el acceso al travesaño (48) y su soldadura a las columnas (112).

Tal como se ve en la Fig. 18, el travesaño (48) se compone de una virola (54) provista de refuerzos (55), y de tabiques

30.

ertancos (56) provistos de orificios de paso (57). El acceso de los operadores al interior del travesaño se hace por otro orificio de paso (58) situado en la parte superior del mismo. En los extremos del travesaño se han practicado recortes (59) que permiten hacerlo pasar en flotación entre las columnas (112). En la parte opuesta de estos recortes (59), los extremos se han conformado en (60) para ajustarse a las columnas (112).

Después del montaje del andamiaje (53), se procede a la soldadura de los bordes en (60), en el exterior y en el interior de la virola (54). En el taller se han preparado uñas (61) conformadas para ajustarlas por un lado a uno de los recortes (59), y por otro lado a una columna (112). Estas uñas se llevan a la plataforma por medio de chalanas, y se montan una por una con la ayuda de una grua para colocarlas según la forma representada en la parte superior de la Fig. 18. Estas uñas se fijan provisionalmente mediante bridas (62) empernadas en (63). Después de la colocación y fijación provisional de las uñas en las dos extremidades del travesaño, se suelda cada uña al travesaño y a la columna adyacente, luego se sueldan las puertas de los orificios de paso (57) y (58). Se procede de la misma manera para los demás travesaños.

Las Figs. 19, 19a, 19b, 19c y 20 ilustran un modo de realización en el que las columnas y los travesaños están contruídos de hormigón. Siendo el peso de cada travesaño muy importante, se adopta un método que permita evitar el uso de tornos. Tal como puede verse en la Fig. 19, se han previsto en cada columna, por debajo del nivel (46), dos orificios ciegos (46a) en cada uno de los cuales se coloca un pasador de tope. Después de haber suspendido el puente (103) en las columnas (112), al igual que en el modo de realización de las Figs. 17 a 18 (Fig. 19a) se alza la estructura, mediante bombeo de una parte del agua de lastrado (45), de manera que se levante

el puente (103) por encima del nivel del agua (114), permitiéndose, de esta forma, que un travesaño de hormigón (48a), empujado por el elemento impulsor (49), venga a colocarse entre dos columnas (112).

El travesaño queda retenido por el elemento impulsor en esta posición

5. mientras se continua alzando la estructura mediante bombeo del agua de lastrado, hasta que el travesaño (48a) se apoye en los pasadores colocados en los agujeros ciegos (46a) (Fig. 19b). Se

mantiene la plataforma en posición horizontal mediante traspaso de agua de lastrado entre las columnas (112). A continuación se colo-

10. ca el andamiaje (53) (Fig. 19c).

La fijación del travesaño se ilustra en la Fig. 20. El travesaño (48a) es tubular y comprende en sus extremidades tabiques estancos (56a) provistos de orificios de paso (57a), y en su parte

superior un orificio de paso (58a). Se ha previsto un juego relati-

15. vamente importante (64) entre las columnas (112) y el travesaño

(48a), en cada extremidad de esta última. Se establece en este juego (64) una armadura (65) unida a hierros de recepción (66) y (67)

colocados respectivamente durante la construcción de las columnas y del travesaño. El travesaño está provisto además de conductos

20. (68) destinados a recibir cables de precompresión, y en las columnas (112) se han colocado vainas (69) obturadas por tapones de expansión no representados. Cuando el travesaño (48a) se halla en posición correcta, las dos extremidades de los conductos (68) se colocan frente a las vainas (69).

25. Cuando el travesaño (48a) se halla en esta posición correcta y se ha terminado la colocación de las armaduras (65), se coloca, en cada extremo del travesaño, un encofrado (70) sobre toda la circunferencia del travesaño y se llena de hormigón la cavidad comprendida entre este encofrado, el travesaño y la columna

30. (112) adyacente. Los cables de precompresión (71) se introducen en

las vainas y en los conductos. Se tensan y retienen mediante sujeciones (72). Se obturan por fin los orificios de paso y se desmonta el encofrado (70). Los pasadores permanecen en su sitio en los orificios (46a) y quedan sumergidos en el hormigón. Se procede de la misma forma para todos los travesaños.

5.

Las Figs. 22 a 24 ilustran el anclaje de una plataforma al fondo del mar mediante estacas. En la Fig. 22; cada columna (112) contiene una estaca (73) de un diámetro ligeramente inferior al diámetro interior de la columna y las estacas (73) se hunden en el fondo del mar (74).

10.

En la Fig. 23, una estaca tubular (73a) (que puede ser hecho de hormigón precomprimido o de acero) se coloca en el interior de la columna (112) y se retiene en su parte inferior con pasadores (75) maniobrados por gatos (76). La estanqueidad de la columna queda asegurada por un panel (77) fijado en una brida (78) soldada a una placa (78a) solidaria de la columna (112). La fijación del panel (77) en esta brida (78) se realiza mediante un collar (77a) constituido por dos mitades diametralmente opuestas cuya abertura se manobra desde el puente mediante un gato hidráulico no representado en esta figura; este modo de fijación llamado "de pinza" es muy conocido y no parece útil describirlo detalladamente. Entre la brida (78) y el panel (77) se coloca una junta (79).

15.

20.

Tan pronto como lo permita la profundidad del itinerario de remolque de la plataforma, se accionan los gatos (76) de manera que se liberen los pasadores (75), de forma que la estaca (73a) baje hasta que un espaldón (80), previsto en la parte superior de la estaca, choque contra un espaldón (80a) situado en la parte inferior de la columna (112). A continuación se manobran de nuevo los gatos (76) para hacer sobresalir los pasadores (75) que se encajan en una garganta (75a) prevista en la periferia de la estaca.

25.

30.

- La plataforma está destinada a ser instalada en un emplazamiento donde el fondo sólido esté recubierto de lodo. Al lag
- trar la plataforma para hacerla descansar sobre el fondo, las estacas (37a) atraviesan el lodo sin encontrar resistencia, y los pasadores (75), que penetran en la garganta (75a), impiden que las estacas vuelvan a subir dentro de las columnas huecas. Después de haber atravesado la capa de lodo, las estacas chocan contra el terreno duro, cizallan los pasadores (75) y vuelven a subir dentro de las columnas huecas, por ejemplo hasta la posición representada en el plano. Se quita entonces desde el puente, el panel (77) por medio de un cable no representado, fijado a un anillo (77b) de este panel, después de haber abierto el collar (77a) según la manera descrita. Luego se quitan los materiales del fondo mediante vaciado pasando al interior de la estaca tubular o con ayuda de un trépano. La estaca baja a medida que el vaciado continúa y, al final de carrera, se la inmoviliza, de manera clásica, por inyección de hormigón. Se inyecta además mortero en el espacio anular (81) comprendido entre la estaca (73a) y la columna hueca (112) a través de un canal (81a) que se prevé para este fin durante la construcción de la columna hueca.
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.

- En el modo de realización de la Fig. 24, la estaca (73b) es una estaca maciza que puede colocarse en su sitio despejándose los materiales blandos de las capas superiores del fondo mediante chorros de agua proyectados a través de las aberturas (82) y luego, tan pronto como se haya alcanzado el terreno duro, mediante golpeado de la estaca con un martinete que baja en el interior de la columna. Se prevé un panel de obturación (83) que se mantiene contra un espaldón (83a) de la columna (112) por la presión exterior que se transmite a la cámara (84), comprendida entre este panel y el extremo superior de la estaca (73b) en la
- 25.
 - 30.

posición de la figura, por un canal (84a) que atraviesa la pared de la columna hueca. En el eje de esta columna hueca se fija un conducto (85) cuya finalidad será indicada más tarde, que pasa por un orificio central del panel (83), quedando asegurada la estanqueidad de éste por una primera junta (83b) interpuesta entre su periferia y el espaldón (83a), y una segunda junta (83c) apretada entre dicha abertura y el conducto (85).

- Los pasadores (75), los gatos (76) y la garganta (75a) representan el mismo papel que en la Fig. 23. Tan pronto como la plataforma, durante el trayecto de remolque, llegue a aguas profundas, se liberan los pasadores (75), de manera que la estaca (73b) baja bloqueándolo nuevamente y haciendo penetrar los pasadores (75) en la garganta (75a). Al colocarse la plataforma sobre el fondo, los pasadores impiden la subida de la estaca dentro de la columna hueca hasta que la carga de la estaca haya logrado un cierto valor que produzca el cizallamiento de los pasadores. Luego se procede al despeje del terreno en los alrededores de la estaca enviando agua a presión hacia los orificios (82) mediante un conducto (85), desde un tubo flexible (86) (el cual, cuando no se utiliza, se halla enrollado en hélice en una cavidad (86a) de la cabeza de la estaca) y desde un conducto (87) que atraviesa la estaca de arriba a abajo. Tan pronto como se alcanza el terreno duro, se procede al golpeado. Se llena de agua la columna hueca (112) por encima del panel (83), de manera que las caras superior e inferior del mismo se someten a presiones iguales. Se procede al golpeado mediante un martinete que pasa por la columna hueca; el martinete golpea el panel (83) que se desprege del espaldón (83a) y se coloca sobre la cabeza de la estaca. De esta manera se hunde la estaca por golpeamiento hasta el rechazo y se inmoviliza la estaca en la columna mediante inyección de mortero al igual que en el modo de realización

de la Fig. 23.

- Se comprende que las formas de realización descritas solo representan ejemplos y que podrían ser modificadas, principalmente por sustitución de equivalentes técnicos, sin salir del marco de la invención. En particular, los cuerpos tubulares (104) del basamento y/o los travesaños tubulares (48) ó (48a) pueden tener una sección poligonal, por ejemplo rectangular. En este último caso, se adoptará ventajosamente una forma lobulada en los lados de los cuerpos tubulares y/o travesaños tubulares, lo que disminuye considerablemente la cantidad de material necesario para resistir a la presión exterior.

- Esta disposición se ilustra de forma esquemática en la Fig. 21, donde se vé un travesaño tubular (248) fijado entre dos columnas (212). Las caras externas superior e inferior de este travesaño (248) están situadas en planos horizontales (248a) y (248b) y sus superficies exteriores laterales se definen por una pluralidad de superficies cilíndricas convexas de ejes verticales adyacentes que forman otros tantos lóbulos (248c), (248d).

- Serán independientes, por tanto, del objeto de la invención los materiales, formas y dimensiones de los elementos que integran la plataforma descrita, siempre que las variaciones que se introduzcan no afecten a su esencialidad.

