

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

⑩ ES	⑪ NUMERO	⑩ A 1
	⑫ 454870	
	⑬ FECHA DE PRESENTACION	

PATENTE DE INVENCION

⑥① PRIORIDADES:	⑥② FECHA	⑥③ PAIS
⑥① NUMERO		
76 02155	27 enero 1976	Francia

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

⑥④ TITULO DE LA INVENCION
"PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA COLOCACION DE UN CONDUCTO EN EL FONDO DEL MAR O DE UNA MASA DE AGUA"

⑦① SOLICITANTE (S)
G.G. DORIS (Compagnie Générale pour les Développements Opérationnels des Richesses Sous-Marines), Société Anonyme

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
85-85, Boulevard Vincent Auriol, 75013 PARIS, Francia

⑦② INVENTOR (ES)
Don Jacques Edouard LAMY

⑦③ TITULAR (ES)
-----------------

⑦④ REPRESENTANTE
Don Jaime OCEAS GARRIGAS

POOR  
QUALITY

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a la colocación en el fondo del mar o de una masa de agua, de un conducto destinado, por ejemplo, a servir de oleoducto o gaseoducto y se refiere más especialmente a la colocación de conductos de gran longitud.

5. Es conocido el lanzar al agua, a partir de la orilla, un conducto de longitud progresivamente creciente compuesto de elementos, inicialmente almacenados en tierra, que se unen sucesivamente por el extremo posterior, todavía en la orilla, de la porción de conducto ya sumergida. Los elementos de conducto se construyen de una cierta cantidad de tubos montados entre ellos punta por punta y pueden tener 10. una longitud importante, del orden de 1 km, o incluso más. El montaje de los tubos entre sí y el montaje de los elementos en el extremo posterior del conducto puede hacerse fácilmente por soldadura ya que son ejecutados en tierra.

15. Es conocido igualmente el dar al conducto durante su colocación una flotabilidad ligeramente positiva y proveerlo, a tramos, de cadenas o cables que descansan en el fondo del mar y que tiene la función de guiacables. El conducto se mantiene así retenido en equilibrio cerca del fondo por el sistema de guiacables y eventualmente 20. por flotadores que le confieren tendencia a emerger si no tiene ya por sí mismo una flotabilidad positiva. Se pueden, de esta manera, remolcar longitudes de tubo de varios kilómetros, estando limitada la longitud solamente por la fuerza de tracción necesaria para vencer el roce de los guiacables sobre el fondo. Este roce evidentemente es menos fuerte que el que habría que vencer para arrastrar directamente 25. sobre el fondo al conducto previamente lastrado pero puede ser relativamente elevado si se prevén guiacables bastante pesados para impedir que dichos conducto derive bajo la acción de corrientes transversales rápidas.

30. Actualmente, es posible ejercer grandes esfuerzos de trac-

ción, sea con ayuda de remolcadores, sea con la ayuda de cabrestantes colocados sobre gabarras ancladas en el fondo del mar. Por ejemplo, se pueden realizar remolques sobre distancias bastantes largas por medio de remolcadores que ejerzan esfuerzos de tracción del orden de

5. 200 a 300 tons, pero esto exige gastos considerables. Sea lo que sea, la longitud del tubo que se puede remolcar evidentemente es limitada; no es cuestión de remolcar longitudes de conductos que sobrepasen decenas de kilometros, sino que debe preverse ahora la colocación de canalizaciones de varios centenares de kilometros. Es pues necesario

10. prever la ejecución en el mar de empalmes de tubos. No es imposible hacerlo en el fondo del mar puesto que existen aparatos que permiten la soldadura a cierta profundidad, por ejemplo, con la ayuda de cajones o de campanas de inmersión, y un tubo mantenido en equilibrio por un sistema de guiacables, es más manejable que un tubo que descansa

15. pesadamente en el fondo del mar. No obstante, los dispositivos de soldadura en el fondo del mar son muy caros y lentos de poner en ejecución.

La presente invención elimina estos inconvenientes permitiendo ejecutar las soldaduras en la superficie o cerca de la misma. Los

20. empalmes pueden también realizarse fácilmente, rápidamente y con pocos gastos. Existe una ventaja suplementaria en el hecho de que no es necesario prever el remolque de largos trozos de conducto, de modo que se pueden economizar los considerables gastos del remolcado.

Según la invención, se remolcan los trozos de tubo manteniendo sus extremidades anterior y posterior en la superficie o cerca de

25. la misma y el resto cerca del fondo y después se empalma al extremo posterior de cada uno con el extremo anterior del precedente. Luego pueden hacerse descender hasta el fondo del mar los extremos soldados de este modo.

30. En una realización, se ejercen esfuerzos de tracción y de re-

tención en los puntos situados respectivamente a cierta distancia de los extremos anterior y posterior del tramo de conducto en curso de remolcado por medio de remolques empalmados respectivamente a un aparato remolcador, y a un aparato retenedor; las partes de los extremos del tramo de conducto, es decir, las partes situadas respectivamente delante y detrás de estos dos puntos se empalman, respectivamente, a estos dos aparatos y se les dota de dispositivos tales como flotadores que les confieren una flotabilidad positiva y de preferencia sistemas de guíacables de modo que mantengan en la superficie o cerca de la misma los extremos de dicho tramo de conducto.

En otra realización, la parte principal del tramo de conducto, es decir, la que está comprendida entre las partes de los extremos anterior y posterior, está empalmada, por una serie de puntos, mediante cuerdas de suspensión, a un cable repartidor de tracción que se extiende a todo lo largo del tramo del conducto y cuyas dos extremidades se empalman respectivamente a un aparato de tracción y a otro de retención.

Como en la realización descrita en el párrafo precedente, las partes de los extremos anterior y posterior están empalmadas respectivamente a estos dos aparatos y van provistas de dispositivos que les confieren una flotabilidad positiva y de preferencia, de sistemas de guíacables.

Se puede de esta manera, por ejemplo, después de haber lanzado al agua un primer tramo de conducto, a medida que se confecciona por el empalme de elementos sucesivos a su extremidad posterior, manteniendo su extremo anterior cerca de la superficie, fijar este extremo anterior a un cuerpo muerto mientras se lanza al mar un tramo de conducto confeccionado del mismo modo y que se remolca en seguida manteniendo sus extremos anterior y posterior cerca de la superficie hasta que este extremo posterior viene a colocarse muy cerca del extremo

anterior del primer tramo, y después se hace remontar a la superficie estos dos extremos adyacentes, por ejemplo, insuflando aire en sus flotadores, ejecutando su empalme por soldadura del bucle así formado y dejando finalmente que éste descienda al fondo por ejemplo, lastrando los flotadores y regulando su descenso por medio de un cable que ejerce sobre la misma una tracción lateral para evitar el aplicar al conducto tensiones exageradas. También se puede proceder del mismo modo para un tercer tramo, y así sucesivamente.

La descripción que sigue, referida a los dibujos anexos, dados a título de ejemplos no limitativos, permitirá comprender las ventajas de la invención y como realizarla, entendiéndose naturalmente que todas las particularidades que se desprenden tanto de las figuras como del texto, entran en el ámbito de dicha invención.

En dichos dibujos:

La Fig. 1 es una vista lateral esquemática de un tramo de conducto en curso de remolcado.

Las Figs. 2 y 3 son vistas análogas a la Fig. 1, que muestran, a mayor escala, las porciones anterior y posterior, respectivamente, del tramo de conducto.

La Fig. 4 es una vista lateral parcial, a una escala aun mayor, que muestra la disposición de los flotadores.

La Fig. 5 es una vista en sección por la línea V-V de la Fig. 4.

La Fig. 6 es una vista análoga a las Figs. 2 y 3, que representa el empalme de dos tramos de conducto.

La Fig. 7 es una vista análoga a la Fig. 2, que indica la posición que puede darse a los extremos de un tramo de conducto para resistir una tempestad.

La Fig. 8 es una vista análoga a la Fig. 2 que muestra otra realización; y

La Fig. 9 es una vista similar a la Fig. 2 ilustrando todavía otro modo de ejecución,

5. Puede verse en las Figs. 1 a 3 un tramo de conducto (1) en curso de remolcado en el mar, en el sentido de la flecha "F", por medio de un cable (2) arrastrado por un remolcador (3) y fijo a una cabeza de tracción (4) constituida por una abrazadera apretada mediante tornillos (5) alrededor del tramo de conducto a una cierta distancia de su extremo delantero (6). Otra abrazadera (7) que abraza de modo parecido al tramo de conducto a una determinada distancia de su extremo posterior (8), se halla fijada por su extremidad a un cable de retención (9) cuyo otro extremo termina en un pequeño remolcador (10) que ejerce sobre el mismo cierto esfuerzo de tracción a fin de que el tramo de conducto (1) se mantenga ligeramente en tensión y no puedan formarse "S" o bucles en el fondo del mar. El cable de retención (9) está provisto además, en la parte trasera de la extremidad (8) del tramo de conducto, de un bloque pesado (11) que forma un elemento rezagado que frota sobre el fondo (12) del mar. La porción principal (13) del tramo de conducto comprendida entre las abrazaderas (4) y (7) está equipada, de forma ya conocida, de un sistema de flotadores (14) que le proporcionan una flotabilidad ligeramente positiva y de cadenas o cables (15) que se arrastran sobre el fondo (12) y actúan a la manera de guiacables de aerostato. La porción principal (13) del tramo de conducto se mantiene así ligeramente por encima del fondo (12).

