

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



⑩ ES	⑪ NUMERO 448,600	⑩ A1
	⑫ FECHA DE PRESENTACION	

**PATENTE DE INVENCION**

③① PRIORIDADES: ③② NUMERO	③③ FECHA	③④ PAIS
75 16962	30 mayo 1975	Francia
76 14432	13 mayo 1976	Francia

④⑦ FECHA DE PUBLICIDAD	④⑧ CLASIFICACION INTERNACIONAL F16L; F17D	④⑨ PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

④④ TITULO DE LA INVENCION

"PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA EL TENDIDO DE UNA CONDUCCION, TAL COMO UN OLEODUCTO O GASODUCTO, DENTRO DE UNA MASA DE AGUA"

④⑤ SOLICITANTE (S)

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

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

83-85, Boulevard de la Gare, 75 PARIS, Francia

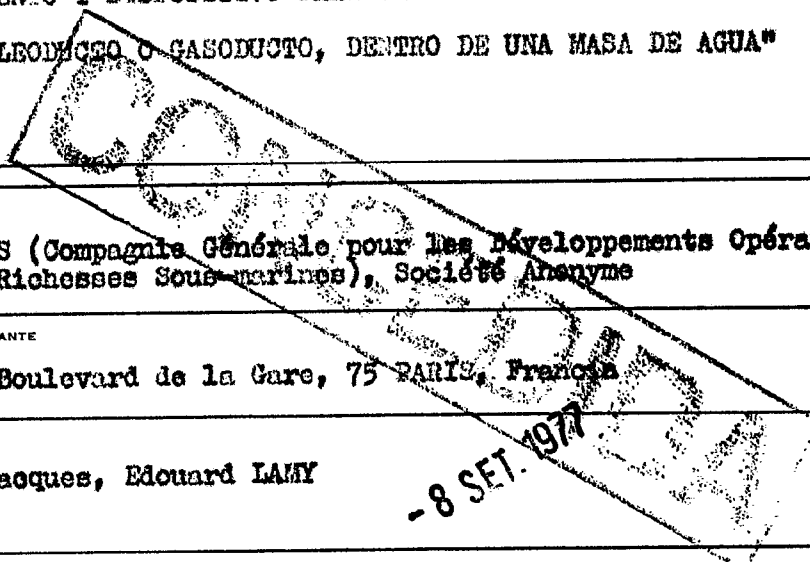
④⑥ INVENTOR (ES)

Don Jacques, Edouard LAMY

④⑦ TITULAR (ES)

④⑧ REPRESENTANTE

Don Jaime COMAS CARRERAS



MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere al tendido de un conducto, tal como un oleoducto o gasoducto, en el interior de una masa de agua.

5. Sea cual fuere el procedimiento empleado para su colocación, bien por tracción hacia el interior y partiendo de una orilla, bien por inmersión desde la superficie acuosa desde un ingenio flotante, se asocian generalmente al conducto elementos de flotabilidad, como flotadores, que le prestan una flotabilidad positiva, así como cables o cadenas de lastre que descansan en el fondo de la masa de agua. De esta manera, el conducto flota, al menos temporalmente, entre dos aguas.

10. Cuando la conducción está totalmente colocada y va a ser puesta en servicio (para el transporte de petróleo o gas natural, por ejemplo), su flotabilidad puede ser anulada largando los flotadores o llenándolos de agua, y el conducto queda entonces descansando en el fondo de la masa acuática. En ciertos casos, sobre todo en aguas muy profundas, se prefiere, no obstante, mantenerlo en flotabilidad permanente a la distancia deseada de la superficie libre de la masa de agua.

15. De una manera general, la presente invención pretende perfeccionar las condiciones de colocación y utilización del conducto, especialmente en cuanto a la creación y anulación eventual de su flotabilidad. Más particularmente, tiene por objeto mejorar la protección del conducto frente a un entorno (constituido por la masa de agua) relativamente corrosivo con el tiempo y, al menos en ciertos casos, pretende también disminuir el peligro de implosión del conducto por efecto de la profundidad de inmersión del mismo.