N O T A

REIVINDICACIONES

25. Se reivindica como objeto de la presente Patente de Invención:

- 1º.-Plataforma-peso para instalaciones en el mar o sobre una masa de agua, que se caracteriza por el hecho de presentar un pesado basamento destinado a descansar sobre el fondo y provisto, como mínimo, de un compartimiento estanco que le confiere una

cierta flotabilidad, poseyendo además una pluralidad de columnas huecas estancas fijadas a dicho basamento y que se elevan verticalmente, figurando un puente constituido por un flotador solidario de una mesa destinada a soportar las instalaciones, hallándose el aludido puente provisto de aberturas que pueden deslizarse a lo largo de las columnas, existiendo, por último, medios que permiten inundar progresivamente dicho compartimiento estanco y las mencionadas columnas huecas.

10. 2ª.-Plataforma-peso para instalaciones en el mar o sobre una masa de agua, según la reivindicación 1, que se caracteriza por el hecho de que el basamento comprende una pluralidad de cuerpos tubulares horizontales que forman una estructura poligonal hueca, que está preferentemente dividida en varios compartimientos por tabiques estancos, y por el hecho que esta estructura poligonal hueca es solidaria de una losa que forma un enchachado destinado a reposar sobre el fondo, cuya losa se halla ventajosamente provista de una gran abertura en su parte central.

20. 3ª.-Plataforma-peso para instalaciones en el mar o sobre una masa de agua, según la reivindicación 2, que se caracteriza por el hecho de que dichos cuerpos tubulares tienen una sección poligonal, por ejemplo rectangular, y caras laterales lobuladas.

25. 4ª.-Plataforma-peso para instalaciones en el mar o sobre una masa de agua, según la reivindicación 2, que se caracteriza por el hecho de que las cimas de la estructura poligonal están formadas por cajas verticales huecas solidarias de los cuerpos tubulares y de la losa y que sirven de zócalos a las columnas huecas.

30. 5ª.-Plataforma-peso para instalaciones en el mar o sobre una masa de agua, según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, que se caracteriza por el hecho de que la losa que forma enchachado sobrepasa en el exterior de la estructura poligonal, a todo

el perímetro de la misma y sostiene un muro perforado que rodea a dicha estructura.

5. 6ª.-Plataforma-peso para instalaciones en el mar o sobre una masa de agua, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que se caracteriza por el hecho de que el puente comprende: una parte exterior en la cual se hallan practicadas las aberturas; una parte interior distinta de la parte exterior y que puede inscribirse en el interior de ésta, pudiendo también dicha parte interior alojarse en un vaciado central del basamento cuando dicha parte interior es separada de la parte exterior; medios para fijar la parte interior en la parte exterior; y medios para fijar la parte exterior a las columnas por encaje en las extremidades superiores e inferiores de las aberturas.

15. 7ª.-Plataforma-peso para instalaciones en el mar o sobre una masa de agua, según la reivindicación 6, que se caracteriza por el hecho de que los medios de fijación de la parte exterior del puente a las columnas comprenden cámaras anulares practicadas en dicha parte exterior en las extremidades superiores e inferiores de las aberturas y dentro de las cuales se puede inyectar hormigón.

20. 8ª.-Plataforma-peso para instalaciones en el mar o sobre una masa de agua, según la reivindicación 6 ó 7, que se caracteriza por el hecho de que la parte interior del puente forma un flotador, y porque se hallan previstos medios para fijarla provisionalmente en el vaciado del basamento.

25. 9ª.-Plataforma-peso para instalaciones en el mar o sobre una masa de agua, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que se caracteriza por el hecho de que el puente comprende una mesa destinada a soportar las instalaciones y una parte central saliente bajo dicha mesa, comprendiendo el basamento un vaciado

30.

central en el que la mencionada parte central puede venir a alojarse cuando el puente está en posición baja en relación a las columnas.

5. 10^a.-Plataforma-peso para instalaciones en el mar o sobre una masa de agua, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende un dispositivo de elevación que permite hacer subir el puente a lo largo de las columnas, que se caracteriza por el hecho de poseer medios independientes de dicho dispositivo que permiten enclavar el citado puente en la cima de las columnas.

15. 11^a.-Plataforma-peso para instalaciones en el mar o sobre una masa de agua, según la reivindicación 10, que se caracteriza por el hecho de que los mencionados medios comprenden cámaras anulares practicadas en el puente alrededor de las columnas y en las cuales se puede inyectar hormigón.

20. 12^a.-Plataforma-peso para instalaciones en el mar o sobre una masa de agua, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que se caracteriza por el hecho de que las columnas huecas son atirantadas a un nivel intermedio entre el basamento y las cimas de las mismas.

25. 13^a.-Plataforma-peso para instalaciones en el mar o sobre una masa de agua, según la reivindicación 12, que se caracteriza por el hecho de que las columnas huecas son atirantadas por una pluralidad de travesaños tubulares, de sección poligonal, por ejemplo rectangular, que presentan caras laterales lobuladas.

30. 14^a.-Plataforma-peso para instalaciones en el mar o sobre una masa de agua, según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que se caracteriza por el hecho de que dicha plataforma esta fijada al fondo del mar o de una masa de agua con la ayuda de estacas colocadas en las columnas huecas.

15.-Plataforma-peso para instalaciones en el mar o sobre una masa de agua, según la reivindicación 14, que se caracteriza por el hecho de que las estacas son tubulares y las columnas huecas se hallan obturadas, por encima de las estacas, por medio de paneles amovibles, fijado cada uno por un collar en dos partes, cuya abertura está gobernada a distancia, habiéndose previsto medios para ahuecar el suelo a través de los mandrilados de las estacas.

10. 16.-Plataforma-peso para instalaciones en el mar o sobre una masa de agua, según la reivindicación 14, que se caracteriza por el hecho de que las columnas huecas están obturadas, por encima de las estacas, por paneles aplicados cada uno contra un espaldón por la presión del agua, estando previstos medios para llenar de agua las columnas por encima de los paneles con el fin de despegar éstos de los espaldones y para golpear las estacas por medio de un martinete que pasa por las columnas huecas y que golpea los paneles que descansan sobre dichas estacas.

20. 17.-Plataforma-peso para instalaciones en el mar o sobre una masa de agua, según la reivindicación 14, que se caracteriza por el hecho de que las estacas van provistas de pasillos alimentados por agua a presión para expulsar el lodo que recubre el fondo.

25. 18.-Plataforma-peso para instalaciones en el mar o sobre una masa de agua, según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17, que se caracteriza por el hecho de que las estacas están retenidas por su parte inferior por clavijas, figurando medios para escamotear dichas clavijas con el fin de dejar que las estacas desciendan por gravedad y para encajar dichas clavijas dentro de gargantas previstas en la parte superior de las estacas, quedando las mencionadas clavijas recortadas por el peso de la plata-

30.

taforma lastrada cuando las estacas encuentran el fondo sólido después de haber atravesado el lodo que eventualmente lo recubre.

- 19ª.-Plataforma-peso para instalaciones en el mar o sobre una masa de agua, según la reivindicación 8, que se caracteriza por el hecho de que después de haber construido el basamento en un dique seco, la parte interior del puente que descansa en el vaciado de aquél, los primeros trozos de las columnas y la parte exterior del puente que descansa sobre el basamento, se fija provisionalmente la parte interior dentro del alojamiento, se remolca la porción de plataforma así construida al exterior del dique, se lastra la parte interior con objeto de que descansa en el vaciado del basamento que forma flotador, se libera la parte inferior del vaciado se lastra el basamento para llevar la parte exterior al nivel de la parte interior que flota sobre el agua y se fija la parte interior dentro de la parte exterior.
- 5.
- 10.
- 15.

- 20ª.-Plataforma-peso para instalaciones en el mar o sobre una masa de agua, según una cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 9, que se caracteriza por el hecho de que después de haber construido una porción de plataforma que comprende una pluralidad de primeros trozos de columnas huecas fijadas a un basamento y un puente constituido por un flotador encajado de forma deslizante sobre los aludidos primeros trozos de las columnas, se remolca esta porción de plataforma hasta un lugar abrigado en agua profunda, se prosigue la construcción de las columnas lastrando progresivamente el basamento y, eventualmente las columnas a fin de mantener la parte alta de las mismas a una pequeña altura por encima del puente que flota sobre el agua, regulándose después el lastrado para llevar las cimas de las columnas terminadas a la posición deseada en relación con el puente, el cual se fija a dichas columnas.
- 20.
- 25.
- 30.

21^a.-Plataforma-peso para instalaciones en el mar o sobre una masa de agua, según la reivindicación 12 ó 13, que se caracteriza por el hecho de colocar en su sitio, haciéndolos flotar sobre el agua, una pluralidad de travesaños entre las columnas sumergidas hasta las proximidades del nivel intermedio, hallándose el puente colocado por encima de dicho nivel.

5. 22^a.-Plataforma-peso para instalaciones en el mar o sobre una masa de agua, según la reivindicación 21, que se caracteriza por el hecho de que los travesaños que flotan sobre el agua son levantados hasta un nivel intermedio por aparatos elevadores fijados en el puente, provisionalmente enganchado a las columnas.

10. 23^a.-Plataforma-peso para instalaciones en el mar o sobre una masa de agua, según la reivindicación 21, que se caracteriza por el hecho de que los travesaños que flotan sobre el agua son llevados entre las columnas sumergidas más arriba del nivel intermedio, después que la plataforma ha sido progresivamente deslastrada con objeto de que los travesaños vengán a descansar sobre unos salientes dispuestos en las columnas.

15. 24^a.-PLATAFORMA-PESO PARA INSTALACIONES EN EL MAR O SOBRE UNA MASA DE AGUA.