15. La porción extrema delantera (16) del tramo de conducto, es decir, la situada delante de la cabeza de tracción (4), está provista de una serie de flotadores (17) repartidos a toda su longitud y enlazados, cada uno, por una cuerda de suspensión (18) al cable de remolcado (2). La disposición de uno de estos flotadores y de su cuerda de suspensión está representada con más detalle en las Figs. 4 y 5. El flotador (17) que aparece en estas figuras está constituido por un

20.

25.

30.

barrilote de diámetro superior al del tramo de conducto, fijado contra la generatriz superior de este último por medio de aros (19) constituidos por cintas de metal y provistos de dispositivos de ruptura pirotécnica (20). A uno de estos aros está unido un extremo de la cuerda de suspensión (18), cuya otra extremidad está fija al cable de remolcado (2). El flotador posee en su parte superior una tubuladura (21) normalmente cerrada por una espita (22) y en su parte inferior una tubuladura (23) normalmente cerrada por una espita (24). Esta disposición permite regular, a voluntad, la flotabilidad del flotador. Para darle peso, basta efectivamente abrir temporalmente la espita (24) y eventualmente también la (22) a fin de dejar penetrar cierta cantidad de agua en el flotador, mientras que para aligerarlo es suficiente conectar la tubuladura (21) a una fuente de aire comprimido y abrir temporalmente las espitas (22) y (24) para expulsar una determinada cantidad de agua fuera del flotador. Estas operaciones pueden ejercitarse fácilmente por buzos provistos de botellas de aire comprimido.

La cuerda de suspensión (18) está provista en sus extremos de bucles soldados (25), (26) que pasan respectivamente por un ojete (27) soldado a uno de los aros (19) y por un ojete (28) dispuesto en un manguito (29) acoplado sobre el cable (2). Los flotadores (17) se regulan de modo que el conjunto de los mismos (17), de la porción de extremo anterior (16), de las cuerdas de suspensión (18) y de la porción (30) del cable de remolcado (2) situado a la vista, tenga una flotabilidad ligeramente negativa, flotando la porción de conducto (16) entre dos aguas y estando asegurado el lastrado por el peso del cable (2) y de las cuerdas de suspensión (18), las cuales están tensadas y el cable (2) descansa sobre el fondo (12) en sus partes situadas entre ellas y formando una especie de festón.

El cable de remolcado (2) debe ser suficientemente robusto

para arrastrar el tramo de conducto (1) cuya longitud, como ya se ha dicho, puede alcanzar varios kilómetros. El cable (2) es pues muy pesado y se arrastra sobre el fondo (12) por la parte delantera de su porción (30). En la posición de remolcado representada en la Fig. 1

5. y en línea continua en la Fig. 2, es decir, cuando el remolcador (3) arrastra al cable (2), el esfuerzo de tracción aplicado al extremo anterior de la porción (30) de este cable es entonces prácticamente horizontal y tiende a enderezar la porción (30) (es decir, a proporcionarle una configuración rectilínea) contra la acción de las cuerdas de suspensión (18) que arrastran hacia arriba a las puntas (31) del festón, de modo que este último es poco acusado. Las longitudes de las cuerdas de suspensión se eligen de modo que la porción de conducto (16) forma en la posición de remolcado, una curva como la representada que sitúa el extremo (6) a algunos metros (por ejemplo de 10. 7 a 8 metros) por debajo de la superficie (32) del mar a fin de sustraer este extremo a la acción del oleaje durante el remolcado, con radios de curvatura suficientemente grandes para no imponer al conducto esfuerzos de flexión exagerados.

15. Las cuerdas de suspensión (18) forman con la porción de cable (30) un sistema de guiacables que coopera con los flotadores (17) para absorber los golpes del remolcado y mantener en equilibrio estable la porción de conducto (16).

20. En el momento que el remolcador (3) deja de arrastrar al cable de remolcado (2), el esfuerzo de tensión, que se opone a la acción de las cuerdas de suspensión (18), que arrastran hacia arriba las puntas (31) del festón, solamente se origina por la fricción del cable (2) sobre el fondo (12). En la realización presentada, se supone que el peso del cable no es demasiado elevado de manera que su fricción sobre el fondo no se opone a un deslizamiento suficiente para permitir a los flotadores (17) levantar la porción de conducto (16)

25. 30.

hasta una posición de espera representada en línea discontinua en la Fig. 2, en la cual el extremo (6) no se encuentra más que a 4 ó 5 metros por debajo de la superficie (32). A partir de esta posición de espera es posible aligerar todo o parte de los flotadores (18), por ejemplo, en la forma indicada más arriba respecto a las Figs. 4 y 5 a fin de colocar la porción de conducto (16) en una posición en la cual el extremo anterior (6) se encuentra prácticamente en la superficie para permitir soldarla fácilmente al extremo posterior de otro tramo de conducto como se explicará más adelante respecto a la Fig. 6.

10. En caso de mal tiempo o si se anuncia una tempestad se interrumpen las operaciones de colocación del conducto y para sustraer la porción extrema (16) a los efectos del mar se puede dar peso a los flotadores (17) por ejemplo, del modo indicado anteriormente respecto a las Figs. 4 y 5 al objeto de colocar el tramo (16) en la posición de repliegue indicada en la Fig. 7. En esta posición, el extremo (6) se encuentra a una profundidad suficiente, por ejemplo, a una quincena de metros o más por debajo de la superficie (32) pero no resultar perjudicado por el oleaje. Se puede también en el caso de que el mal tiempo anunciado no sea tan fuerte, arrastrar simplemente el cable (2) por medio del remolcador (3) al objeto de llevar la porción de conducto a la posición de remolcado (Fig. 1) o bien enganchar a la extremidad (6) de un cable (33) y tirar de éste por medio del remolcador, fijando después el cable (2) ó (33) a un cuerpo muerto no representado hasta el momento en que puedan reemprenderse las operaciones de colocación del conducto. Además, es posible emplear estos medios simultáneamente, es decir, dar peso a los flotadores y tirar del o de los cables.

25. Se ha dicho anteriormente que las cuerdas de suspensión (18) y la porción de cable (30) producen un efecto de guiacables en la posición de remolcado (Fig. 1). Este efecto aun es más sensible en las posiciones de espera (representadas en línea discontinua en la Fig. 2) y

30.

de replegado (Fig. 7). Los pesos de las cuerdas de suspensión y de la porción de cable (30) se elegirán en función de la flotabilidad conferida por los flotadores (17) a la porción de conducto (16) a fin de mantener este último en equilibrio estable en las distintas posiciones representadas, para que no corra el peligro de deteriorarse por flexiones exageradas. En la realización representada, las cuerdas de suspensión (18) son cable metálicos como el de remolcado (2) y la porción (30) del mismo, pero en las otras realizaciones las cuerdas de suspensión y/o la porción de cable de remolcado (30) pueden estar constituidas por cadenas, tirantes o barras metálicas articuladas o cualquier otra disposición equivalente.

La porción extrema posterior (34) del tramo de conducto (1) (Figs. 1 y 3) está equipada de flotadores (35) y cuerdas de suspensión (36) parecidos, respectivamente, a los flotadores (17) y a las cuerdas de suspensión (18) de la porción del extremo anterior (16).

Las cuerdas de suspensión (36) se fijan a la parte (37) del cable de retención (9) y forman con esta porción de cable un sistema de guíacables que coopera con los flotadores para mantener en equilibrio estable la porción del conducto (34). Este puede ser conducido desde su posición de remolcado (representada en la Fig. 1 y en línea continua en la Fig. 3) a la posición de espera (representada en línea discontinua en la Fig. 3), a la posición de conexión (Fig. 6) o a la posición de replegado por medios parecidos a los que se han descrito anteriormente para la porción (16). Conviene señalar de todas maneras que el cable de retención (9) se somete a un esfuerzo menos importante que el de remolcado (2) y puede ser mucho más ligero que el mismo. Conviene pues retener en el fondo por medio del arrastre rezagado (11) la porción de cable (37) a fin de que la misma pueda cumplir su función de guíacable. No obstante, este arrastre rezagado no debe ser demasiado pesado para que su roce sobre el fondo no impida que la porción de conducto (34)

pueda remontarse hasta su posición de espera (representada en línea discontinua en la Fig. 3) desde el momento que deja de aplicarse un esfuerzo de retención al aludido cable (9) y de remontar enseguida a la posición de conexión (Fig. 6) cuando se aligeran los flotadores.

5. Se lleva el tramo de conducto (1), por medio de los remolcadores (3) y (10) a una posición en la cual su porción extrema posterior (34) se encuentra poco más o menos en la prolongación de la porción extrema delantera (16a) de un tramo de conducto parecido (1a) anteriormente colocado (Fig. 6) y en la que el extremo posterior (8) del tramo de conducto (1) se encuentra muy cerca del extremo anterior (6a) del tramo de conducto (1a). Se aligeran entonces los flotadores (35) y (17a) en la forma ya descrita para llevar los extremos (8) y (6a) a la superficie o muy cerca de la misma y se unen estos dos extremos por soldadura. Se cargan de peso a continuación progresivamente los flotadores por el medio descrito respecto a las Figs. 4 y 5 de modo que se hagan descender los extremos (34) y (16a) acoplados, hasta que los mismos descansen suavemente sobre el fondo. Se pueden accionar finalmente los dispositivos de ruptura pirotécnica (20) (Figs. 4 y 5) al objeto de deshacer los arcos (19). Estando el conducto, así liberado de los flotadores y de las cuerdas de suspensión, basta enviar a los buzos a deshacer las abrazaderas (4) y (7) para poder recuperar los cables, las cuerdas de suspensión y los flotadores (17) y (35). Se puede de este modo hacer descansar sobre el fondo la porción principal (13) del conducto liberándola, por medios análogos, de los flotadores (14) y recuperarlos así como los guiacables (15).
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

Considerando nuevamente la Fig. 2, conviene destacar que un deslizamiento relativamente corto del cable (2) sobre el fondo permite una subida relativamente grande del extremo (6) del tramo de conducto. En efecto, la altura de ascenso de cada cuerda de suspensión (18) puede ser asimilada a la flecha (38) de un arco (39) formado por el cable

30.