20. A este efecto, de conformidad con la invención, se rodea al conducto, en toda su longitud, con un tubo de lastre continuo y, a medida que se va colocando el conjunto constituido por el conduc

25.

30.

to y el tubo de lastre, se llena, al menos temporalmente, el espacio comprendido entre este conducto y dicho tubo con un líquido menos denso que el agua, constituido preferentemente por un hidrocarburo ligero.

5. El diámetro y el espesor de pared del tubo de lastre se calculan para que, teniendo en cuenta la escasa densidad del líquido citado, el conjunto formado por el conducto y el tubo de lastre tenga una flotabilidad positiva, temporalmente, es decir, durante su colocación, o definitivamente, es decir, después de su tendido,
10. en el caso de que se desee que, incluso en servicio, dicho conjunto continúe flotando entre dos aguas,

- Eventualmente, pueden adjuntarse al tubo de lastre flotadores suplementarios clásicos, a fin de que se pueda acentuar el efecto de flotabilidad que procura, sin que sea necesario disminuir en exceso su espesor de pared, sobre todo cuando se trate de masas de agua profundas.
- 15.

- Según un modo de ejecución aplicable al caso en el que, después de haber sido colocado de uno a otro extremo de su recorrido, el conjunto constituido por el conducto y el tubo de lastre deba quedar descansando en el fondo de la masa de agua, se anula la flotabilidad de este conjunto sustituyendo, en el espacio intermedio precisado, el líquido menos denso por agua, preferentemente agua dulce, o incluso por un mortero del tipo de los que se usan en obras públicas para estancamientos o inyecciones, por ejemplo, un mortero a base de agua y un aglutinante hidráulico o hidrocarbonado tal como cemento, asfalto o alquitrán.
- 20.
- 25.

El mortero puede ir cargado de materias más o menos inertes tal como arenas, gravas o arcillas y contener diversos ingredientes propios, por ejemplo, para facilitar su inyección.

30. Cuando el aglutinante haya de fraguar, el tiempo de fra-

guado está en función de la longitud del espacio a rellenar, con objeto de evitar cualquier solidificación prematura. Por ejemplo, puede utilizarse un líquido de la siguiente composición:

- 5. Cemento portland, 50 kg
- Arena, de 20 kg a 0 kg, según la longitud del conducto.
- 10. Agua, de 19kg a 16-17 kg (si no hay arena) y condyuvantes: plastificantes y retardadores de fraguado, del orden de 1 kg (dosificable en función de la longitud inyectada).

- Resulta, de lo anterior, que el conducto cesa en todos los casos de estar en contacto con el agua de la masa (agua de mar, generalmente), la cual constituye, especialmente a causa del oxígeno contenido en esa agua, un medio corrosivo donde se pretende habitualmente proteger el conducto mediante un revestimiento apropiado.
15. El conducto queda ahora sólo en contacto con el líquido contenido en el espacio intermedio delimitado por el tubo de lastre. Ahora bien, ese líquido (hidrocarburo ligero o agua) es por naturaleza o por el hecho de su confinamiento en un espacio cerrado, mucho menos corrosivo que el agua de la masa. En particular, el agua (preferentemente dulce) confinada en ese espacio cerrado, deja de ser corrosiva a partir del momento en que la pequeña cantidad de oxígeno disuelto que ella contenía inicialmente se haya consumido sin posibilidades de renovación en su escasa cantidad por mezcla con el agua
20. de la masa. Esta agua dulce puede además contener, para su beneficio, inhibidores de corrosión del tipo "soluble en agua".
- 25.