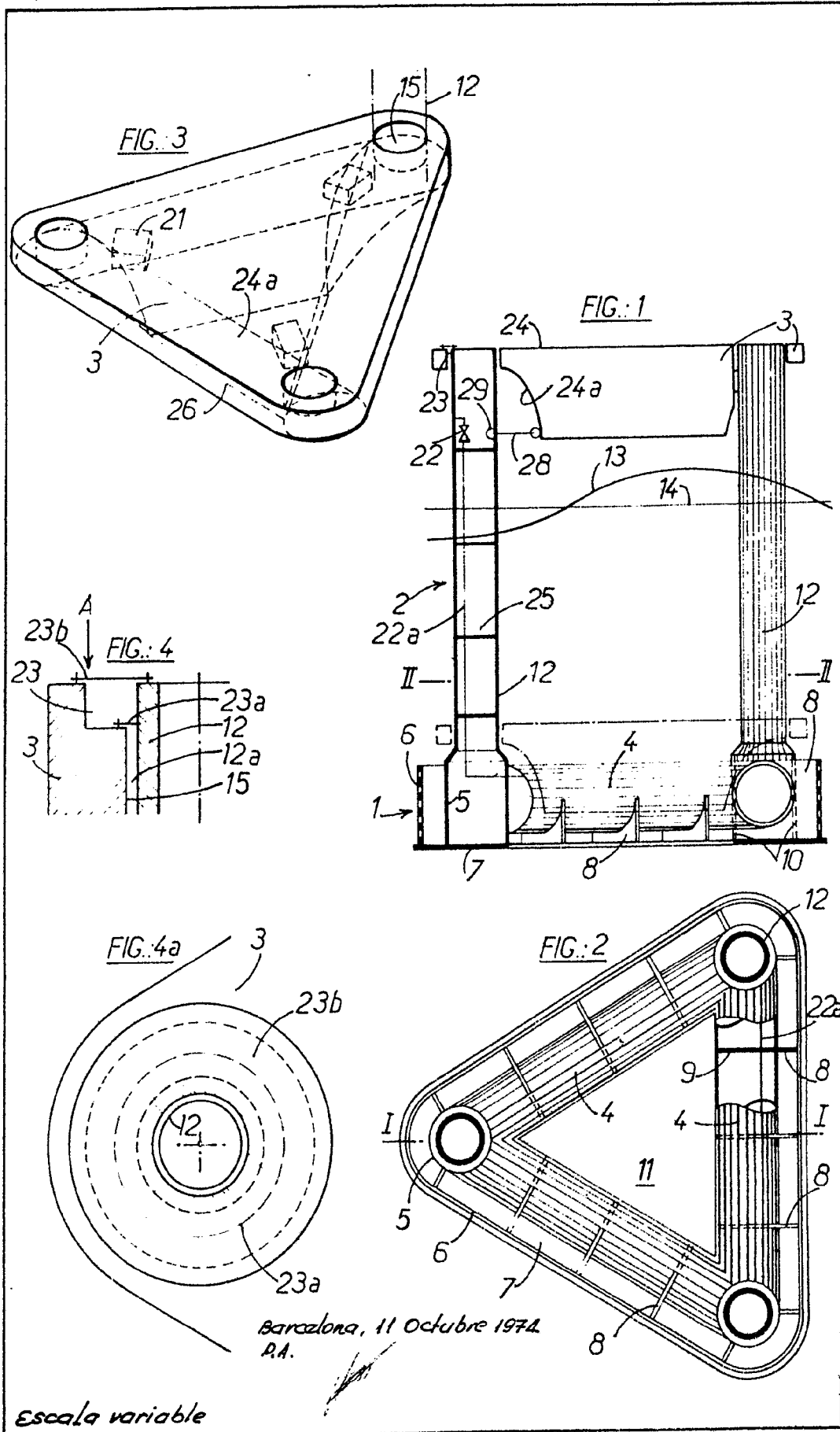
20. Sean cuales fueren las circunstancias que concurren con la esencialidad propia de la misma.

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

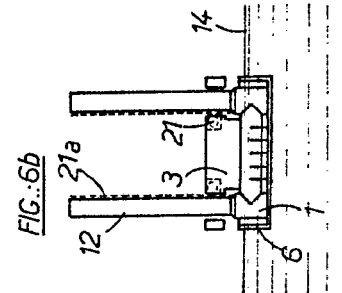
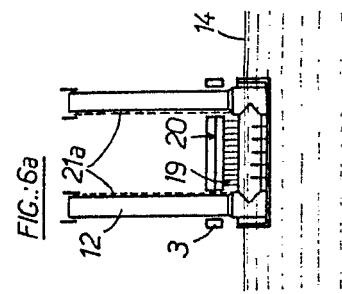
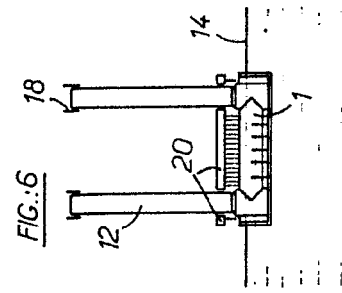
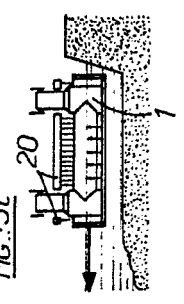
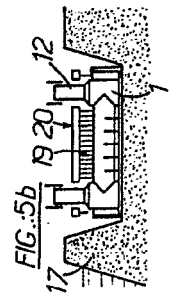
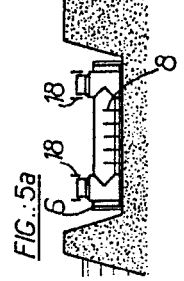
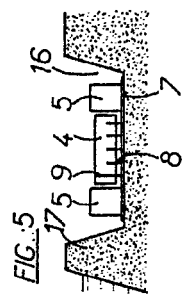
Barcelona, 11 Octubre 1974

P. A.

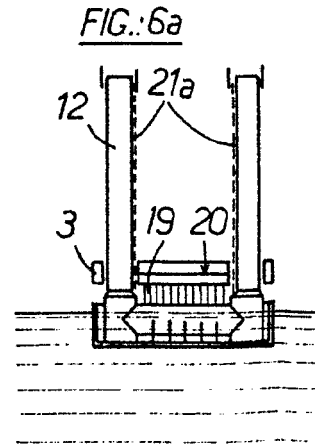
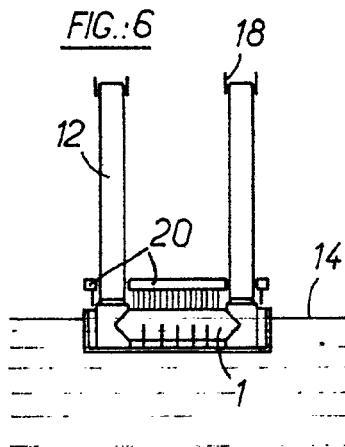
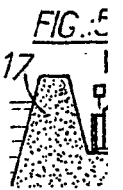
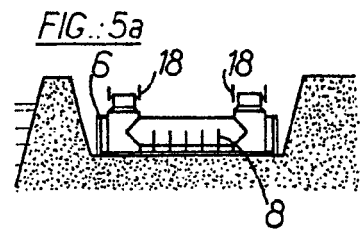
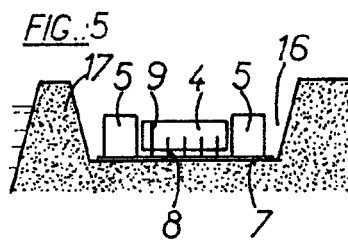


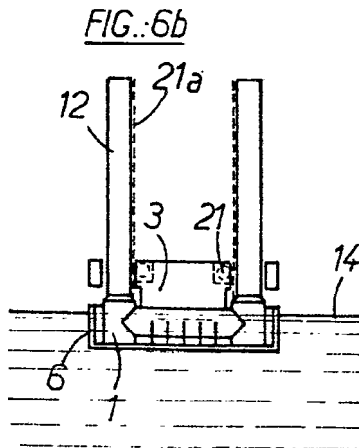
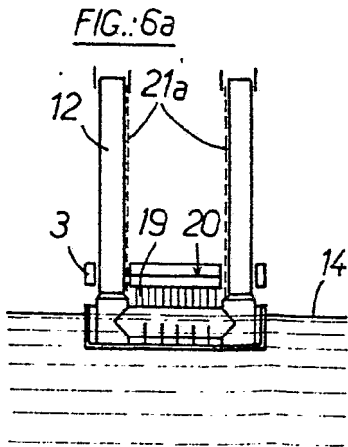
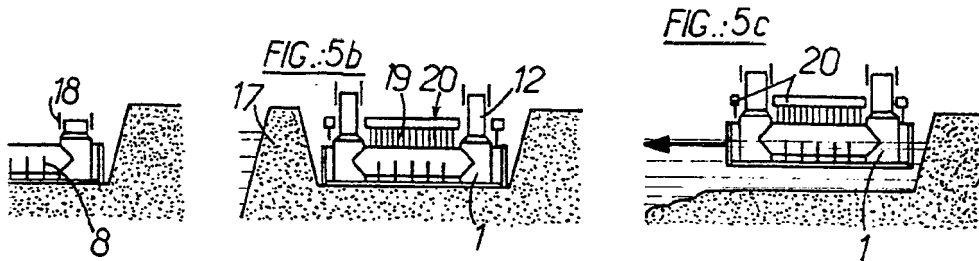


C.G. DORIS (Compagnie Générale pour les Développements
Opérationnels des Rétroscopiques sous-marines), S.A.



Barcelona, 11 Octubre 1974
P.A.





Barcelona, 11 Octubre 1974
P.A.

FIG.:7

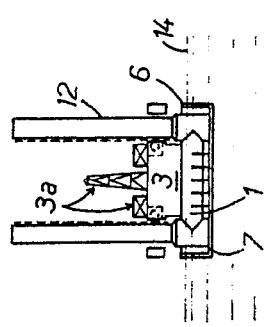


FIG.:8

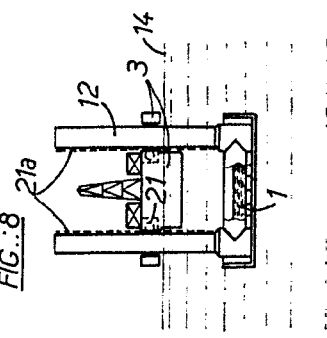


FIG.:9

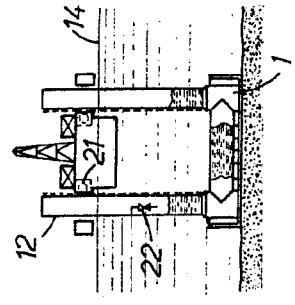
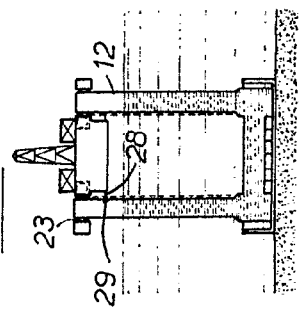


FIG.:10



Barcelona, 11 Octobre 1974
P.A. *[Signature]*

C.G. DORIS (Compagnie Générale pour les Développements
Opérationnels des Richesses Sous-marines), S.A.

