

16 ENE



255299

P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

a favor de SOCIETE D'ETUDES DU TRANSPORT ET DE LA VALORISATION DES GAZ NATURELS DU SAHARA "S.E.G.A.N.S.", entidad francesa, domiciliada en París (Seine, Francia), 12, Rue Jean Nicot, por "PROCEDIMIENTO, CON SUS MECANISMOS CORRESPONDIENTES, PARA EL TERRENO DE CONDUCCIONES SUBMARINAS".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención tiene por objeto un procedimiento, sobre el fondo del mar o de cualquier otra capa de agua, de una conducción de gran longitud para "pipe-lines" u otras canalizaciones análogas. Tiene b. igualmente por objeto el material o mecanismos que permiten la puesta en práctica de este procedimiento.

El método más extendido para la puesta en posición de un conducto submarino, consiste en alijar la conducción por medio de flotadores o fin de darle una flotabilidad muy ligeramente negativa, a fin de reducir el 10.

255299



ximo el rozamiento de la misma sobre el fondo. La precisión que, según parece, puede ser alcanzada en la evaluación de esta flotabilidad en el taller, no pasa de algunos kilogramos por metro.

5. Para longitudes de canalización muy importantes, los esfuerzos de rozamiento sobre el fondo, resultantes de esta flotabilidad negativa y aplicados directamente sobre la conducción, desarrollan en esta última sollicitaciones de tracción inadmisibles; estas sollicitaciones no pueden ser reducidas más que asegurando el remolque de la conducción en muchos puntos convenientes espaciados.

10. Si se tienen en cuenta las variaciones inevitables de las tracciones ejercidas por los remolcadores en los diferentes puntos de fijación de las guindalezas sobre la conducción, resulta extremadamente difícil el evaluar correctamente los esfuerzos de tracción que existen en cada instante sobre la conducción.

15. Por otra parte, un obstáculo imprevisto (ancla, roca aguda) puede deteriorar el revestimiento de la conducción si esta última riza directamente sobre el fondo.

20. La invención tiende a eliminar estos inconvenientes substrayendo el conducto a la acción directa de esfuerzos de rozamiento.

25. El procedimiento para el tendido de conducciones submarinas que constituye uno de los objetos de la presente invención se caracteriza esencialmente porque se da al conducto una flotabilidad ligeramente positiva, y porque el mismo es impedido de flotar y es mantenido a
- 30.



255299

escasa distancia del fondo por medio de lastres fijados de trecho en trecho sobre el conducto, estando este lastre distribuido y fijado sobre un ligamento flexible o articulado, o bien está constituido por el propio ligamento, estando este último fijado por uno de sus extremos a la conducción y descansando en parte sobre el fondo.

Este ligamento puede estar constituido por una cadena o conjunto de elementos articulados entre sí y cuyo peso lineal puede, si ello es necesario, ser aumentado por medio de elementos de lastre dispuestos de trecho en trecho; este dispositivo actúa a la manera de un cable de guía, (guide-rope) de aerostato.

El procedimiento de acuerdo con la invención es propuesto igualmente para substraer el conducto a la acción de las corrientes transversales que tiendan a provocar el desplazamiento transversal del mismo.

A este efecto, la citada cadena de lastre está especialmente estudiada para ejercer, por rozamiento sobre el fondo, una acción directriz que se oponga a los desplazamientos transversales de la conducción.

Para ello los elementos constituyentes de la mencionada cadena están articulados entre sí por medio de ejes horizontales, y cada elemento comprende una reja vertical fijada a la cara inferior de dicho elemento y dirigida de acuerdo con el sentido longitudinal de la cadena, de manera que el tope del terreno sobre una u otra de las caras de dicha reja se opone al desplazamiento lateral de esta última.

Una de estas cadenas son articulada a alrededor de un eje vertical fijado a la conducción en cada punto



de lastrado que se elija; las mismas están conectadas por debajo de dicha conducción mediante un travesaño al que es fijada la guindaleza del remolcador.