- Por añadidura, el hecho de mantener en el espacio intermedio precisado un líquido menos denso que el agua, tiene por consecuencia reducir aproximadamente en un 25% la presión hidrostática externa ejercida sobre el conducto, con las consiguientes ventajas
- 30.

de orden técnico (menor riesgo de implosión) y económico (mejor rendimiento del conducto por optimización de la relación entre su diámetro y su espesor de pared).

- Todas estas ventajas compensan muy sobradamente el pequeño inconveniente constituido por la ligera pérdida de flotabilidad del conjunto constituido por el conducto y el tubo de lastre, con respecto a un conjunto en el que el tubo de lastre estuviera dispuesto no alrededor, sino al lado del conducto.
- 5.

- La descripción que sigue, concerniente al dibujo anexo, dada a título de ejemplo no exclusivo, servirá para comprender perfectamente cómo puede realizarse la invención, entendiéndose que las particularidades que se desprendan tanto del texto como del dibujo forman parte de la referida invención.
- 10.

En dichos dibujos:

- La Fig. 1 es una vista esquemática, en sección longitudinal, que muestra, sumergido en una masa de agua, un conjunto constituido por una conducción y un tubo de lastre continuo que rodea dicha conducción;
- 15.

- La Fig. 2 es una vista, en sección transversal, según la línea II-II del conjunto conducto-tubo de lastre representado en la Fig. 1;
- 20.

La Fig. 3 es una vista, en sección transversal, de una variante del conjunto conducto-tubo de lastre representado en la Fig. 2;

- La Fig. 4 es una vista, a mayor escala, de un detalle de la Fig. 3; y
- 25.

La Fig. 5 es una vista parcial, en sección longitudinal, que ilustra la unión de dos tramos sucesivos del conjunto conducto-tubo de lastre.

- En la Fig. 1, se ha designado con la referencia (1) un con-
- 30.

ducto tal como un oleoducto o un gasoducto, tendido en una masa de agua (2) (como el mar) entre dos orillas opuestas  $R_1$  y  $R_2$  de esa masa de agua, mediante uno u otro de los dos procedimientos conocidos (tracción hacia el interior partiendo de una orilla o inmersión desde la superficie del agua y a partir de un artefacto flotante) mencionados en el preámbulo y adaptados a la estructura particular según la invención, la cual será descrita a continuación. Comprende, preferentemente (véase Figs. 2 a 4), un revestimiento externo (3), a base de alquitrán, por ejemplo, de protección anticorrosiva.

De conformidad con la invención, el conducto (1) va rodeado en toda su longitud de un tubo de lastre continuo (4) que determina con él un espacio intermedio (5). Este tubo de lastre lleva asimismo, preferentemente, un revestimiento exterior (6) protector contra la corrosión. Como muestra la Fig. 2, el conducto (1) y el tubo de lastre (4) pueden mantenerse coaxialmente unidos mediante nervaduras (7) dispuestas regularmente. Como alternativa, según representa la Fig. 3, el conducto (1) puede ir soldado a la superficie interna del tubo de lastre (4). En tal caso, para evitar un posible desgaste del revestimiento externo (3) de este conducto, puede ser ventajoso insertar en la zona de interfase de estos dos elementos, una banda de protección o un cojinete (9) de materia plástica, visible en mayor escala en la Fig. 4.

En el curso de la fase de tendido del conducto (1), el espacio intermedio (5) comprendido entre este conducto y el tubo de lastre (4), se llena inicialmente de un líquido menos denso que el agua, de preferencia un hidrocarburo ligero. El conducto queda entonces en disposición de flotabilidad positiva y es mantenido en su lugar, entre dos aguas, mediante cables o cadenas de lastre (10) que, eventualmente, llevan en su extremo inferior los pesos

(11) que descansan en el fondo (2a) de la masa de agua. Si fuera necesario, el tubo de lastre (4) puede ir dotado de flotadores suplementarios clásicos (no representados), que permiten acentuar el efecto de flotabilidad que él confiere, sin que sea necesario disminuir excesivamente su espesor de pared, sobre todo en el caso de masas de agua profundas.