FIG.:7

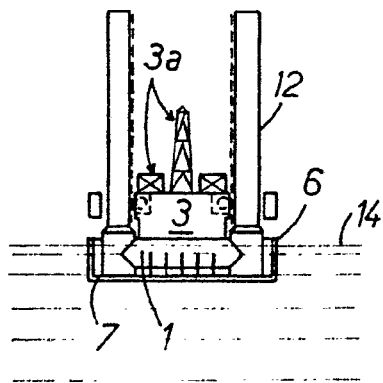


FIG.:8

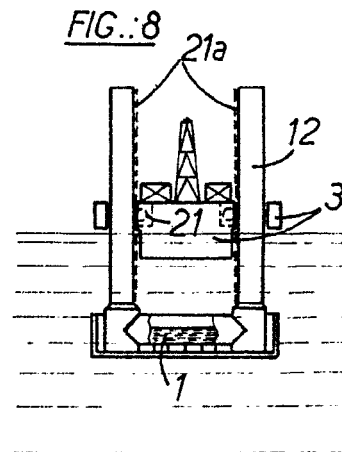
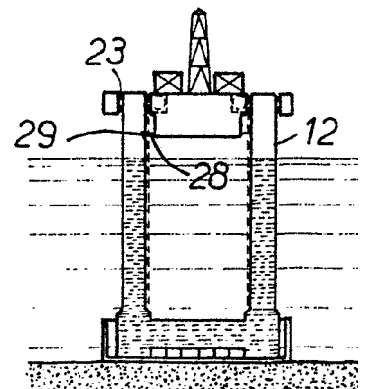


FIG.:10



Escalero variable

FIG.:8

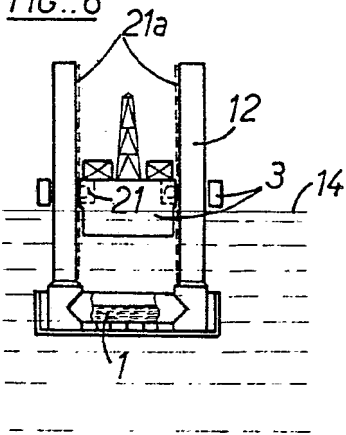


FIG.:9

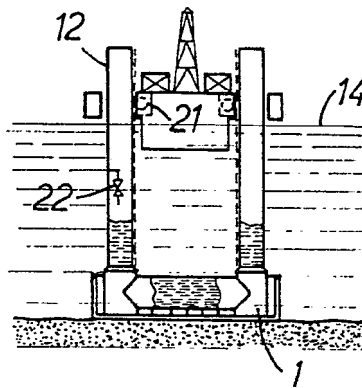
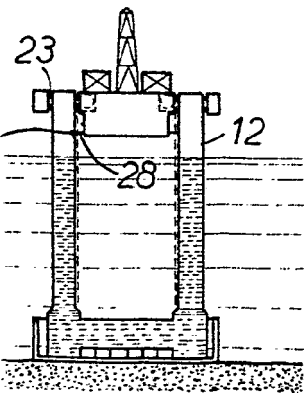
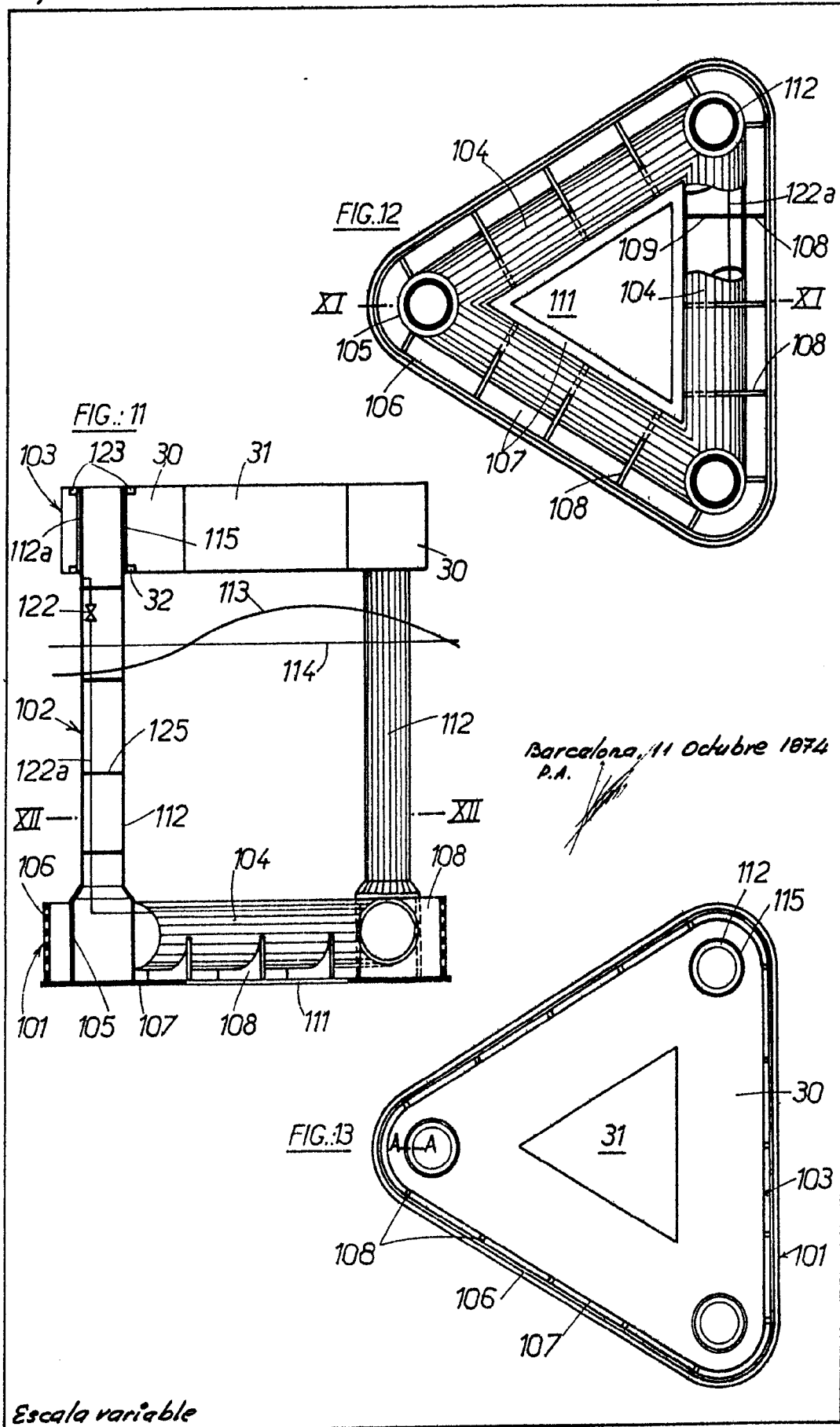


FIG.:10



Barcelona, 11 Octubre 1974
P.A.