5. En el caso en que el terreno desarrolle esfuerzos de rozamiento importantes sobre las dos caras de la reja (por ejemplo si el fondo está constituido por arcilla plástica) se puede substituir las rejas fijadas por discos giratorios alrededor de ejes horizontales que reúnen los elementos constituyentes de la cadena.
10. Las dos cadenas pueden ser paralelas o divergentes.
15. Por tanto la conducción es mantenida y remolcada a una cierta altura por encima del fondo, altura que es, únicamente, función del valor de la flotabilidad adoptada para la conducción, y del peso de los elementos que constituyen la cadena de lastrado.
20. En el caso de que el remolque de la conducción deba ser llevado a cabo a una profundidad muy grande, la acción de las corrientes transversales puede desviar las guindalezas de remolque de la conducción fuera del plano vertical de la misma; por consiguiente, una de las dos ramas de la pata de ganso a cuya extremidad está fijada una de las guindalezas, podría entrar en contacto con la conducción y dañarla.
25. Este inconveniente puede ser paliado haciendo diverger las cadenas de arrastre equilibradoras a partir del punto en que se conectan a la conducción. El valor del ángulo de divergencia está fijado por medio de un travesaño en cuyos extremos son fijadas las cadenas de arrastre y la pata de ganso.
- 30.



Las cadenas de arrastre están provistas, tal como anteriormente, de derivadas verticales que quedan paralelas a la dirección del tendido de la conducción, a fin de asegurar su guiado lateral.

5. De todos modos, en este sistema conviene modificar el sistema de conexión de los eslabones de las cadenas de arrastre, ya que si se conserva una conexión por un solo eje, los eslabones trabajarían a la torsión bajo el efecto de una tracción oblicua. La conexión es realizada, pues, por medio de dos eslabones de cadena ordinarios, soldados sobre las placas de las cadenas de arrastre; este sistema permite efectuar una conexión con dos grados de libertad y que suprime el efecto de torsión.

10. La invención tiene igualmente a permitir la regulación automática de la flotabilidad positiva.

15. En efecto, el procedimiento de tendido expuesto anteriormente concentra las cargas de lastre en dos puntos bien determinados; de ello resulta que entre estos puntos, la conducción trabaja como una viga continua sometida a cargas verticales ascendentes e iguales, por metro, al valor adoptado para el ajuste de la flotabilidad; este valor es, por consiguiente, el que fija el espaciado de las cadenas de lastre en función de los esfuerzos de flexión admisibles en la conducción.

20. Es fácil imaginar que un pequeño error relativo en la valuación de los pesos puede conducir a un fuerte error sobre el valor de esta flotabilidad determinando por diferencia; un error de esta clase podría conducir a esfuerzos de flexión inadmisibles en el conducto.

25. De acuerdo con otra característica de la inven-



ción, la flotabilidad del conducto es limitada automáticamente en función de la curvatura que puede tomar el mismo con toda seguridad entre dos puntos de lastreado,

5. A este efecto los flotadores utilizados consisten en flotadores rellenos de hidrocarburos líquidos ligeros, cuyo empleo se impone, por cuanto, desde el momento en que las profundidades de tendido son importantes, si se quiere evitar que las paredes de estos flotadores no sean sometidas a esfuerzos considerables; el espacio relleno de hidrocarburo se encuentra en comunicación con el mar por medio de una toma baja de presión, destinada a igualar las presiones en el interior y fuera del flotador; cada uno de estos flotadores está provisto
10. de una válvula, dispuesta en la parte superior del mismo, y todas las válvulas de los flotadores dispuestos entre dos puntos de lastreado están en contacto con un mismo cable de longitud tal que, cuando la conducción tiende a tomar una curvatura más pronunciada que la admisible, el citado cable adquiere una tensión que provoca la apertura de dichas válvulas, disminuyendo así la flotabilidad del sistema.
- 15.
- 20.

- De acuerdo con una variante de la invención, la flotabilidad es obtenida por medio de flotadores re-
25. llenados de aire, y se adapta de una manera continua la presión interior a la carga externa soportada por los flotadores, de manera que la diferencia entre la presión interior y la presión exterior sea regulada y mantenida constante a un valor positivo, siendo determinado el espesor de las paredes de los flotadores en función de ca-
 - 30.

1 6 ENE



33390

ta diferencia de presiones, mientras que este valor positivo es, de preferencia del orden de algunas atmósferas.