(2) entre esta cuerda de suspensión y la cuerda de suspensión adyacente en la posición representada en línea discontinua mientras que el deslizamiento del cable producido por la curva de este arco (39) sólo es igual a la diferencia entre la distancia inicial  $d$  entre estas dos cuerdas de suspensión y la longitud de la cuerda (40) de este arco, diferencia que es muy débil para los arcos de poca curva. Puede verse también en la Fig. 2 como la longitud de deslizamiento del cable (2) sobre el fondo es solamente del 60 al 70% de la subida del extremo (6) del tramo de conducto (1). En el caso general, el roce del cable en el fondo no debería, por tanto, oponerse a la subida del extremo (6).

No obstante, puede ocurrir especialmente si los guiacables (15) han de ser muy pesados para impedir que el tramo de conducto derive bajo la acción de corrientes transversales rápidas, que resulte obligado utilizar un cable de remolcado (2) tan robusto, y por tanto tan pesado, que su roce sobre el fondo impediría que la porción extrema del tramo de conducto unida a este cable por las cuerdas de suspensión, remontase hacia la superficie. Se podrá entonces emplear la disposición representada en la Fig. 8 en la cual los elementos que juegan el mismo papel que en las figuras precedentes son designados por las mismas cifras de referencia aumentadas en 100 unidades. En dicha figura, las cuerdas de suspensión (18) se sustituyen por los cables (118) que no se conectan al cable de remolcado (102) y cuyos extremos se arrastran sobre el fondo (112), constituyendo así entrepuente guiacables y el extremo (106) del tramo de conducto (101) se fija a un cable (133) que se empalma al remolcador (103) paralelamente al cable de remolcado (102). Estos dos cables no podrán enredarse si se toma la precaución de tenderlos convenientemente.

En la realización representada, los flotadores (117) son, además, del tipo "lápiz" es decir en forma de cilindros conectados por

- cabos (117) a la porción de conducto (116) y mantenidos cerca de la superficie (132) o sobresaliendo por encima de la misma. Esta disposición permite aligerar o dar peso a voluntad a los flotadores a partir de la superficie del mar, por ejemplo, con la ayuda de una embarcación con botellas de aire comprimido. La porción de conducto (116) está provista, a trechos, de abrazaderas (117b), a las cuales se fijan los cabos (117a) y los guiacables (118). El cable de tracción (133) se fija a la abrazadera (117b) más próxima al extremo anterior (106) del tramo de conducto.
- 5.
10. La porción del extremo posterior (no representada) del tramo de conducto (101) podrá estar dotada ya sea en la forma representada en la Fig. 3, o bien de flotadores y guiacables parados a los guiacables (118).
15. El remolcado y la conexión del tramo de conducto (101) se realizan de la forma descrita respecto a las figuras precedentes. La profundidad de inmersión del extremo (106) puede ser regulada modificando la tensión del cable de tracción (133) y/o modificando la flotabilidad de algunos al menos de los flotadores (117) por ejemplo, con la ayuda de la embarcación mencionada más arriba. Se puede situar así, la porción extrema (116) en posición de conexión o en posición de doblado, en previsión de una tempestad. En la posición de doblado, la parte extrema del conducto será de preferencia sumergida más profundamente que en el caso de las figuras precedentes, a fin de situar los flotadores (117) a la profundidad de las aguas tranquilas.
- 20.
25. No obstante, no que decir tiene que los guiacables (118) podrían también asociarse a flotadores de otro tipo que los flotadores (117), por ejemplo, a flotadores parecidos a los que se han descrito respecto a las Figs. 4 y 5; bastaría entonces evidentemente sumergir la porción de conducto (116), en posición de plegado, a la profundidad de las aguas tranquilas. Cualquiera que sea el tipo de
- 30.

flotadores utilizado, los guiacables (118) o al menos el o los que están más próximos al extremo (106) serán de preferencia menos pesados en sus porciones de la extremidad inferior que en las que sirven para mantener el sistema en equilibrio estable en las posiciones de remolcado y doblado al objeto de que los flotadores no tengan que ser demasiado aligerados para hacer remontar a la superficie el extremo (106) del conducto. Dicho de otro modo, el peso por metro lineal de las porciones de la extremidad inferior de los guiacables (118) será, de preferencia, más pequeño que el peso por metro lineal de las porciones que tocan y dejan alternativamente el fondo en las posiciones de remolcado y doblado del tramo de conducto (116).

La Fig. 9 en la cual los elementos juegan el mismo papel que en las Figs. 1 a 7, se designan con las mismas cifras de referencia aumentadas en 200 unidades, ilustra una realización en el que el cable de remolcado (202) en lugar de arrastrar al tramo de conducto (201) ejerciendo un esfuerzo sobre una cabeza de tracción, se prolonga a lo largo de dicho tramo del conducto y está unido a la porción principal (213) del mismo, por una serie de puntos, por medio de cuerdas de suspensión (215). El esfuerzo de tracción ejercido sobre el tramo de conducto se reparte así entre las cuerdas de suspensión (215), lo que reduce considerablemente las tensiones de tracción que se le imponen. En la realización representada, las cuerdas de suspensión (215) van fijadas, no directamente al tramo del conducto, sino a los aros (219) de los flotadores (214) por medios parecidos a los que se representan en las Figs. 4 y 5. En la parte posterior (no representada) del tramo de conducto, el cable (202) se prolonga hacia atrás hasta un elemento de arrastre rezagado parecido al bloque (11) de las Figs. 1 y 3 y hasta un aparato de retenida análogo al remolcador (10). Las cuerdas de suspensión (215) y las porciones de cable (202) a las cuales van aquellas fijadas forman un sistema de guiacables análogo al que se ha descrito

anteriormente respecto a la Fig. 2 y cooperan con los flotadores (214) para mantener la porción principal (213) del tramo de conducto en equilibrio estable por encima del fondo (212).

5. La porción del extremo anterior (215) del tramo de conducto está dispuesta en la forma descrita anteriormente respecto a las Figs. 1 a 7 y la porción extrema posterior (no ilustrada) se equipa ventajosamente de la misma forma. El remolcado y empalme del tramo de conducto (201) se realizan del modo descrito con respecto a las Figs. 1 a 7.

10. Conviene advertir que las realizaciones descritas sólo son ejemplos y que pueden ser modificadas, especialmente por sustitución de equivalentes técnicos o combinándolos entre sí de diversas maneras, sin salirse por ello del ámbito de la invención. Por ejemplo, la porción extrema delantera y/o la porción extrema posterior del tramo de conducto podrían estar equipadas a la vez con cuerdas de suspensión (18) y guías cables (118).

15. No se saldría tampoco del ámbito de la invención sustituyendo los remolcadores por otros aparatos de tracción.

#### N O T A

#### REIVINDICACIONES

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

25. 1a.-Procedimiento y dispositivo para la colocación de un conducto en el fondo del mar o de una masa de agua, cuyo procedimiento consiste en remolcar sucesivamente una pluralidad de tramos de conducto y después en empalmar el extremo anterior de cada tramo de conducto con el extremo posterior de un tramo de conducto precedente, que se caracteriza por el hecho de que las extremidades anterior y posterior de un tramo de conducto en curso de remolcado, se mantienen en la superficie o cerca de la misma, mientras que el resto se sostiene sobre el fondo del

30. mar o de la masa de agua.

- 2a.-Procedimiento y dispositivo para la colocación de un conducto en el fondo del mar o de una masa de agua, según la reivindicación 1, cuyo dispositivo se caracteriza por comprender medios de remolcado, que incluyen un aparato de tracción, para ejercer un esfuerzo tractor en un punto de tracción de un tramo de conducto en curso de remolcado estando dicho punto de tracción separado de la extremidad anterior de aquel tramo de conducto en curso de remolcado; medios de retención, que incluyen un aparato de retención para ejercer un esfuerzo retenedor en un punto de retención del mencionado tramo de conducto en curso de remolcado, cuyo punto de retención se halla separado de la extremidad posterior de tal tramo de conducto en curso de remolcado; medios para empalmar al aparato de tracción una porción extrema anterior del citado tramo de conducto en curso de remolcado, situada delante de dicho punto de tracción; medios de lastrado para mantener cerca del fondo de la masa de agua una porción intermedia de aquel tramo de conducto en curso de remolcado comprendida entre el aludido punto de tracción y el citado punto de retención; y medios de flotación para conferir una flotabilidad positiva a la referida porción extrema anterior y a una porción extrema posterior situada detrás del punto de retención, al objeto de mantener cerca de la superficie los extremos anterior y posterior de tal tramo de conducto en curso de remolcado.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- 3a.-Procedimiento y dispositivo para la colocación de un conducto en el fondo del mar o de una masa de agua, según la reivindicación 2, cuyo dispositivo se caracteriza por el hecho de que los mencionados medios de remolcado y los citados medios de retención comprenden respectivamente un remolque de tracción y un remolque de retención que conectan respectivamente al aparato de tracción al punto de tracción y el aparato de retención al punto de retención.
- 25.

- 4a.-Procedimiento y dispositivo para la colocación de un conducto en el fondo del mar o de una masa de agua, según la reivindicación
- 30.