Escala variable

FIG.:13a

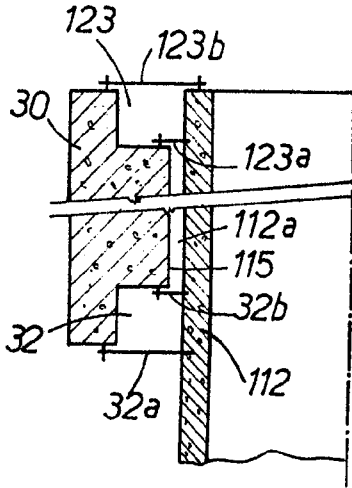


FIG.:15a

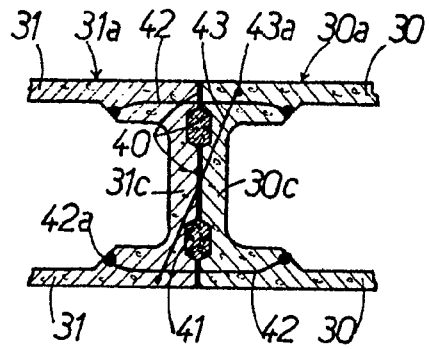
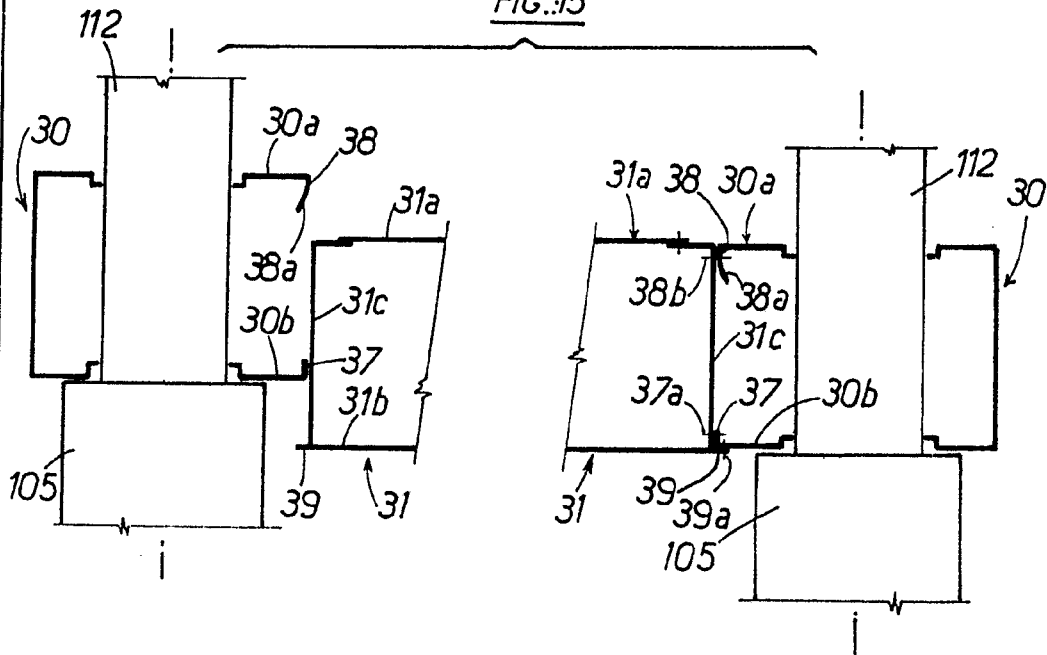
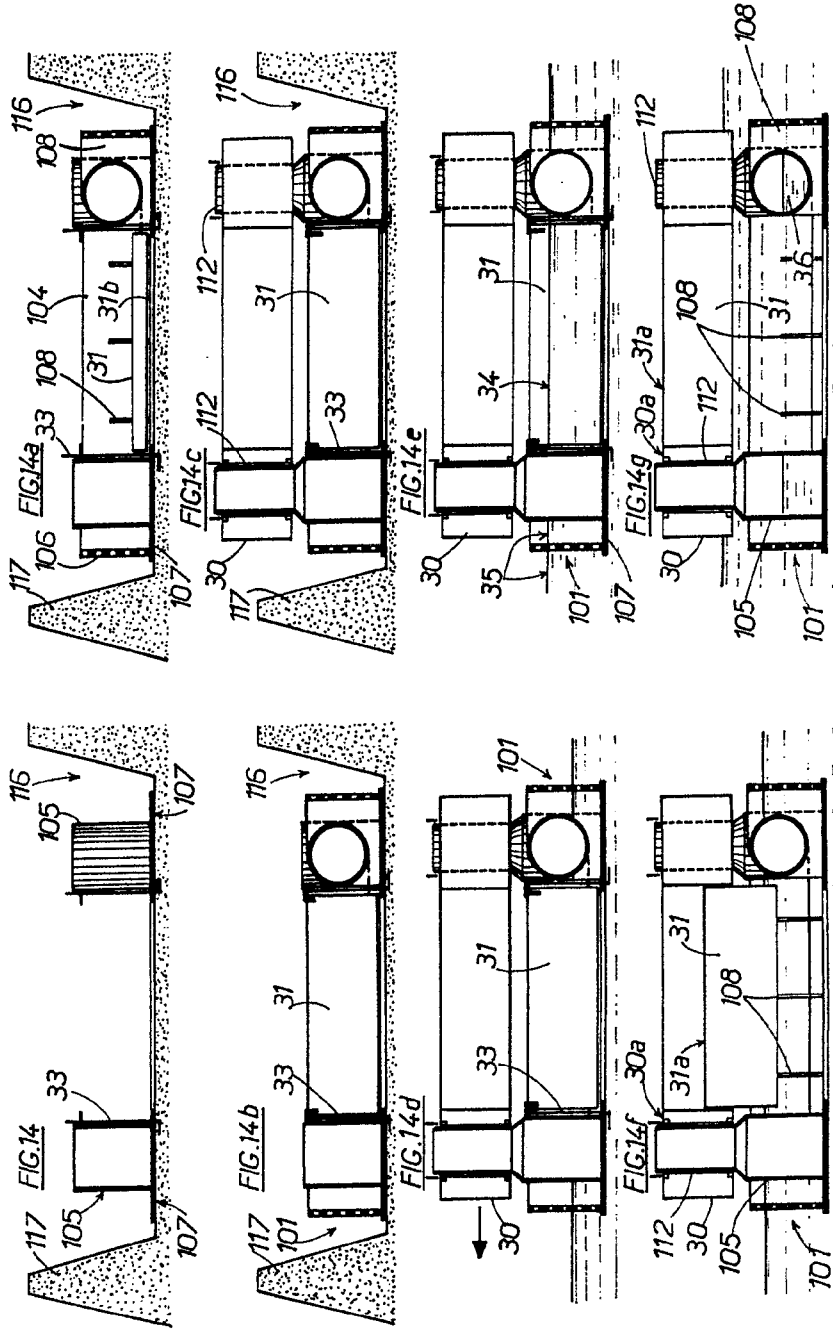


FIG.:15



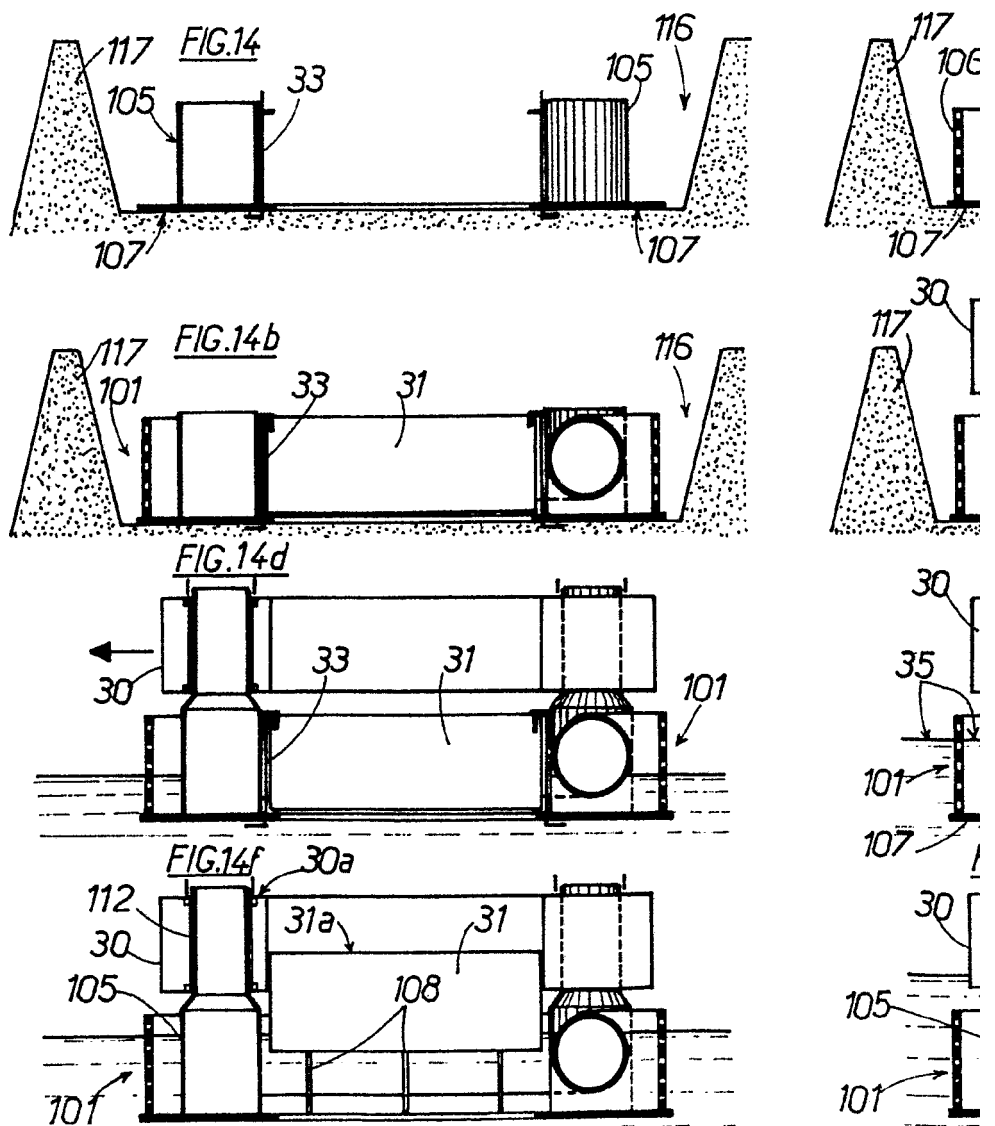
Barcelona, 11 Octubre 1974
P.A.

Escalavariabile

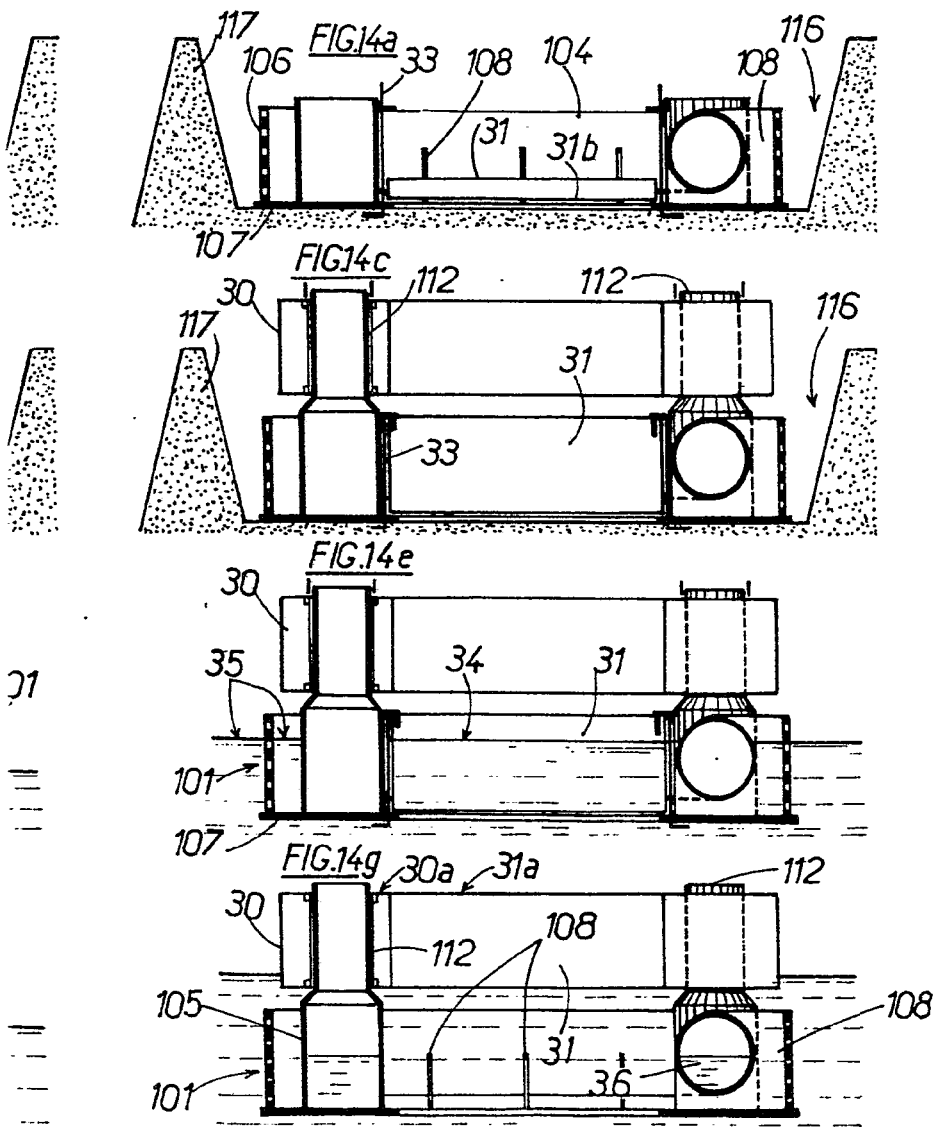


Barcelona, 11 octubre 1974

P.A.