5. Cuando ha terminado el tendido del conducto, de una a otra orilla de la masa de agua, puede conservarse el conjunto con la configuración representada en la Fig. 1, es decir, dejar en su lugar en el espacio intermedio (5) el líquido menos denso que el agua. Esta disposición es especialmente interesante en masas de agua de gran profundidad. En efecto, el conducto no desciende entonces hasta el nivel del fondo de la masa de agua, y además, se halla solamente sometido a una presión hidrostática sensiblemente reducida, más o menos igual a las tres cuartas partes de la presión que sufriría si estuviera en contacto con el agua.

10. Esta reducción de la presión hidrostática disminuye, por tanto, el riesgo de implosión del conducto y permite, por añadidura, reducir hasta cierto punto el espesor de pared de este conducto. Estas dos ventajas se traducen, en definitiva, en un rendimiento económico importante. Es obvio, naturalmente, que, en tal caso hará falta proteger por el exterior el tubo de lastre (4) contra la corrosión por contacto del agua de la masa.

15. En el otro caso, sobre todo en una masa de agua de mediana o escasa profundidad, puede considerarse preferible hacer descansar el conjunto constituido por el conducto (1) y el tubo de lastre (4) sobre el fondo (2a) de la masa de agua. En este caso, se sustituye el líquido ligero contenido en el espacio intermedio (5) por agua, preferentemente dulce. Mediante las flechas E<sub>1</sub> y E<sub>2</sub>, se ha representado en la Fig. 1 el circuito de vaciado del

espacio intermedio (5). El agua introducida en  $E_1$  desplaza por densidad al líquido ligero, que es recuperado en el extremo  $E_2$ .

5. En ese caso, el conducto (1) va protegido, durante una parte importante de su duración de utilización, del contacto corrosivo del agua de la masa. Esta agua de la masa se sustituye por un agua (preferentemente dulce) que, por el hecho de hallarse confinada en el espacio cerrado (5), cesa de ser corrosiva en cuanto la débil cantidad de oxígeno disuelto que contenía inicialmente queda consumida sin posibilidades de renovación por mezcla con el agua  
10. de la masa. Por ello, la duración de la vida del conducto (1) experimenta un importante incremento, incluso si, al cabo de un cierto tiempo, el tubo de lastre (4) ha ido siendo progresivamente corroído por el agua de la masa. El agua dulce precitada puede, además, volverse menos corrosiva mediante la adición de inhibidores de  
15. corrosión del tipo "soluble en agua".

La Fig. 5 se refiere a una particularidad de la invención, aplicable en el caso de que el conducto se tienda por tramos sucesivos soldados entre sí. En este caso existe, en efecto, en el momento de la soldadura de dos tramos sucesivos, un riesgo de incendio del hidrocarburo ligero contenido en el espacio intermedio  
20. (5).

Este peligro se suprime de la manera siguiente.

El espacio intermedio (5) comprimido entre el conducto y el tubo de lastre (4), sólo se llena en una parte de su longitud  
25. con el hidrocarburo ligero en cuestión. Se interpone entre el extremo libre de un tramo  $T_1$  ya colocado y la masa de hidrocarburo contenida ya en el espacio intermedio (5) que forma parte de este tramo, un relleno separador que comprende los tapones (12) (por ejemplo, en espuma de plástico) y una columna (13) de un líquido ligero  
30. ininflamable constituido, por ejemplo, por una suspensión de micro-

bolas de material plástico en agua.

5. Se ve así que, al ir a soldar un nuevo tramo  $T_2$  con el tramo anterior  $T_1$ , la masa de hidrocarburo contenida en el espacio intermedio (5) queda situada lo suficientemente lejos de la fuente de calor para que quede suprimido cualquier peligro de incendio.

Írtil es decir que las formas de realización descritas sólo son ejemplos y sería posible modificarlas, especialmente por sustitución de equivalentes técnicos, sin salirse por ello del marco de la invención.