La invención tiene igualmente por objeto un material o mecanismos destinados a la puesta en práctica

5. del procedimiento descrito anteriormente, especialmente, por una parte las cadenas con sus dispositivos de rejás de guía y sus dispositivos de remolque del tipo descrito anteriormente, y, por otra parte, los flotadores de válvulas.

10. De la descripción que sigue se desprenderán otras características y las ventajas de la invención.

En el dibujo anexo:

La figura 1 es una vista, en el curso del tendido, de una vista general de la conducción provista de sus accesorios;

15. las figuras 2 y 3 representan, en alzado y en planta, una parte de la conducción provista de sus cadenas y del dispositivo de atalaje del conjunto;

las figuras 4 y 5 son dos vistas en detalle, a mayor escala, las cuales representan en alzado y en planta (vista por debajo) la forma de los elementos de una cadena;

20. las figuras 6 y 7 representan en alzado y en planta según la dirección 6-6 de la figura 3, a mayor escala, el dispositivo de fijación de las cadenas sobre la conducción;

25. la figura 8 es una vista a escala ampliada, de una sección según la línea 8-8 de la figura 1;

las figuras 9 y 10 representen, en planta y en alzado, una variante de los elementos de cadena;

30.



10208

la figura 11 representa en planta una variante de las cadenas con su dispositivo de atalaje;

la figura 12 muestra esta variante en vista por un extremo según la dirección 12-12 de la figura 11;

5. las figuras 13, 14 y 15 representan una variante de elementos de cadena, respectivamente en planta (vista por debajo), en alzado y de perfil, utilizables especialmente en el caso de la variante según las figuras 11 y 12, y

10. la figura 16 tiene por objeto un dispositivo de ajuste de la presión interior de los flotadores para la puesta en práctica de una variante del procedimiento según la invención.

Según el modo de realización representado, la canalización o pipe-line a tender comprende una conducción -1- de cualquier tipo conocido, destinada a ser remolcada sobre un fondo F y construida para poder resistir la presión máxima que tendrá que soportar en el curso del trayecto y después de su tendido.

20. Sobre esta canalización están fijados, por cualesquiera medios apropiados, tales como ligaduras o pernos, flotadores tales como los 2A, 2B, 2C, ..., espaciados regularmente y destinados a ser rellenos de hidrocarburos líquidos ligeros.

25. En -3- está fijado, por medio de un manguito -4- y de barras -5-, un travesaño en cuyos extremos están fijadas dos cadenas 7A, 7B constituidas por elementos -8- (fig. 4 y 5) articulados entre sí por medio de ejes horizontales -9-. Cada elemento comprende una reja vertical -10- (fig. 5) solidaria de la cara inferior de este ele-



55299

mento y destinada a oponerse a los desplazamientos trans-
versales de la cadena.

9. Los extremos libres de los cables (2, 7) están
reunidos por debajo de la conducción mediante una viga
transversal -11- a la que está fijado el extremo de la
guíada de la cadena del remolcador.

10. Cada uno de los flotadores, el -10- por ejemplo,
comprende (figura 6) una toma inferior de presión -12-,
destinada a transmitir el líquido dentro del flotador la
presión del agua exterior, a fin de igualar las presiones
ejercidas sobre las caras interna y externa de la pared
del flotador. Esta toma puede consistir, por ejemplo, en
un pistón deslizante dentro de un cilindro y conectado en
dos de sus caras a las presiones interior y exterior, res-
pectivamente.

15. Finalmente, cada flotador comprende una válvula
-13-, dotada de un vástago -14- articulado en -15- sobre
la cubierta del flotador, de un plato de válvula -16- que
se abre hacia el exterior, y de un resorte -17- fijado a
20. uno de los extremos de la barra -14- y que solicita el
platinillo hacia su posición de cierre. En el otro extremo
de la barra -14- está fijado un cabo de cable o una varilla
-18- vertical que lleva en su extremo libre un bacle
-19- por el que pasa un cable -20- (fig. 8 y 1) cuyos ex-
tremos están fijados a dos puntos de anclaje consecutivos
tales como el -3-.

25. La longitud de este cable es la misma de manera
que, suponiéndolo tenso por fuerzas que se ejercen sobre
la vertical de cada uno de los flotadores dispuestos entre
30. los dos puntos de anclaje, su forma de equilibrio sea

255299

16 E



idéntica a la que se considera como admisible para la conducción.