2, cuyo dispositivo se caracteriza por el hecho de que dichos medios de remolcado y los aludidos medios de retención comprenden un cable repartidor de tracción empalmado al mencionado aparato de tracción y a aquel aparato de retención, existiendo medios que conectan el cable repartidor de tracción a aquel punto de tracción, a dicho punto de retención y a una pluralidad de puntos de la aludida porción intermedia.

5. 5ª.-Procedimiento y dispositivo para la colocación de un conducto en el fondo del mar o de una masa de agua, según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, cuyo dispositivo se caracteriza por el hecho de que los medios de flotación comprenden una serie de flotadores y medios para regular la flotabilidad de algunos al menos de dichos flotadores.

10. 6ª.-Procedimiento y dispositivo para la colocación de un conducto en el fondo del mar o de una masa de agua, según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, cuyo dispositivo se caracteriza por el hecho de que los citados medios que conectan la aludida porción extrema delantera con el aparato de tracción comprenden una pluralidad de cuerdas de suspensión que unen una serie de puntos de dicha porción extrema delantera con un remolque de tracción que empalma aquel punto de tracción con el aparato tractor.

15. 7ª.-Procedimiento y dispositivo para la colocación de un conducto en el fondo del mar o de una masa de agua, según la reivindicación 6, cuyo dispositivo se caracteriza por el hecho de que dichas cuerdas de suspensión están empalmadas a puntos espaciados del citado remolque para formar con el mismo un sistema de guíacables.

20. 7ª.-Procedimiento y dispositivo para la colocación de un conducto en el fondo del mar o de una masa de agua, según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, cuyo dispositivo se caracteriza por el hecho de que los medios que unen aquella porción extrema anterior con el aparato de tracción comprenden un cable que empalma la repetida ex-

30.

tremidad delantera con el citado aparato tractor.

5. 9ª.-Procedimiento y dispositivo para la colocación de un conducto en el fondo del mar o de una masa de agua, según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8, cuyo dispositivo se caracteriza por el hecho de comprender una pluralidad de guiacables fijos a una serie de puntos de una al menos de dichas porciones de extremo anterior y posterior y que se arrastran sobre el fondo de la masa de agua.

10. 10ª.-Procedimiento y dispositivo para la colocación de un conducto en el fondo del mar o de una masa de agua, según la reivindicación 9, cuyo dispositivo se caracteriza por el hecho de que algunos como mínimo de los guiacables comprenden una porción extrema inferior menos pesada que el resto de su longitud.

15. 11ª.-Procedimiento y dispositivo para la colocación de un conducto en el fondo del mar o de una masa de agua, según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10, cuyo dispositivo se caracteriza por el hecho de comprender medios para conectar al aparato de retención, una porción extrema posterior del mencionado tramo de conducto en curso de remolcado, situada detrás de aquel punto de retención.

20. 12ª.-Procedimiento y dispositivo para la colocación de un conducto en el fondo del mar o de una masa de agua, según la reivindicación 11, cuyo dispositivo se caracteriza por el hecho de que dichos medios que conectan la indicada porción extrema posterior con el aparato de retención comprenden una pluralidad de cuerdas de suspensión que empalman una serie de puntos de tal porción extrema posterior con un remolque de retención que une al referido punto de retención con el aparato retenedor.

30. 13ª.-Procedimiento y dispositivo para la colocación de un conducto en el fondo del mar o de una masa de agua, según la reivindicación 12, cuyo dispositivo se caracteriza por el hecho de que las aludidas cuerdas de suspensión están conectadas a puntos separados de aquel

remolque para formar con el mismo un sistema de guiacables.

5. 14#.-Procedimiento y dispositivo para la colocación de un conducto en el fondo del mar o de una masa de agua, según la reivindicación 11, cuyo dispositivo se caracteriza por el hecho de que los mencionados medios que unen la porción extrema posterior con el aparato de retención comprenden un cable que empalma aquella extremidad posterior con el aparato retenedor.

10. 15#.-Procedimiento y dispositivo para la colocación de un conducto en el fondo del mar o de una masa de agua, según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 14, cuyo dispositivo se caracteriza por el hecho de que los referidos medios retenedores comprenden un cable empalmado a dicho punto de retención y al aparato retenedor, así como un bloque pesado unido al cable por detrás de dicho punto de retención para arrastrarse sobre el fondo.

15. 16#.-PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA COLOCACION DE UN CONDUCTO EN EL FONDO DEL MAR O DE UNA MASA DE AGUA.

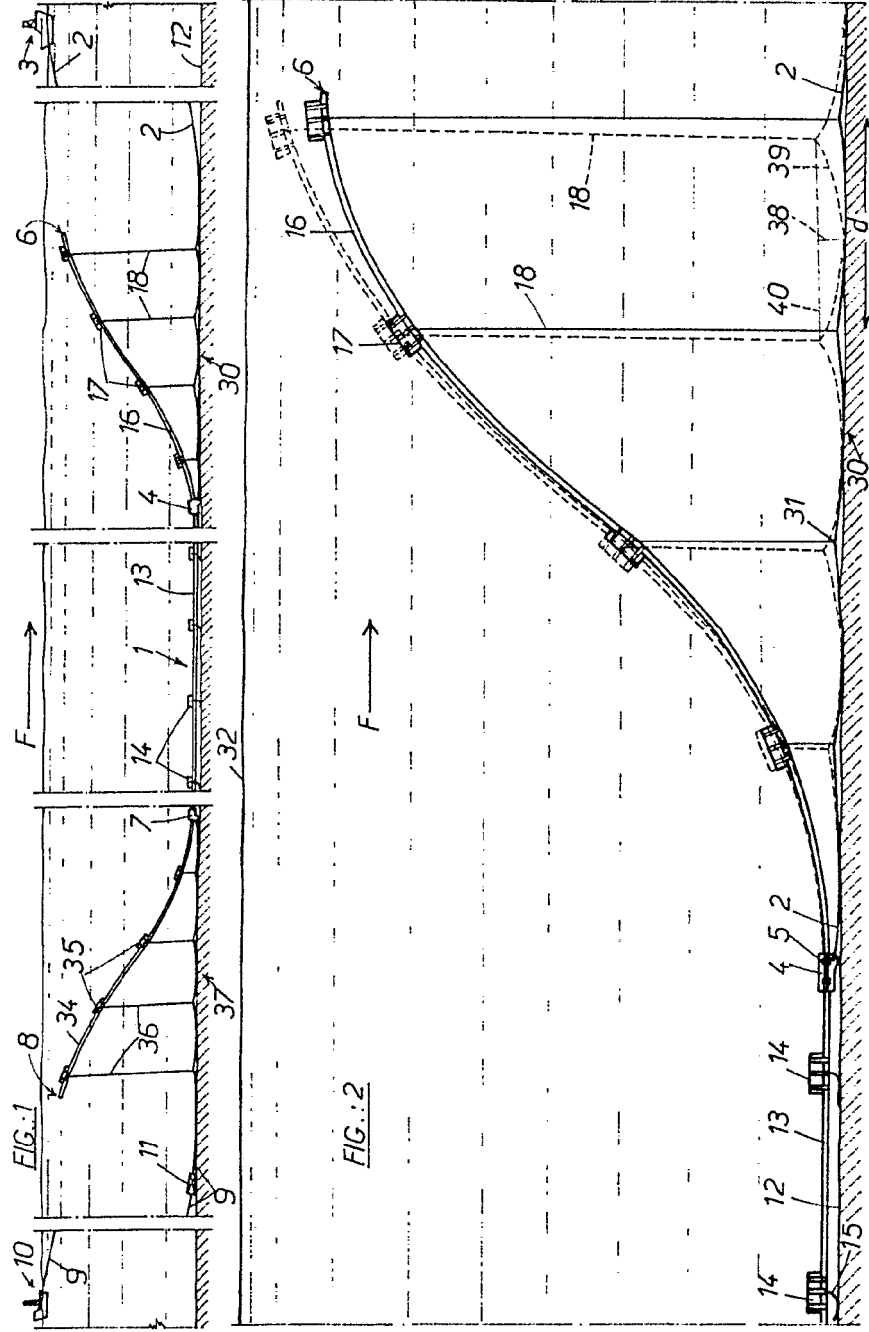
Sean cuales fueren las circunstancias que concurren con la esencialidad propia de la misma.