10.

#### N O T A

#### REIVINDICACIONES

Se reivindica como objeto de la presente Patente de Invención:

15. 1ª.-Procedimiento y dispositivo para el tendido de una conducción, tal como un oleoducto o gasoducto, dentro de una masa de agua, cuyo procedimiento se caracteriza esencialmente por el hecho de rodearse al conducto, en toda su longitud, con un tubo de lastre continuo, y porque a medida que se coloca el conjunto constituido por el conducto y el tubo de lastre aludido, se llena, al menos
20. temporalmente, el espacio intermedio comprendido entre este conducto y tal tubo con un líquido menos denso que el agua,

25. 2ª.-Procedimiento y dispositivo para el tendido de una conducción, tal como un oleoducto o gasoducto, dentro de una masa de agua, según la reivindicación 1, cuyo procedimiento se caracteriza por el hecho de que el líquido menos denso que el agua contenido en dicho espacio intermedio es un hidrocarburo ligero.

30. 3ª.-Procedimiento y dispositivo para el tendido de una conducción, tal como un oleoducto o gasoducto, dentro de una masa de agua, según la reivindicación 1 ó 2, cuyo procedimiento se caracteriza por el hecho de que, cuando el conjunto constituido por la

conducción y el tubo de lastre está totalmente colocado dentro de la masa de agua, de un extremo a otro de su recorrido, se sustituye, en el referido espacio intermedio, el líquido menos denso por agua preferentemente agua dulce.

5. 4<sup>a</sup>.--Procedimiento y dispositivo para el tendido de una conducción, tal como un oleoducto o gasoducto, dentro de una masa de agua, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, cuyo procedimiento se caracteriza por el hecho de que se tiende, mediante tramos sucesivos soldados entre sí, el conducto rodeado de su tubo de lastre y porque, para poder soldar sin peligro de incendio un nuevo tramo a un tramo anterior, caso de que dicho líquido menos denso sea un hidrocarburo, se interpone, entre el extremo libre de ese tramo anterior y la masa de hidrocarburo ya contenida en el espacio intermedio de tal tramo precedente, un relleno separador.
10. 5<sup>a</sup>.--Procedimiento y dispositivo para el tendido de una conducción, tal como un oleoducto o gasoducto, dentro de una masa de agua, según la reivindicación 4, cuyo procedimiento se caracteriza por el hecho de que dicho relleno separador comprende, como mínimo, un tapón de espuma plástica.
15. 6<sup>a</sup>.--Procedimiento y dispositivo para el tendido de una conducción, tal como un oleoducto o gasoducto, dentro de una masa de agua, según la reivindicación 4, cuyo procedimiento se caracteriza por el hecho de que dicho relleno separador comprende una columna de líquido ininflamable.
20. 7<sup>a</sup>.--Procedimiento y dispositivo para el tendido de una conducción, tal como un oleoducto o gasoducto, dentro de una masa de agua, según la reivindicación 6, cuyo procedimiento se caracteriza por el hecho de que el mencionado líquido ininflamable está constituido por una suspensión de microbolas de materia plástica en agua.
25. 8<sup>a</sup>.--Procedimiento y dispositivo para el tendido de una con

ducción, tal como un oleoducto o gasoducto, dentro de una masa de agua, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, cuyo procedimiento se caracteriza por el hecho de que el líquido más denso está constituido por un mortero a base de aglutinante hidráulico o hidrocarbonado.

5.

9ª.-Procedimiento y dispositivo para el tendido de una conducción, tal como un oleoducto o gasoducto, dentro de una masa de agua, según la reivindicación 8, cuyo procedimiento se caracteriza por el hecho de que el mortero contiene cargas tales como arena, grava o arcilla.

10.