Escała variable



Barcelona, 11 octubre 1974
P.A.

C.G. DORIS (Compagnie Générale pour les Développements Opérationnels des Richesses sous-marines), S.A.

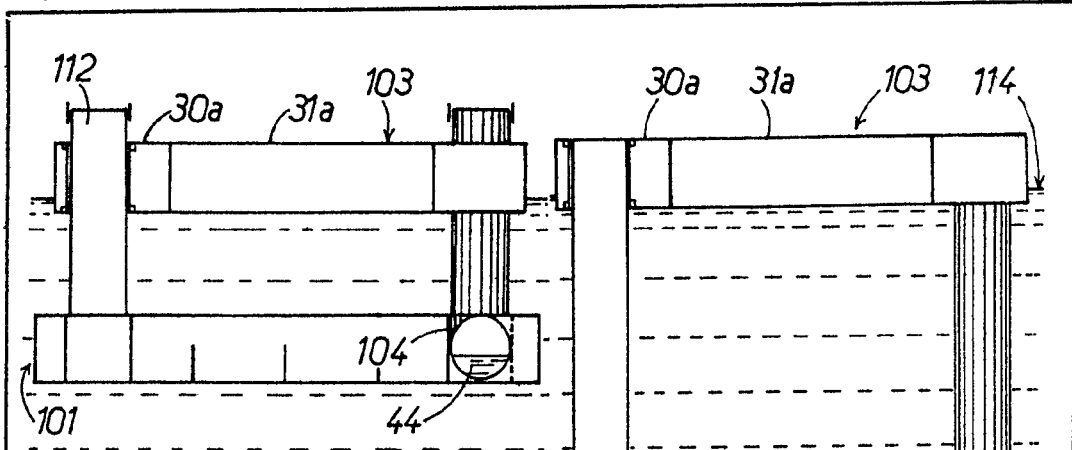


FIG. 16

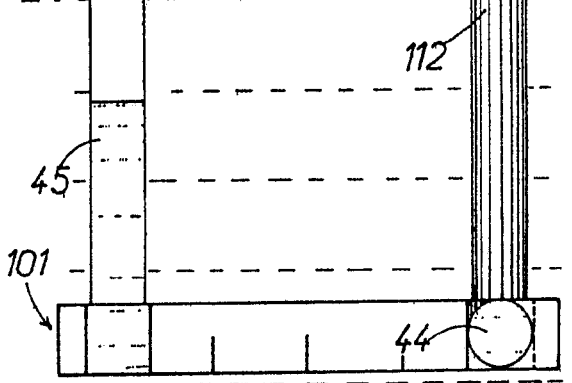


FIG. 16a

Barcelona, 11 Octobre 1974.
P.A.

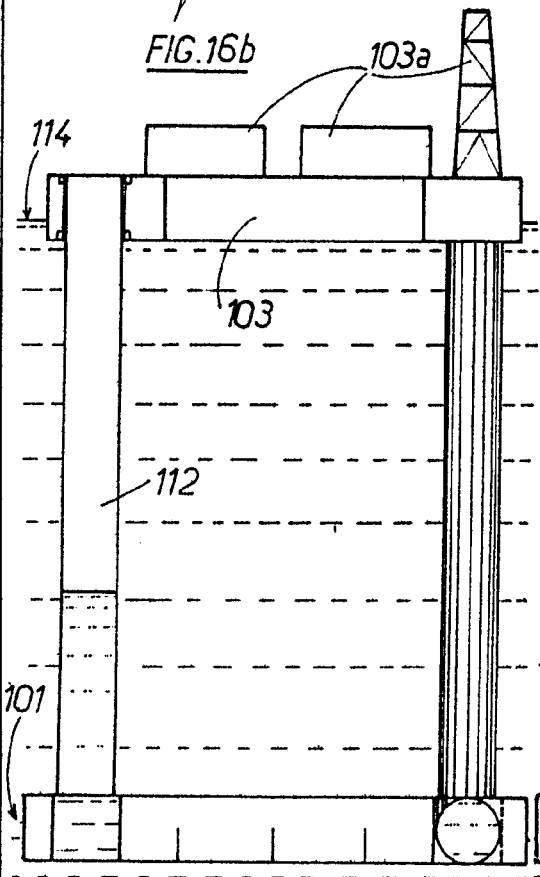


FIG. 16b

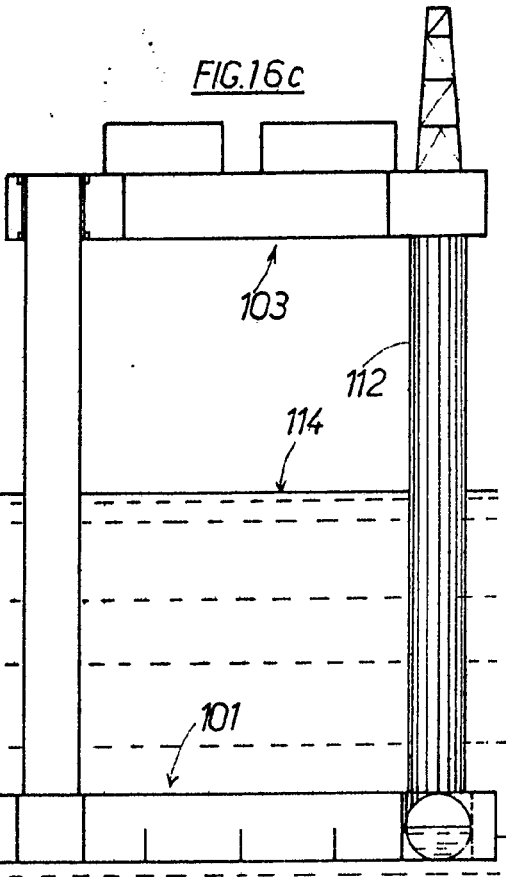
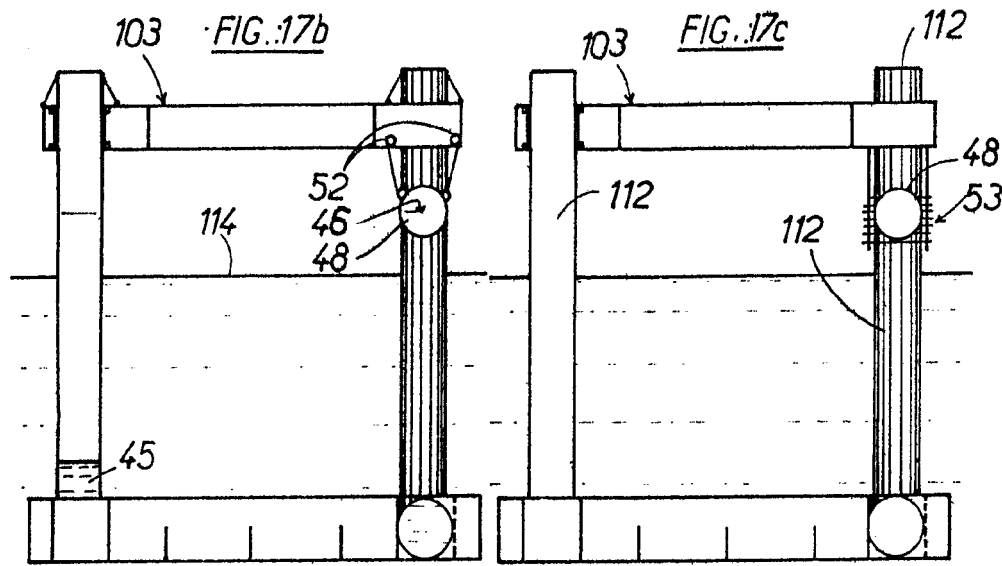
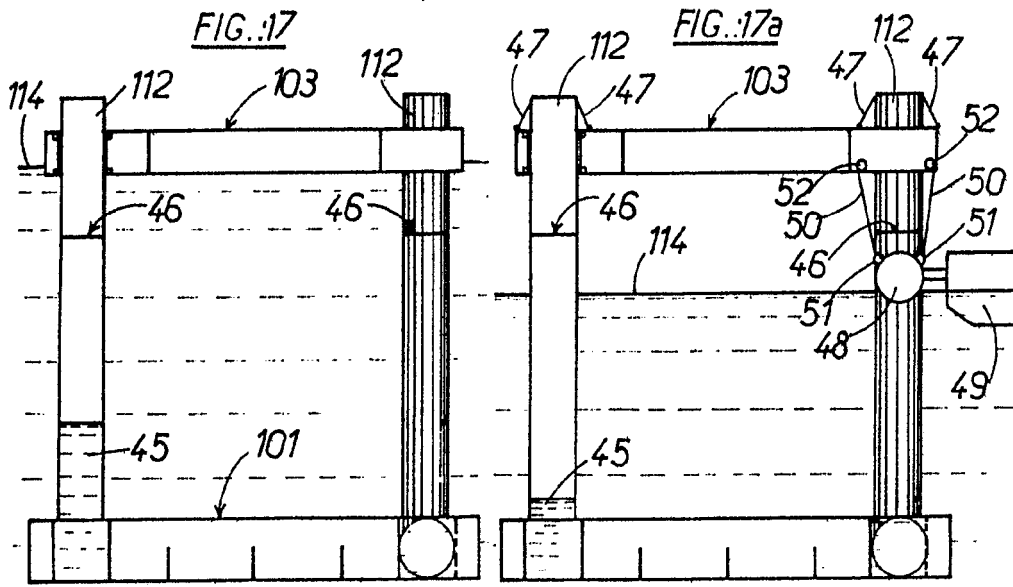


FIG. 16c

Escale variable

C.G. DORIS (Compagnie Générale pour les Développements
Opérationnels des Richesses Sous-marines), S.A.



Barcelona, 11 Octubre 1974
P.A.