5. El tendido se efectúa remolcando la conducción por intermedio de cadenas, flotando dicha conducción a una corta distancia del fondo. De esta manera se elimina prácticamente los riesgos de avería en el revestimiento de la conducción.

10. La longitud de la parte de cadena que se arrastra sobre el fondo se ajusta automáticamente en función de la tracción de la grúa de remolque; esta tracción es equilibrada en cada instante por el rozamiento desarrollado sobre el fondo, aunque no se ejerce directamente sobre la tubería ninguna acción de tracción.

15. Por consiguiente, el remolque queda asegurado en mal tiempo, ya que las variaciones de tensión de la estirga debidas a la marejada no son aplicadas a la conducción.

20. Cuando se utiliza un procedimiento de tendido según el cual la conducción es arrastrada sobre el fondo, puede suceder que una mala sincronización de los esfuerzos de tracción ejercidos en los diferentes puntos de remolque conduzcan a esfuerzos de compresión en el conducto. Entonces la conducción queda expuesta a su rápida destrucción por doblado. El procedimiento de tendido según la invención elimina este riesgo, ya que las variaciones de los esfuerzos de tracción residuales que son transmitidas a la conducción, de hecho se ajustan automáticamente en función de la curvatura de la parte de cadena comprendida entre el fondo y la conducción.

30. La estabilidad lateral de la conducción es mejorada igualmente, ya que ésta ya no resulta del rozamiento



más o menos aleatorio de la primera sobre el fondo, sino del efecto de las rejas unidas a los elementos de las cadenas que actúan como otras tantas derivas.

- Finalmente, tal como se ha mencionado anteriormente, la curvatura excesiva de la conducción entre dos puntos de lastrado es evitada por el hecho de que el cable -20-, conectado a estos dos puntos de lastrado, provoca entonces la apertura de las válvulas -13-, reduciendo así la flotabilidad por substitución de una cierta cantidad de hidrocarburos por un volumen correspondiente de agua de mar.

- A la invención se le puede aportar diversas variantes, y las figuras 9 a 15 muestran algunas de ellas utilizables ventajosamente en los casos que han sido mencionados anteriormente.

- Los elementos de cadena representados en las figuras 9 y 10 comprende, en lugar de rejas fijas, discos 20a montados en disposición giratoria alrededor de ejes horizontales -21- que reúnen los elementos -22- que constituyen la cadena.

- En la variante representada en las figuras 11 y 12, las cadenas 23A, 23B divergen a partir de su punto -3- de conexión a la conducción -1-. Estas cadenas son fijadas a los extremos 24A, 24B de una viga transversal de carga -24- a la que está fijada la pata de gancho -25-.

- Tal como se ha mencionado anteriormente, en este caso los elementos de las cadenas están conectados de preferencia, los unos a los otros, por medio de eslabones de cadena ordinarios -26- soldados sobre las placas realinando así una conexión con dos grados de libertad

15 ENE



que suprime el esfuerzo de torsión.

La obtención de la flotabilidad ligeramente positiva por medio de flotadores rellenos de un líquido de densidad inferior a la del agua de mar puede resultar onerosa en los casos en que las profundidades de tendido sean importantes, ya que el peso de la conducción es elevado, mientras que el rendimiento de los flotadores es mediocre en razón de la escasa diferencia relativa entre las densidades del agua de mar y del líquido de relleno.

Se puede utilizar flotadores rellenos de aire, pero el interior de estos flotadores no puede ser mantenido a la presión atmosférica si se quiere evitar el aplastamiento de los mismos; el espesor que se tendría que dar a las paredes de estos flotadores para resistir a este aplastamiento sería, de hecho, tal que la flotabilidad de los flotadores sería negativa.

Los flotadores pueden ser puestos bajo presión de una vez para siempre mediante aire comprimido, de manera que la presión interior sea siempre más alta que la presión externa. Esta solución es igualmente costosa ya que una gran parte de los flotadores (que depende del perfil longitudinal del trayecto escogido) están sometidos a la presión exterior máxima; estos flotadores deben, pues ser puestos bajo presión a un valor ligeramente más alto que este máximo, y ser concebidos de manera que resisten a esta presión interior elevada cuando no están sometidos a ninguna carga, al principio del tendido, constituyen, pues, verdaderos recipientes de gas comprimido a presión muy elevada, sometidos a reglas de seguridad muy estrictas.



tas en razón del peligro que representa.