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

Barcelona, 20 de diciembre 1976

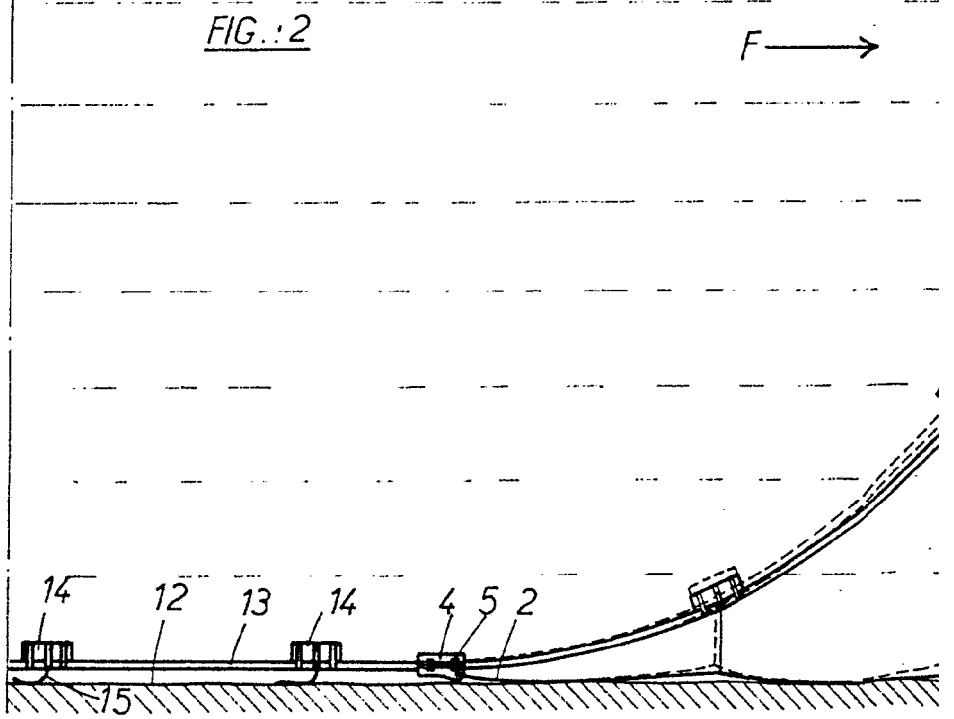
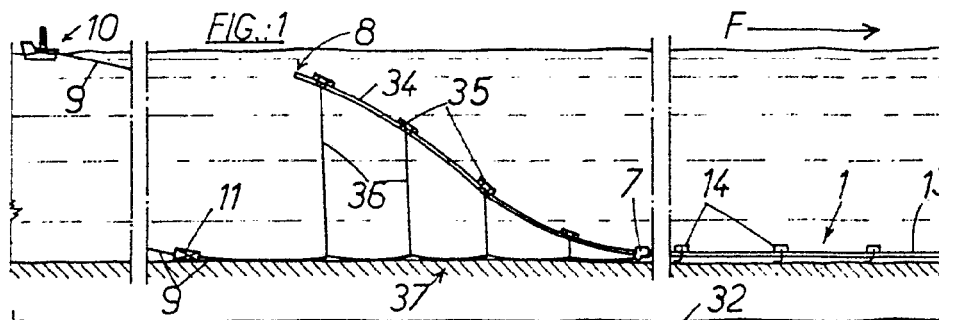
F. A.



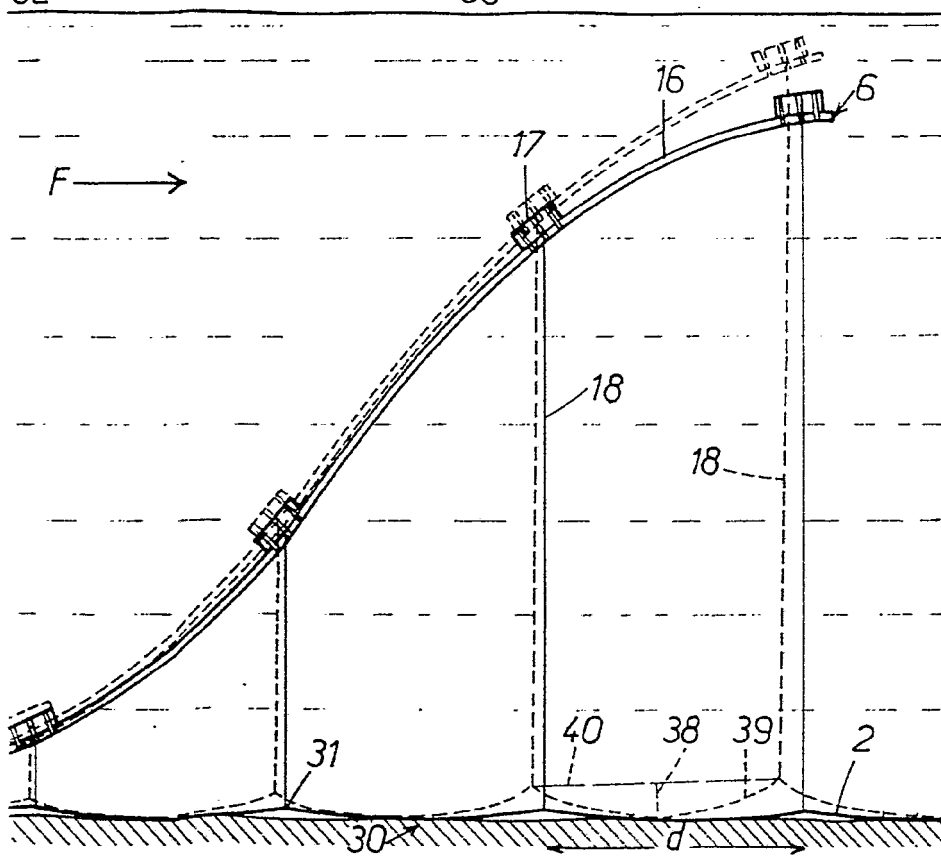
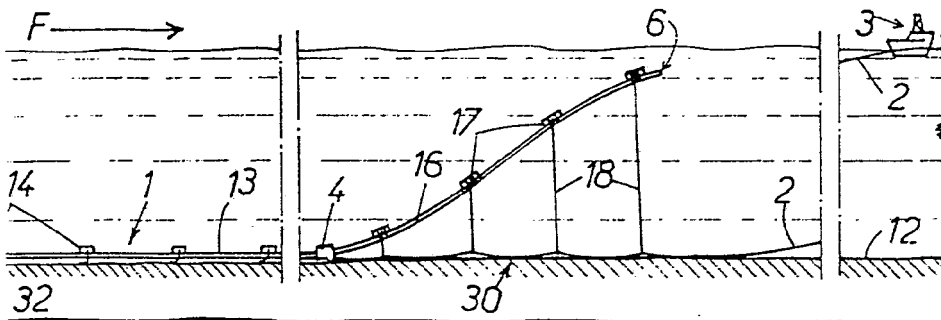


Barcelona, 20 D'embre, 1976  
P.H.

C. G. DORIS (Compagnie Générale pour les Développements  
Opérationnels des Richesses Sous-marines) Société Anonyme

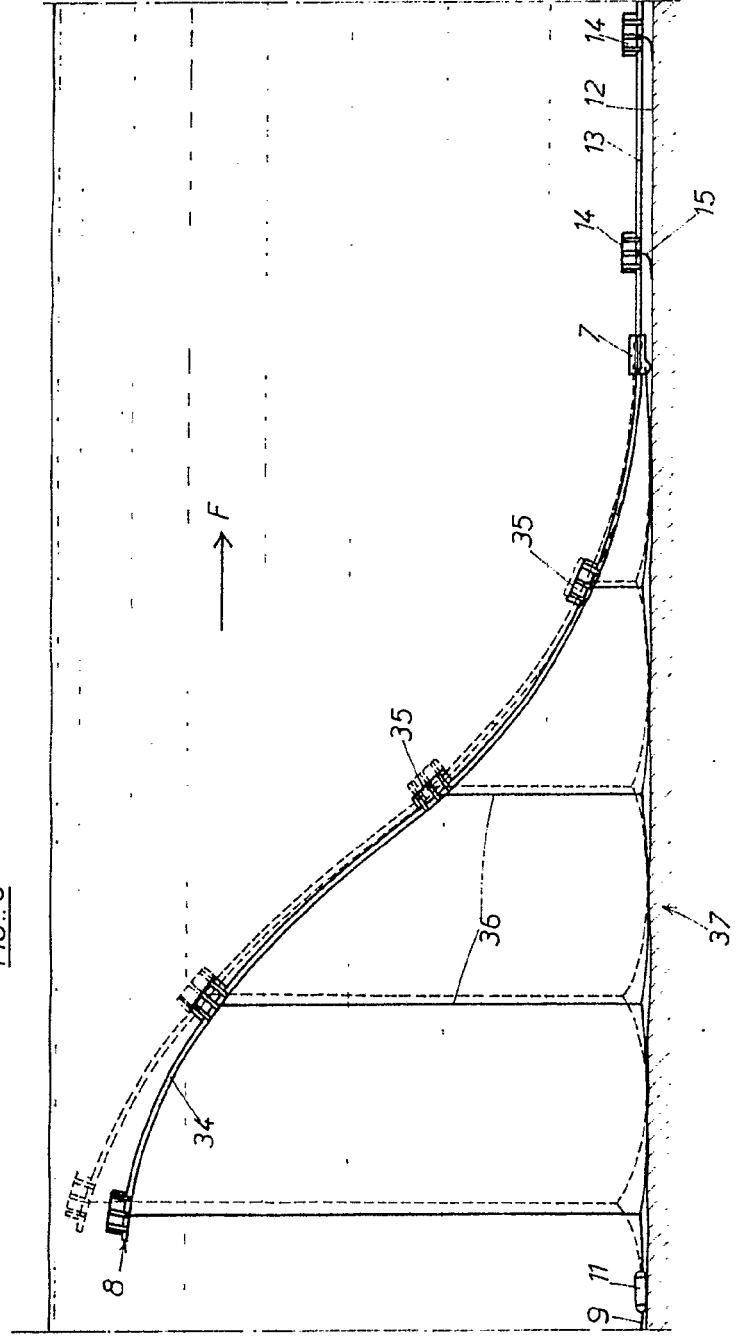


Escalera variable



Barcelona, 20 Dicbre. 1976  
P.A.