Escala variable

FIG. 18

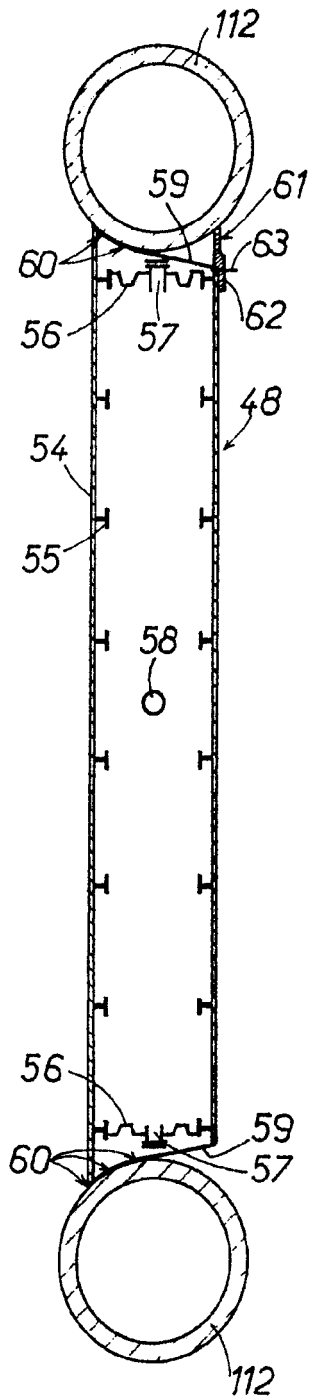
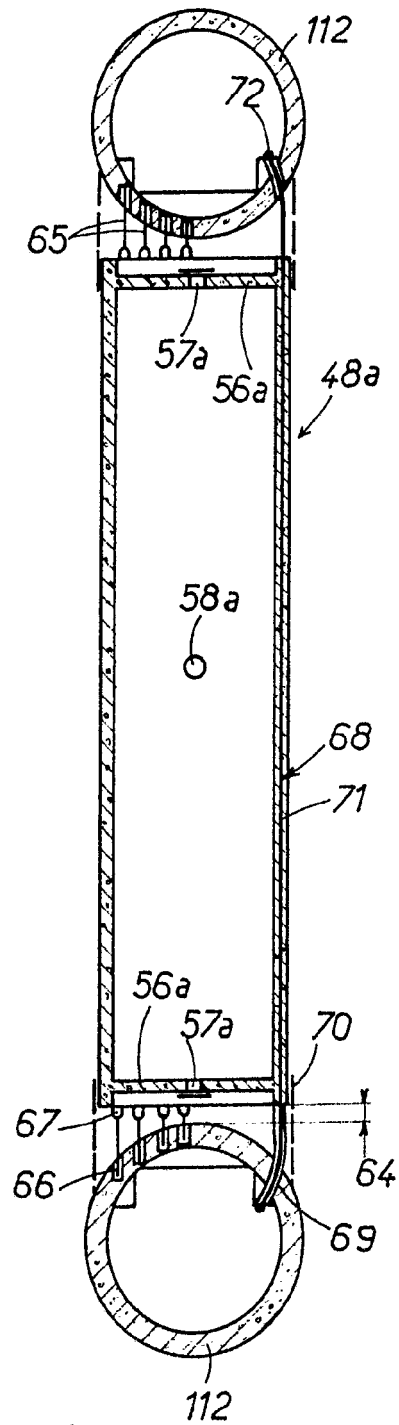


FIG. 20



Barcelona, 11 Octobre 1974
P.A.

Escala variable

C.G. DORIS (Compagnie Générale pour les Développements Opérationnels des Richesses Sous-marines), S.A.

FIG. 19

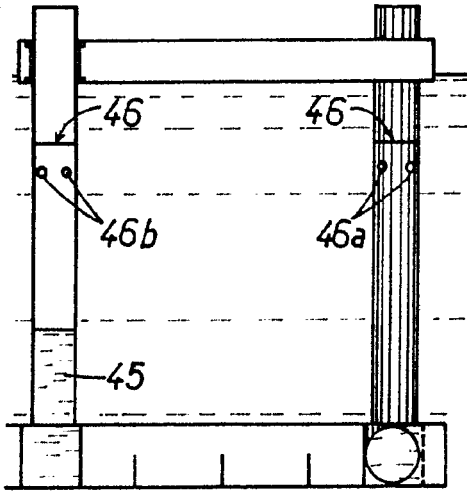


FIG. 19a

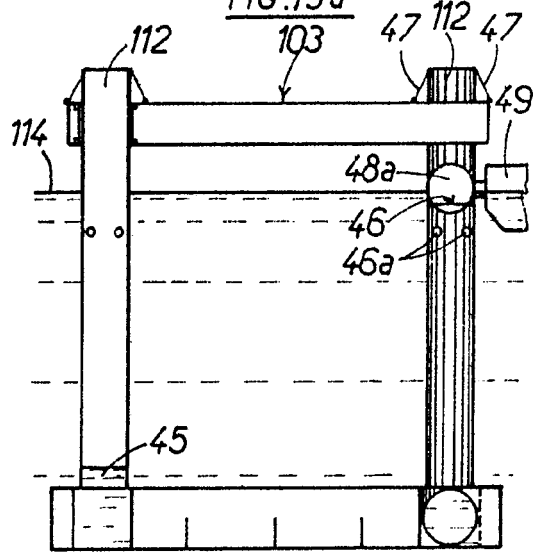


FIG. 19b

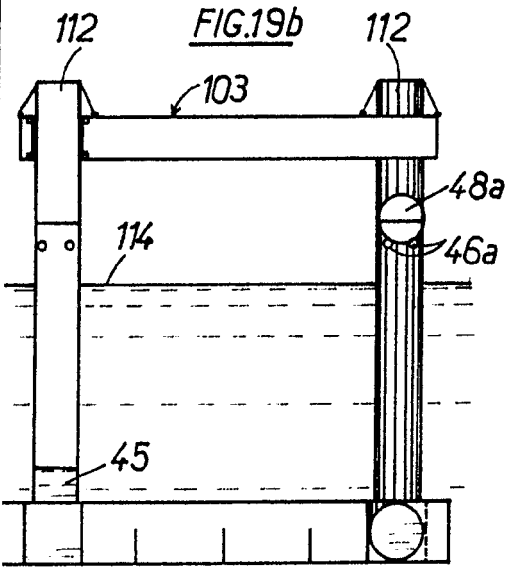
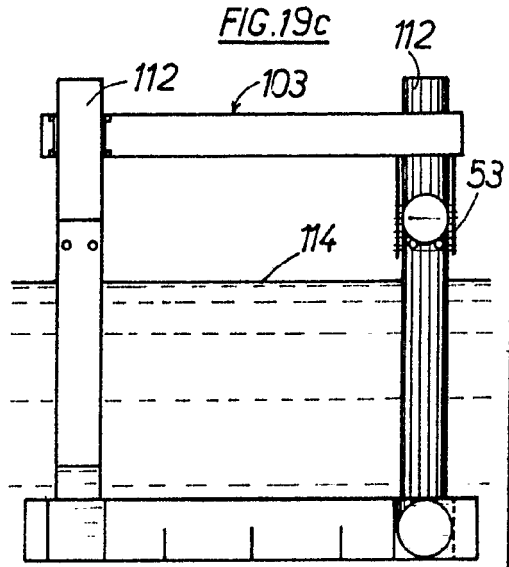


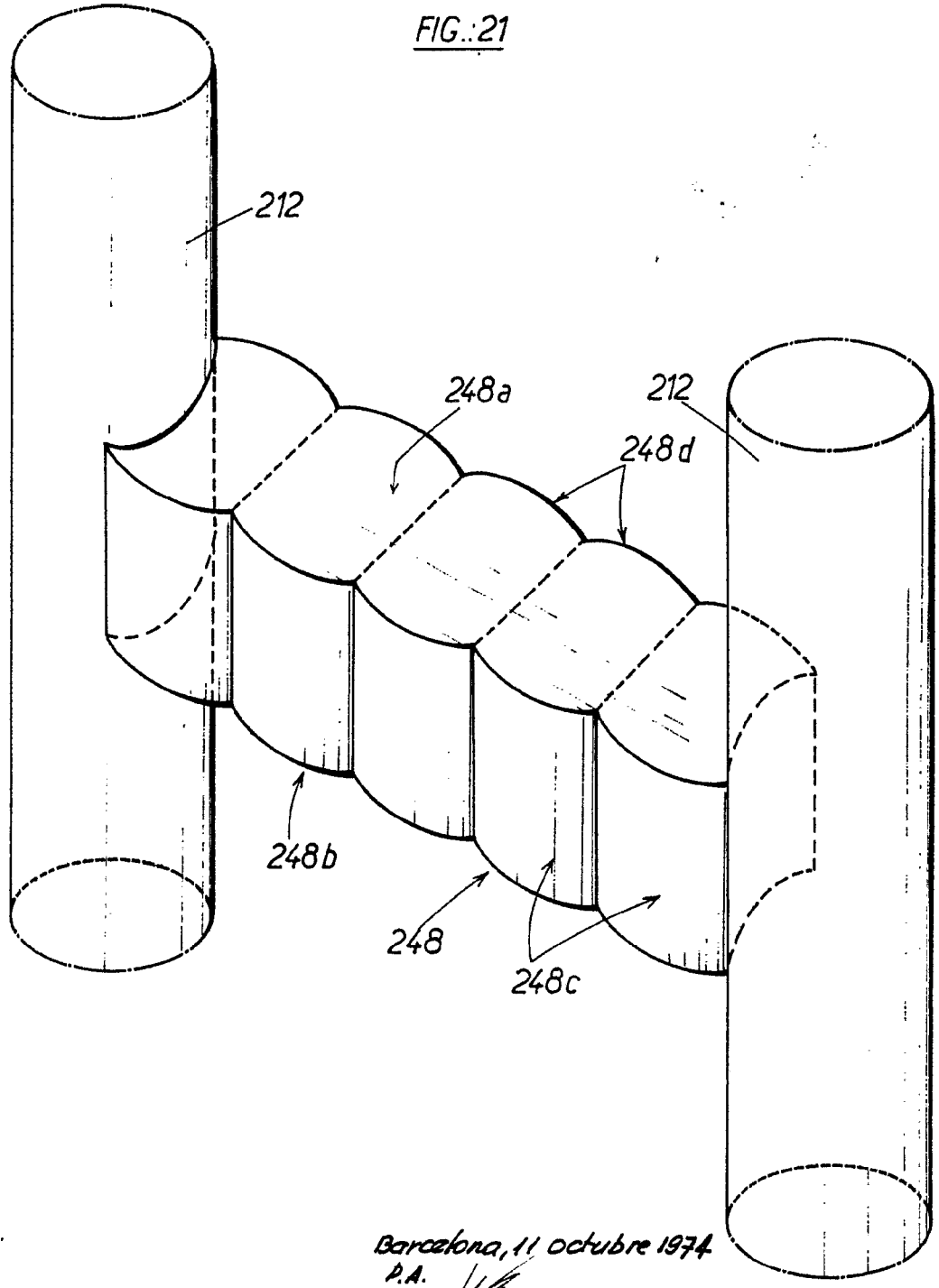
FIG. 19c



Barcelona, 11 octubre 1974
P.A.