De acuerdo con una variante del procedimiento descrito anteriormente, se adapta de una manera continua la presión interior a la carga externa soportada por los flotadores, de manera que la diferencia entre la presión interior y la presión externa sea regulada y mantenida constante a un valor positivo, siendo determinado el espesor de las paredes de los flotadores en función de esta diferencia de presiones.

10. El citado valor positivo es, de preferencia, del orden de algunas atmósferas.

La invención tiene igualmente por objeto un dispositivo para la puesta en práctica del procedimiento de acuerdo con esta variante, cuyo dispositivo se caracteriza esencialmente por comprender una canalización de aire comprimido a una presión superior a la presión de tendido máxima, siendo dicha canalización tendida al mismo tiempo que la conducción, y desembocando en cámaras fijadas respectivamente, de manera estanca, a la pared de cada flotador, comunicando cada una de dichas cámaras, de forma permanente, con el espacio interior del citado flotador, y comprendiendo dos orificios que pueden poner el espacio interior de cada cámara en comunicación con la canalización de aire a presión o bien con el exterior, estando estos dos orificios sometidos respectivamente por válvulas sometidas a la acción de un dispositivo sensible a la diferencia entre la presión interior de la cámara y la presión externa, estando, además, cada una de estas válvulas, sometidas individualmente a la acción de un resorte ajustable que permite



regular el valor de la mencionada diferencia entre las presiones.

- Según esta variante, en una porción de la pared P del flotador F está fijada, por ejemplo mediante soldadura, una caja -101- estanca. Una canalización -102- de aire comprimido, tendida al mismo tiempo que la conducción, está conectada con un compresor de aire (no representado) que desarrolla una presión superior a la carga correspondiente a la presión máxima de tendido, y desemboca en la cámara por intermedio de una válvula -103- que se abre hacia el interior de la cámara -101-. Esta válvula está contenida dentro de una caja -104- que comprende un filtro de expansión -105-. Esta caja puede comunicar con el interior de la cámara -101- por un orificio calibrado -106- que puede ser abierto o cerrado por una válvula -107-, fijada sobre una palanca -108- montada en disposición pivotante alrededor de un pivote -109- fijo con respecto a la cámara, apoyándose el otro extremo de la palanca sobre un diente de apoyo -110-, de un vástago -111- que puede deslizarse entre las guías -112-. Este vástago está mandado por un fuelle -113- que comunica con el medio exterior, a través de un orificio -114- formado en la pared de la cámara, estando este orificio provisto de un colador -115-. La palanca -108- es solicitada hacia su posición de apoyo sobre el diente -110- por un resorte -116- que trabaja a la tensión.

- El fuelle -113- está igualmente acoplado unilateralmente, pero en sentido inverso al del montaje precedente, con una palanca -117- uno de cuyos extremos se apoya sobre un diente de apoyo -118- dispuesto en sentido



inverso con respecto al apoyo -110-, tal como se ha representado en el dibujo. Esta palanca -117- está articulada en un punto -119- intermedio de su longitud, a un eje fijo con respecto de la caja, y es solicitada hacia su posición de apoyo por un resorte -120- tensado entre un punto fijo -120a- de la caja y un punto -120b- de la palanca -117-, estando este punto -120b- situado entre el pivote -119- y el extremo libre de la palanca.

Esta palanca -117- comprende una válvula -121- que puede obturar un orificio -122- formado en la pared de la caja -101-, y provisto de un colador -123-.

El extremo libre del vástago -11- es solidario de un amortiguador -124- que comprende, esencialmente, un pistón -125- deslizante dentro de un cilindro -126-, comunicando las dos cámaras del cilindro situadas a uno y otro lado del pistón -125-, entre sí por medio de los conductos -127- de sección reducida.

Finalmente, un punto -128- de la palanca -100- es solidario de un perno -129- deslizante en el interior de un cilindro -130-, a su vez solidario de un sistema elástico -131- constituido por dos resortes de lámina -132- unidos por sus extremos y mantenidos en disposición separada el uno con respecto del otro por medio de un bloque -133-, constituido por un cuerpo flotable en el agua, por ejemplo un bloque de gelatina.