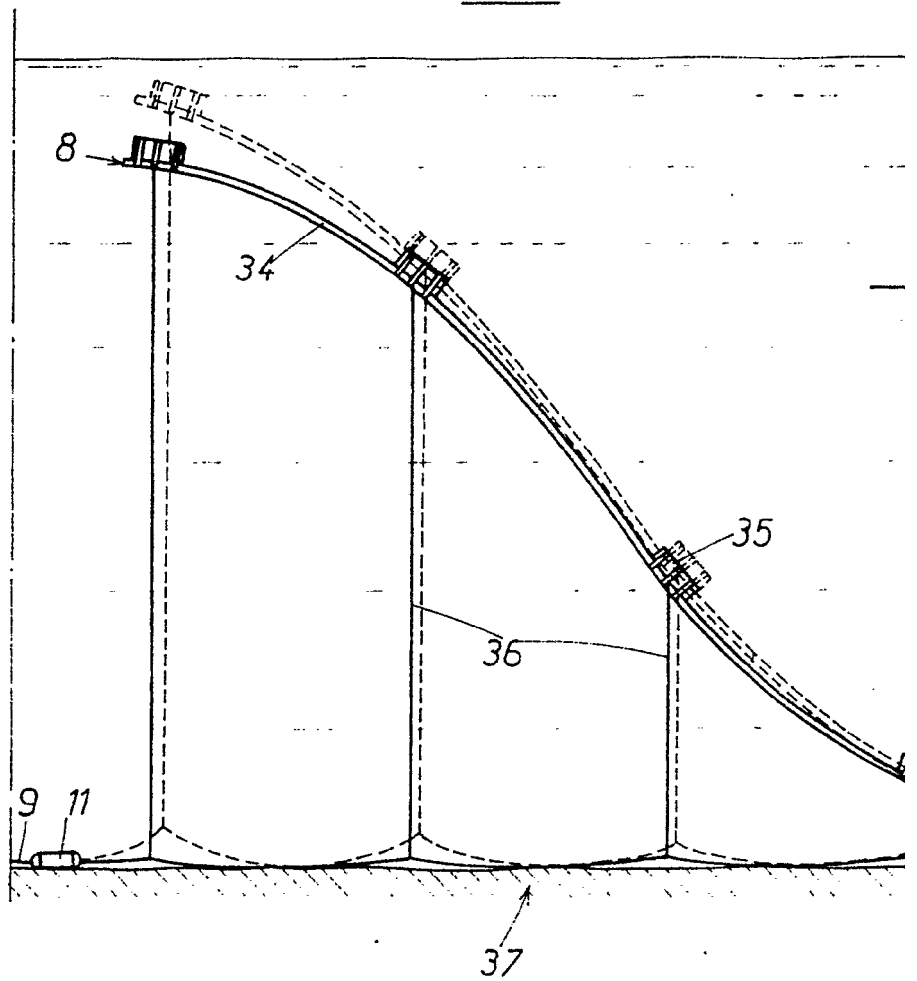
FIG. 3



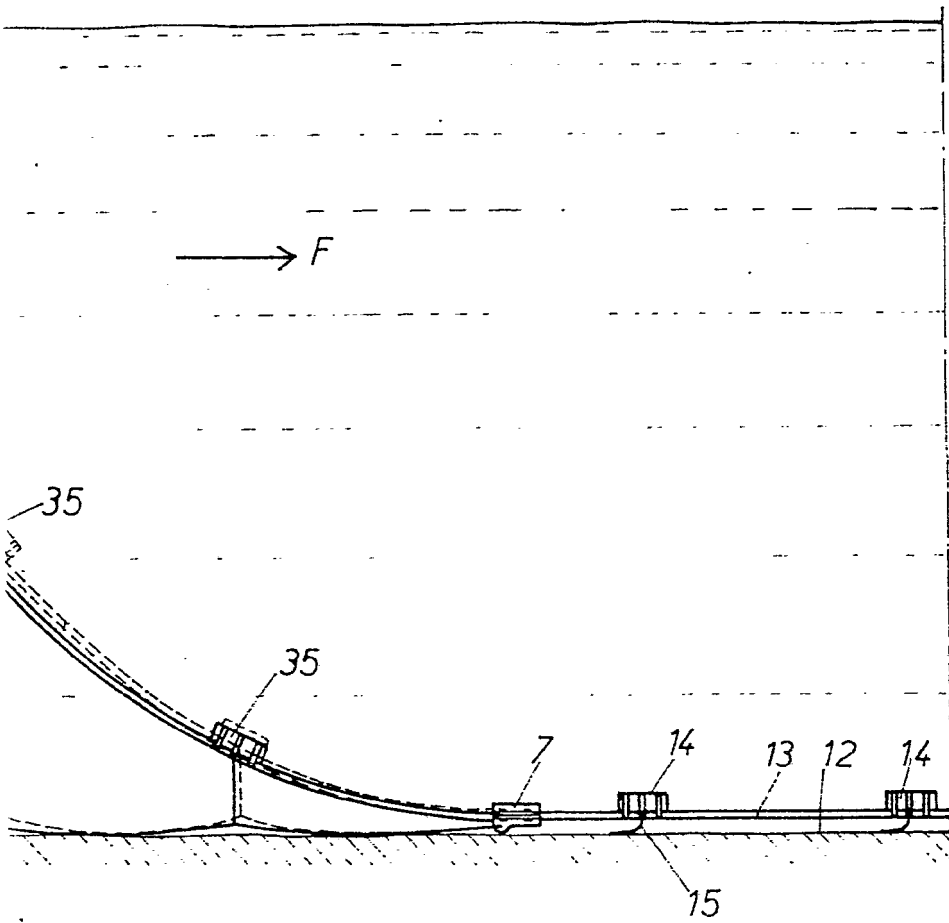
Barcelona, 20 Dicbre. 1976  
P.A.  
*[Signature]*