10ª.-Procedimiento y dispositivo para el tendido de una conducción, tal como un oleoducto o gasoducto, dentro de una masa de agua, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, cuyo dispositivo, destinado a la puesta en práctica del procedimiento, se caracteriza por el hecho de comprender un tubo de lastre continuo que rodea a la conducción en toda su longitud y que determina con ella un espacio intermedio, lleno, al menos temporalmente, con un líquido menos denso que el agua, tal como un hidrocarburo ligero.

15.

20.

11ª.-Procedimiento y dispositivo para el tendido de una conducción, tal como un oleoducto o gasoducto, dentro de una masa de agua, según la reivindicación 10, cuyo dispositivo se caracteriza por el hecho de que, después del vaciado del referido líquido menos denso, el espacio intermedio comprendido entre el conducto y el tubo de lastre se llene de agua, preferentemente agua dulce.

25.

12ª.-Procedimiento y dispositivo para el tendido de una conducción, tal como un oleoducto o gasoducto, dentro de una masa de agua, según la reivindicación 11, cuyo dispositivo se caracteriza por el hecho de que el agua dulce contiene inhibidores de la corrosión del tipo "soluble en agua".

30.

5. 13ª.-Procedimiento y dispositivo para el tendido de una conducción, tal como un oleoducto o gasoducto, dentro de una masa de agua, según la reivindicación 10, cuyo dispositivo se caracteriza por el hecho de que el líquido más denso es un mortero a base de aglutinante hidráulico o hidrocarbonado.

14ª.-PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA EL TENDIDO DE UNA CONDUCCION, TAL COMO UN OLEODUCTO O GASODUCTO, DENTRO DE UNA MASA DE AGUA.

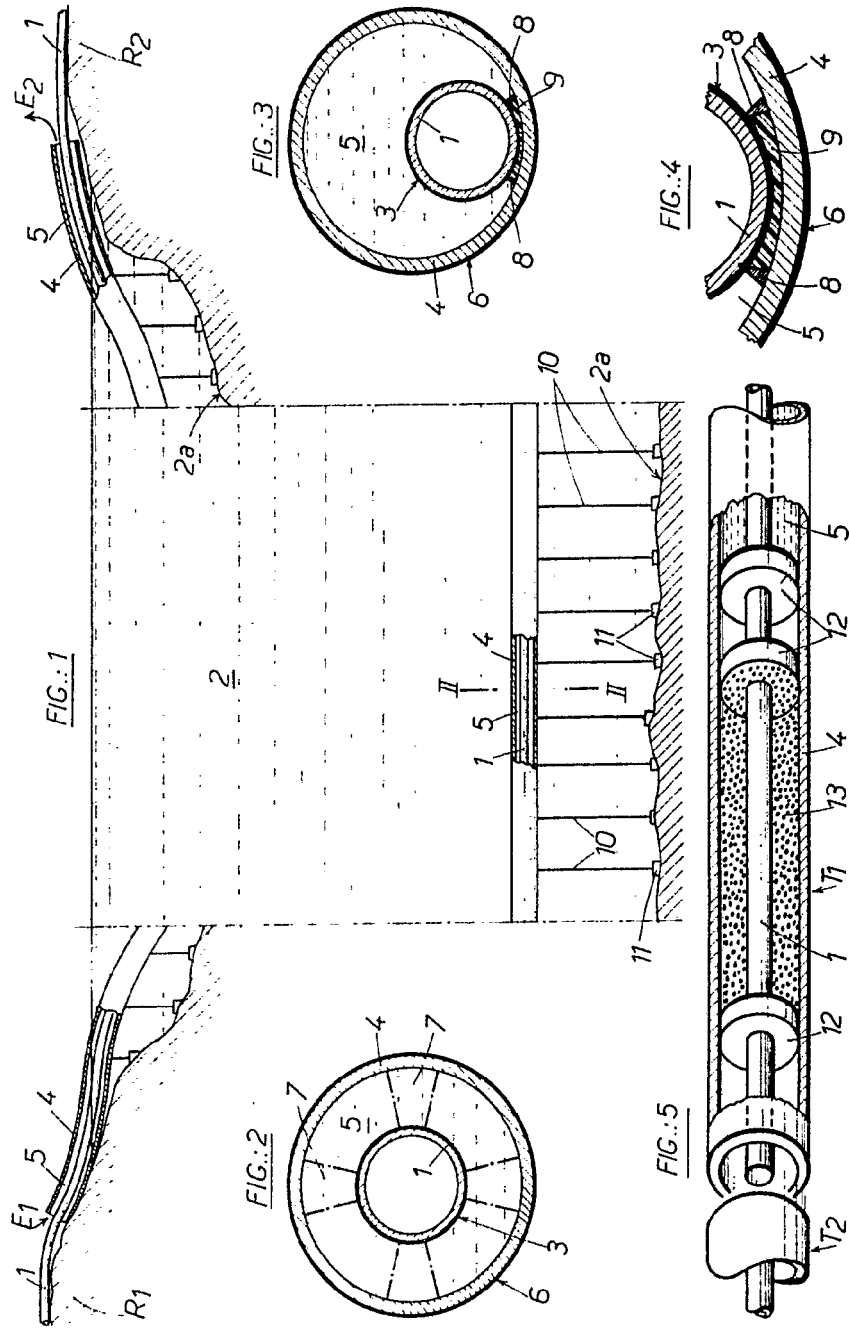
Sean cuales fueren las circunstancias que concurren con la esencialidad propia de la misma.