La cámara -101- comunica con el flotador por medio de un tubo -134-.

El funcionamiento de este aparato es el siguiente:

Se notará, en primer lugar, que el tubo -134-



tiene por objeto evitar la introducción en el interior de la cámara -101-, de suciedad procedente del flotador.

5. La válvula -103- es una válvula de retención destinada a impedir la caída de las presiones en el interior del depósito en caso de fuga en la canalización -101- de alta presión. El filtro expansionador -105- asegura, por una parte la expansión parcial del aire comprimido suministrado por la canalización -102- y, por la otra, una absoluta limpieza del aire comprimido a su paso por el orificio calibrado -106-, ya que la obstrucción eventual de este orificio constituiría un obstáculo para la puesta en presión del flotador.

10.

Se aprecia que el fuelle -113- está sometido, inferiormente a la presión exterior, y, exteriormente, a la presión interna, es decir a la presión del aire que rellena el flotador y la cámara. Sobre la acción diferencial de estas dos presiones, y esta acción es equilibrada por la del resorte -116- o -120- según el caso.

15.

20.

Un incremento de la carga exterior aumenta la presión en el interior del fuelle -113-; este fuelle se alarga arrastrando el tope -110- contra la acción del resorte -116- y eleva la válvula -107-, lo que produce una admisión de aire a presión en la cámara -101-, y de ésta al flotador.

25.

Igualmente, un descenso de la carga exterior trae como consecuencia una disminución de la presión interna del fuelle -113-, el cual tiende a aplanarse arrastrando al vástago -11- hacia abajo, en relación con la

30.



SECRET

figura, lo que no tiene ningún efecto sobre la palanca -105-, quedando ésta apoyada sobre la válvula -107-; pero la palanca -100- es accionada contra el efecto del resorte -120-, y levanta la válvula -121- que deja escapar una cierta cantidad de aire hacia el exterior. El ajuste de la diferencia positiva entre la presión interior y la presión externa puede ser asegurado por medio de los resortes -116- y -120-. El ajuste del fuelle ha de ser tal que, cuando la diferencia de presión entre el interior y el exterior es nula, el orificio -106- quede abierto a fin de hacer subir la diferencia de las presiones a un valor positivo, ajustable por medio de los resortes -116- y -120-, a la contrapresión interna.

Los aumentos o disminuciones de la carga exterior son muy lentos en función de las velocidades posibles de tendido de la conducción; por consiguiente, el caudal de la conducción -102- de aire comprimido a alta presión puede ser extremadamente reducido, no sobrepasando el diámetro necesario de 120 mm. como máximo.

En todo caso conviene substraer el dispositivo de regulación a las variaciones de carga rápida, debidas principalmente a la marejada. Este es el papel del amortiguador -126- que bloquea el funcionamiento del fuelle en relación con las variaciones rápidas de presión; estas variaciones, cuya amplitud es del orden de 1 kg/cm^2 deben, naturalmente, ser inferiores al valor adoptado para el ajuste de la contrapresión.

En la hipótesis de una avería en uno de los flotadores (explosión o fuga), el valor de la contrapresión se anularía, y el orificio -106- se abriría,



255299

creando así una fuga permanente en la canalización de alta presión; de esta manera quedaría comprometido el buen funcionamiento de los otros flotadores.

5. el dispositivo constituido por las piezas -129- a -133- tiene, precisamente, por objeto el paliar a este inconveniente. En efecto, en caso de avería en uno de los flotadores la cámara se llena de agua, y el cuerpo -133- constituido, tal como se ha dicho anteriormente, por un bloque soluble, un bloque de sal por ejemplo, se disuelve;
10. el sistema elástico -131- se aplana y arrastra el cilindro -130- y la palanca -106-, lo que provoca el cierre del orificio -106- por la válvula -107-.

- En lo que antecede no se ha tenido en cuenta las presiones ejercidas por los flúidos sobre las secciones de las válvulas; las aéreas de estas secciones son lo bastante reducidas con respecto a la superficie del fuelle para que las acciones diferenciales ejercidas sobre las válvulas sean despreciables; además, ello es tenido en cuenta automáticamente en el ajuste de los resortes -116- y -120-.
- 15.
- 20.