Escala variable

FIG.:21



Barcelona, 11 octubre 1974
P.A.

Escala variable

C. G. DORIS (Compagnie Générale pour les Développements
Opérationnels des Richesses Sous-Marines), S.A.

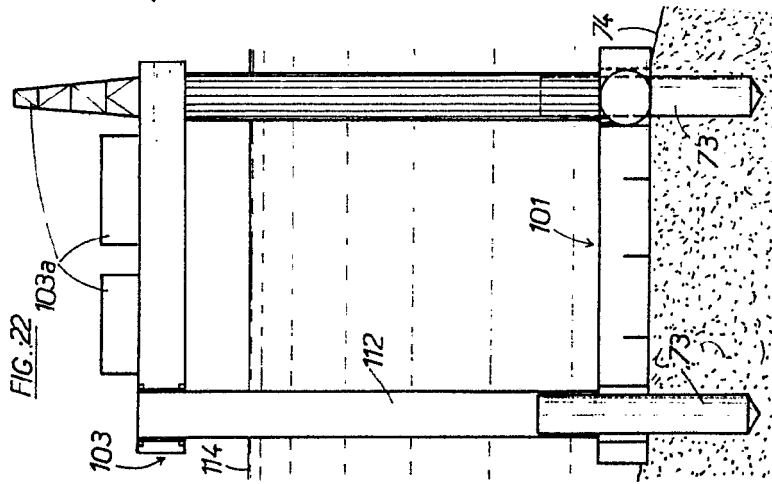


FIG. 24

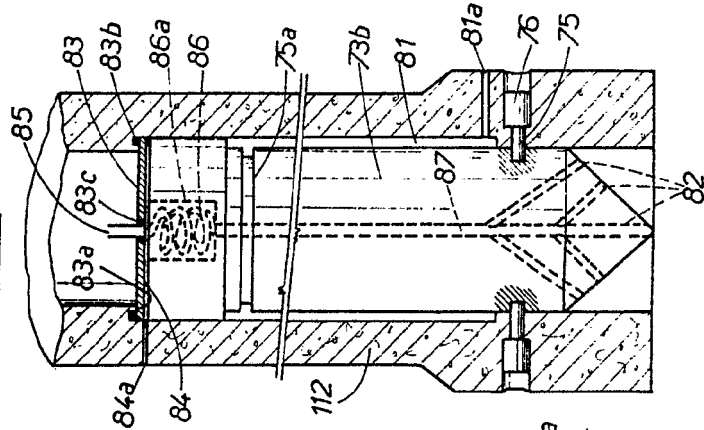
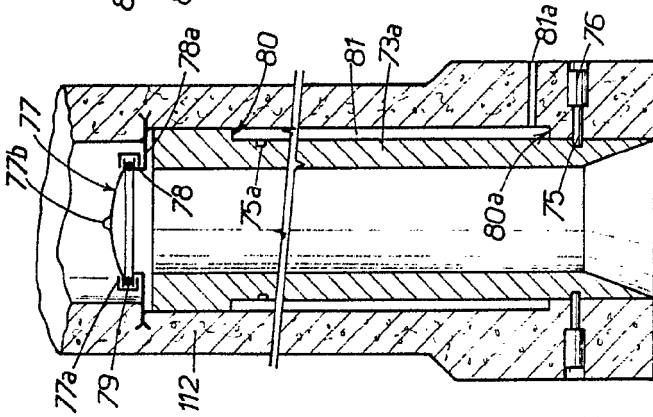
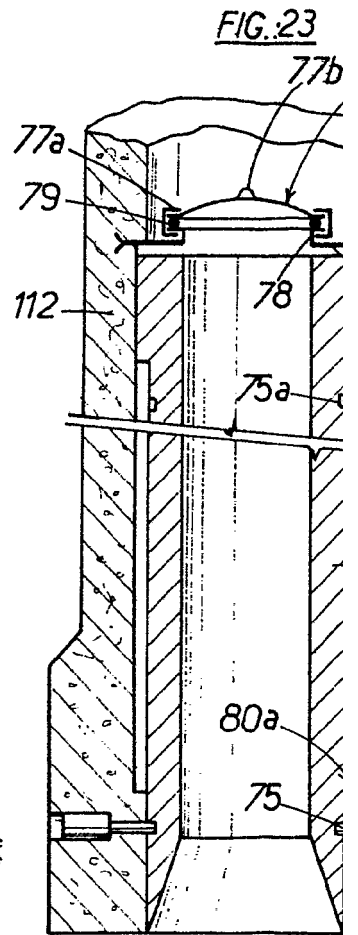
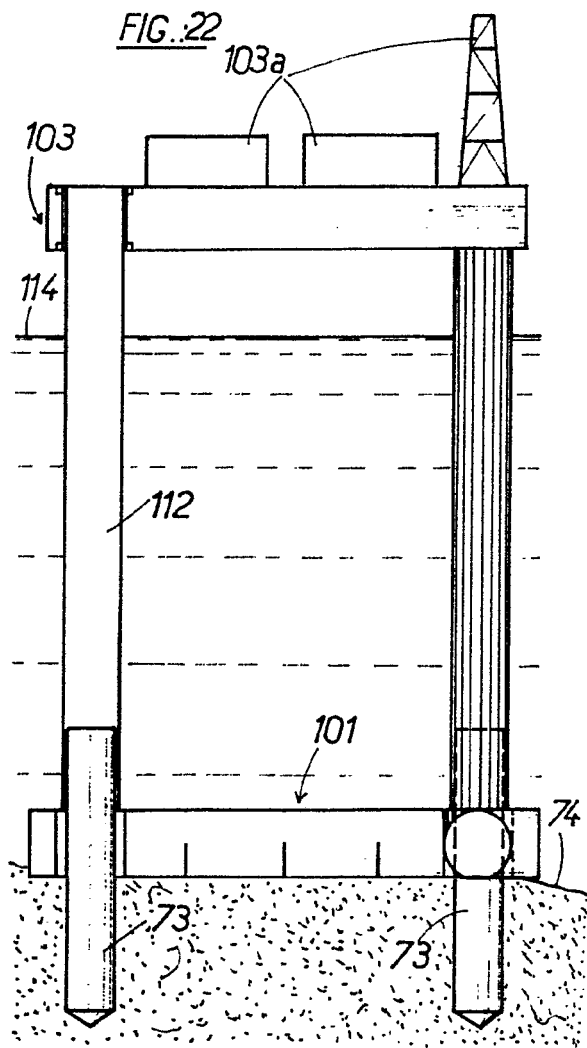


FIG. 23



Barcelona, 11 Octobre 1974.
P.A.

C.G. DORIS (Compagnie Générale pour les Développements
Opérationnels des Richesses Sous-marines), S.A.



Escalera variable

FIG. 23

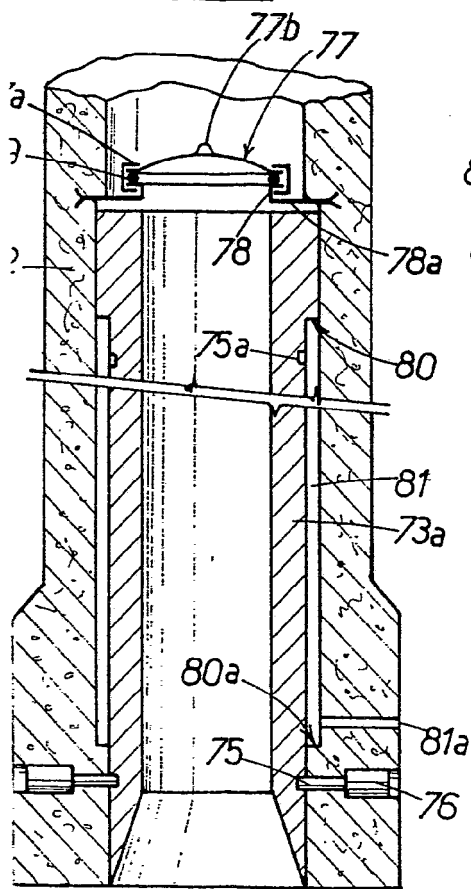
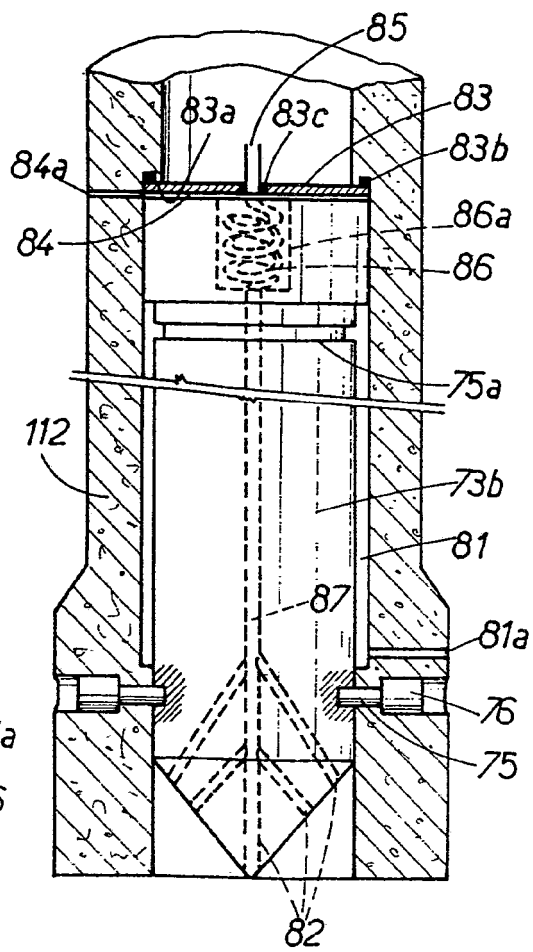


FIG. 24



Barcelona, 11 Octubre 1974
P.A.