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

Barcelona, 28 de mayo 1976

P. A.





BARCELONA, 28 Mayo 1976  
R.A.

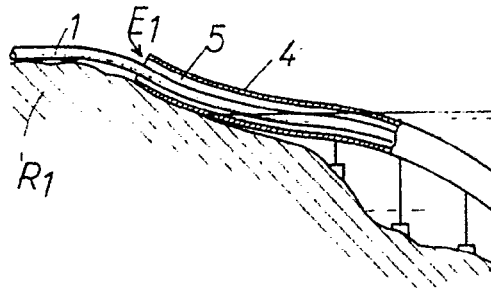


FIG.:1

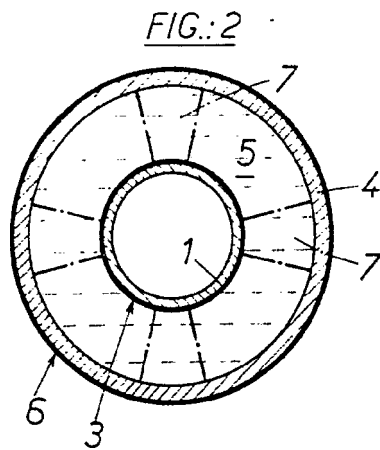


FIG.:2

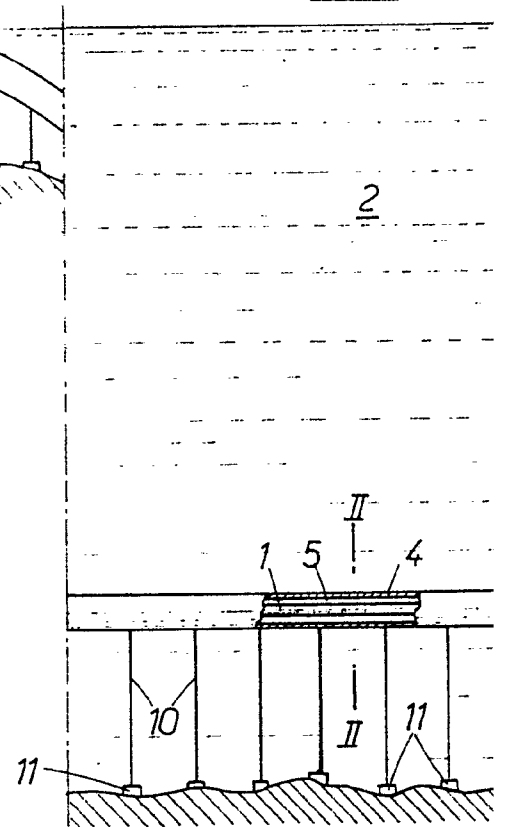
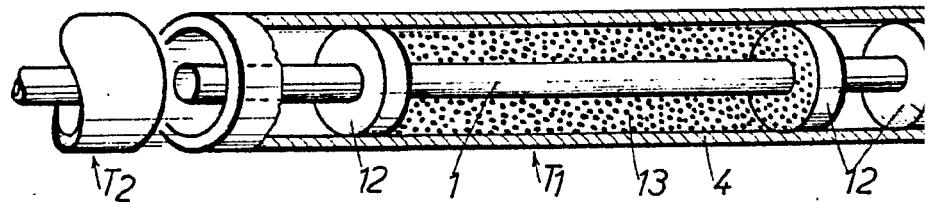