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

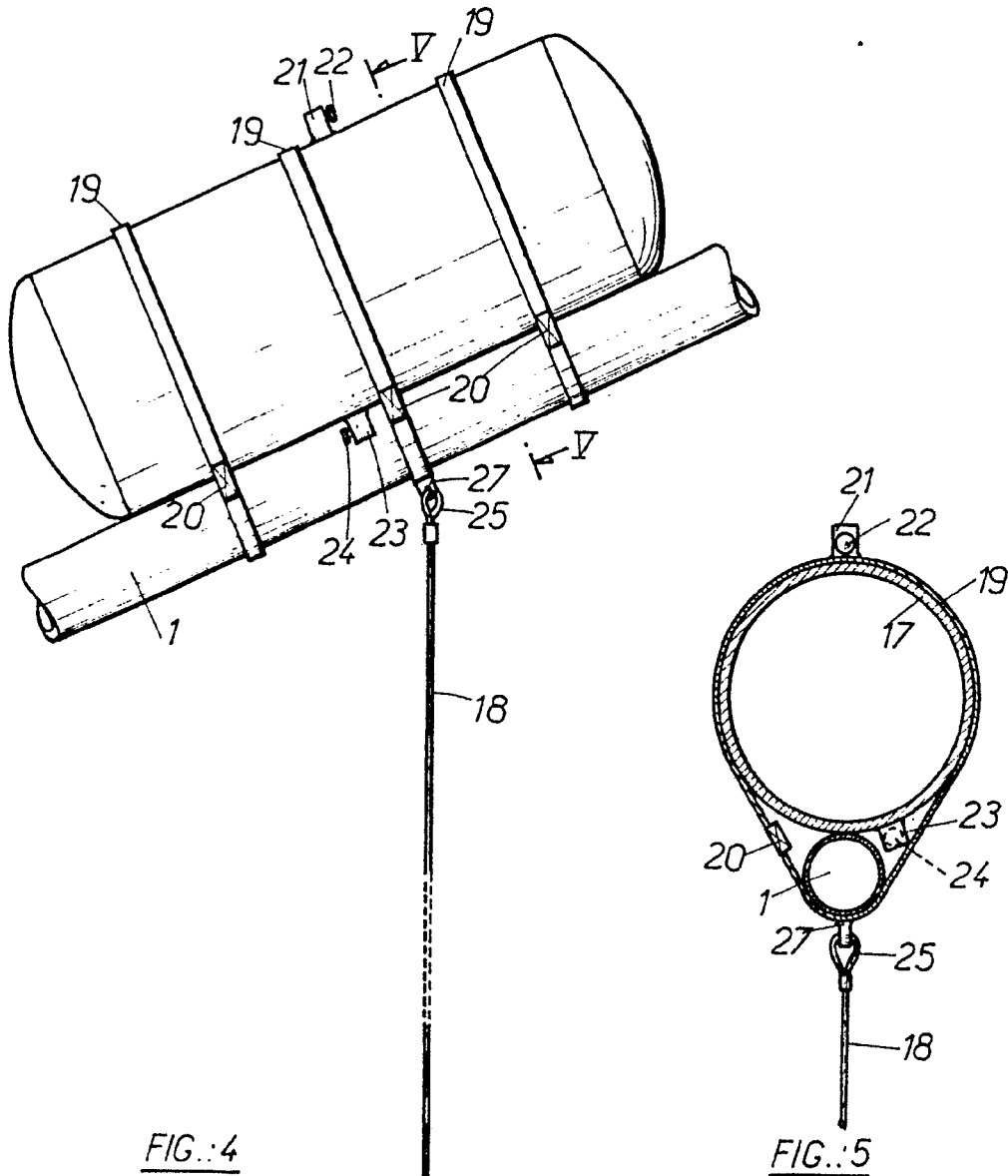
FIG.: 3



Escalero variable

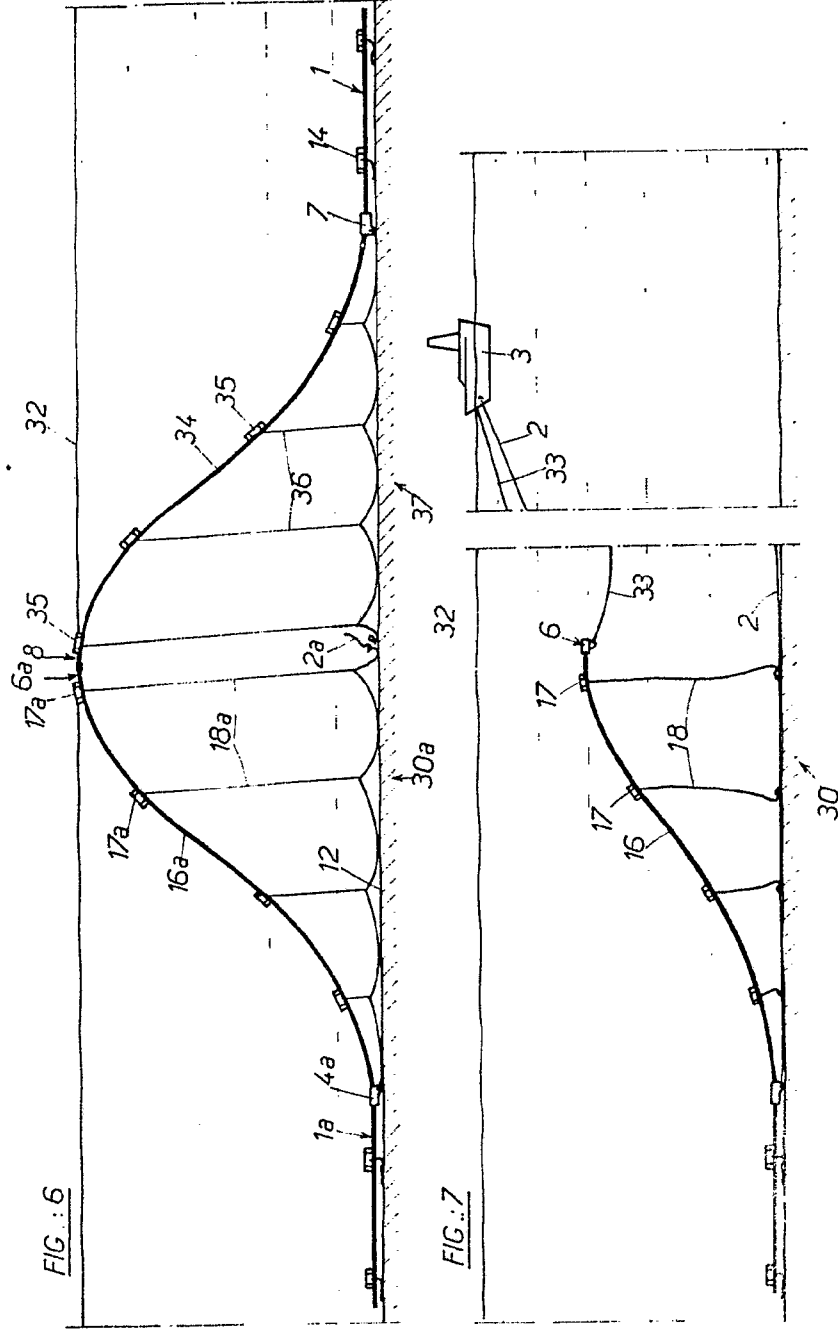


Barcelona, 20 Dicbre. 1976  
P.A.  
*[Signature]*



Escala variable

Barcelona, 20 Dicbre, 1976  
P.A.




Barcelona, 20 Dicbre. 1976  
P.A. 

FIG.:6

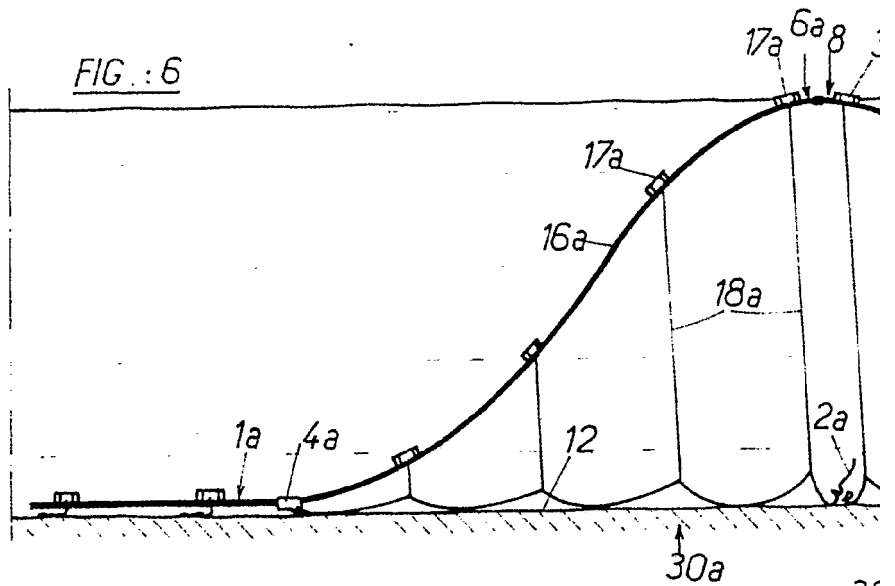
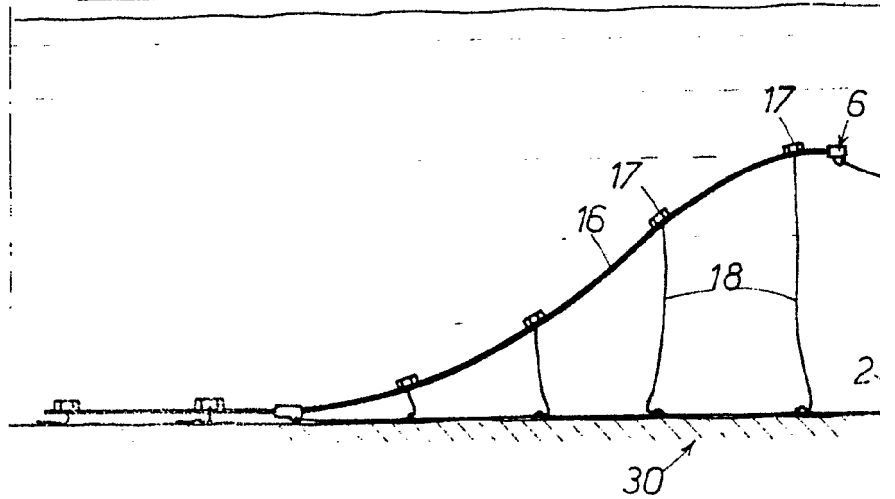
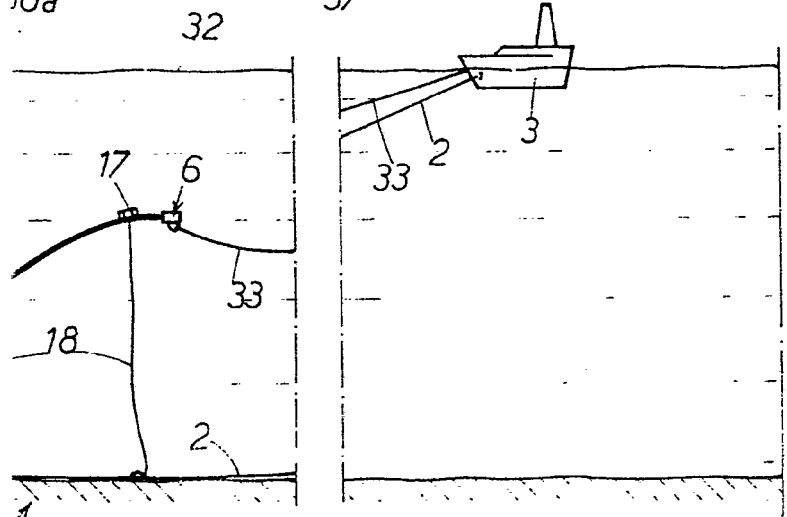
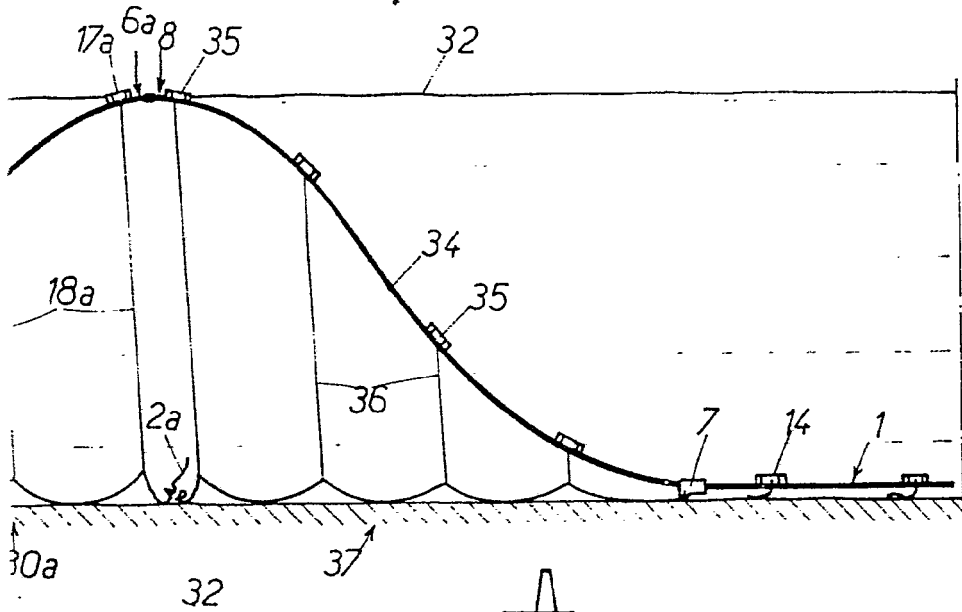