FIG.:5



Escalera variable

FIG.:1

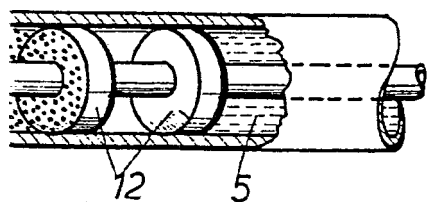
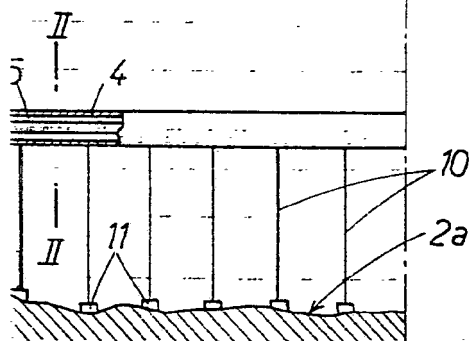
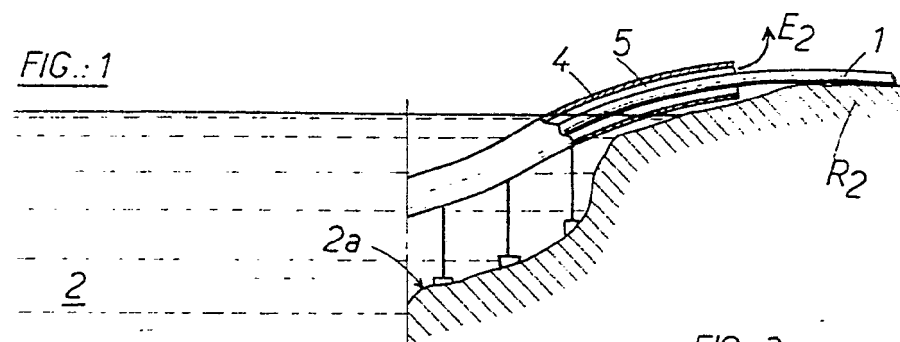


FIG.:3

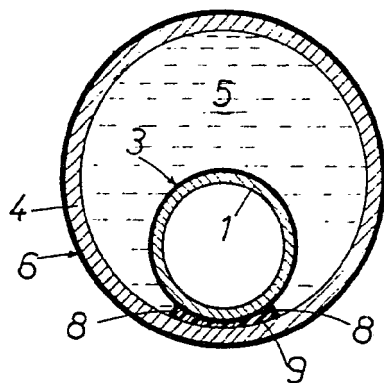
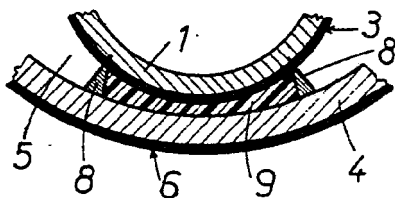


FIG.:4



Barcelona, 28 Mayo 1976  
D.A.