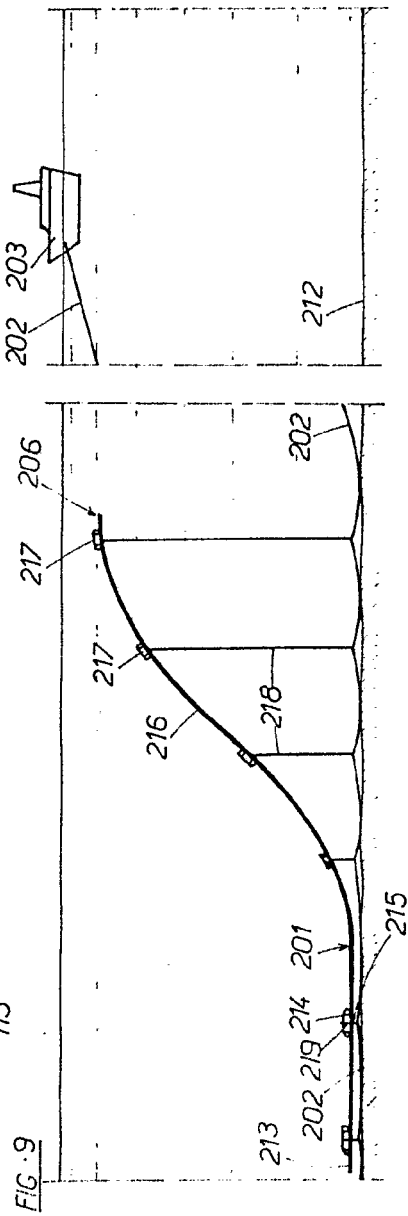
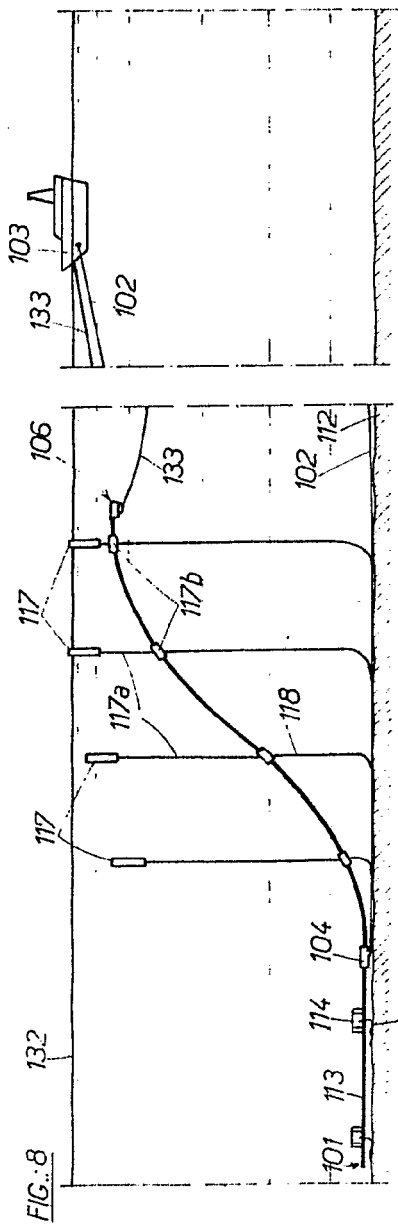
FIG.:7



Escalera variable

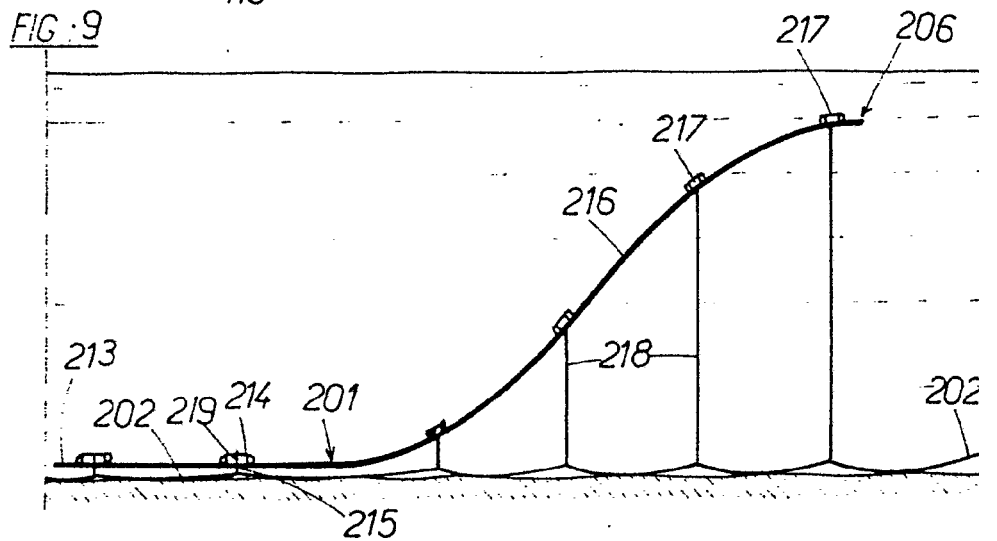
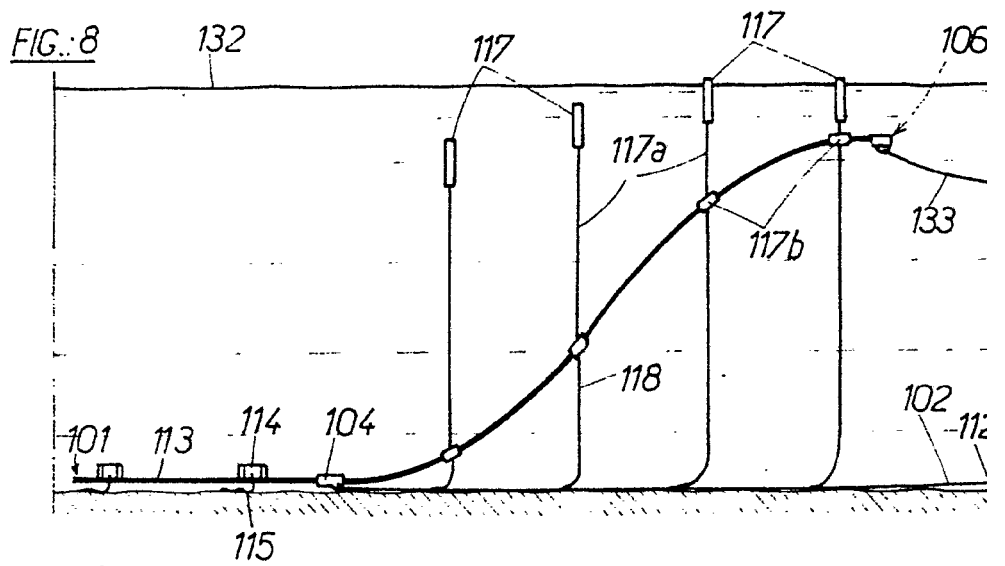


Barcelona, 20 Dicbre. 1976  
P.A.

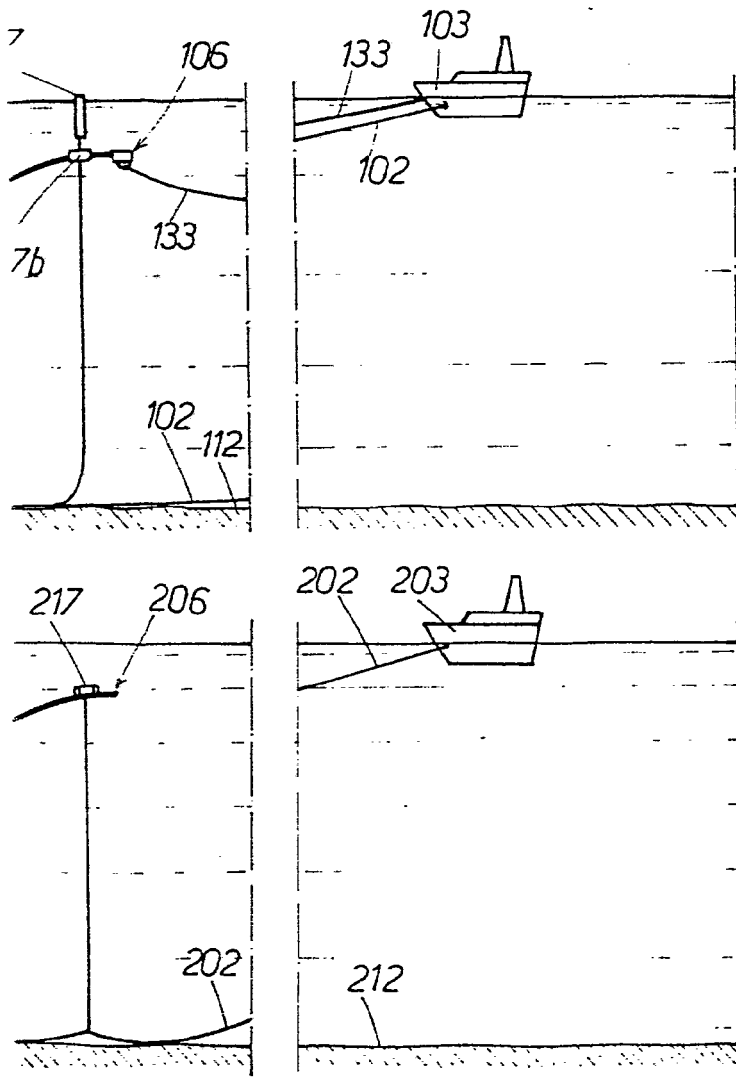


Barcelona, 20 Dicbre, 1976

D.A.



Escalera variable



Barcelona, 20 Dicbre, 1976  
D.A.