- Por tanto, se obtiene perfectamente un dispositivo que regula de una manera permanente la diferencia de presión entre el interior y el exterior, pero que, no obstante, es prácticamente insensible a las variaciones rápidas de amplitud de presión, debidas principalmente a la marejada.
- 25.

La invención no queda limitada a los modos de realización representados y descritos, los cuales no han sido seleccionados más que a título de ejemplo.

30. En particular, es evidente que el fuelle -113-



255299

- puede ser substituído por un dispositivo equivalente, que comprenda, una membrana provista de un disco en su centro, y un resorte equilibrador y de ajuste, estando dicha membrana sometida en una de sus caras a la presión interna de la cámara -101-, y por su otra cara a la presión exterior.

- . -

↓
NOTA

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

10. 1. Procedimiento para el tendido de conducciones submarinas, caracterizado porque se da a la conducción una flotabilidad ligeramente positiva, y dicha conducción es impedida de flotar, y es mantenida a una corta distancia con respecto del fondo por medio de lastres fijados de trecho en trecho a la conducción, estando estos lastres repartidos y fijados de trecho en trecho a un vínculo flexible o articulado, o estando constituido por este vínculo propiamente dicho, mientras que este último está fijado por uno de sus extremos a la conducción y reposando en parte sobre el fondo.
20. 2. Procedimiento para el tendido de conducciones submarinas, según la reivindicación 1, caracterizado porque el citado vínculo está constituido por una cadena o conjunto de elementos articulados entre sí, lastrados en caso necesario por medio de elementos de lastre espaciados sobre dicha cadena.
25. 3. Procedimiento para el tendido de conduccio-

255299



- nes submarinas, según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque los mencionados elementos que constituyen la cadena están articulados entre sí, comprendiendo cada elemento un órgano de deriva sensiblemente vertical y dirigido de acuerdo con el sentido longitudinal de la cadena, de manera que el tope del terreno sobre una u otra de las caras de dicho órgano se opone a los desplazamientos laterales del mismo.
- 5.
4. Procedimiento para el tendido de conducciones submarinas, según la reivindicación 1, caracterizado porque dos de estas cadenas están articuladas alrededor de un eje horizontal fijado a la conducción en cada punto de lastrado y están reunidos por decajo de la misma por una viga transversal a la que está fijada la guianza del remolcador.
- 10.
5. Procedimiento para el tendido de conducciones submarinas, según la reivindicación 4, caracterizado porque dichas cadenas son paralelas.
- 15.
6. Procedimiento para el tendido de conducciones submarinas, según la reivindicación 5, caracterizado porque los citados órganos están articulados entre sí por medio de conexiones con un solo grado de libertad, mediante ejes horizontales.
- 20.
7. Procedimiento para el tendido de conducciones submarinas, según la reivindicación 6, caracterizado porque dichos órganos de deriva están constituidos por rejas fijadas de manera rígida en la cara inferior del mencionado elemento.
- 25.
8. Procedimiento para el tendido de conducciones submarinas, según la reivindicación 6, caracterizado
- 30.

porque los citados elementos de deriva están constituidos por discos verticales montados en disposición giratoria alrededor de los ejes sobre los que están articulados entre sí los elementos.

- 5. 9. Procedimiento para el tendido de conducciones submarinas, según la reivindicación 4, caracterizado porque las citadas cadenas son divergentes a partir de su punto de unión a la conducción.
- 10. 10. Procedimiento para el tendido de conducciones submarinas, según la reivindicación 3, caracterizado porque dichos elementos están articulados entre sí por conexiones que tienen dos grados de libertad.
- 15. 11. Procedimiento para el tendido de conducciones submarinas, según la reivindicación 1, caracterizado porque la flotabilidad de la conducción es limitada automáticamente en función de la curvatura que puede tomar dicha conducción con toda seguridad entre dos puntos de lastreado.
- 20. 12. Procedimiento para el tendido de conducciones submarinas, según la reivindicación 11, caracterizado porque dichos flotadores son rellenados de un líquido de densidad inferior a la del agua, cada uno de estos flotadores está provisto de una válvula dispuesta en la parte superior del mismo, y todas las válvulas de los flotadores dispuestos entre dos puntos de lastreado están en contacto con un cable de longitud tal que, cuando la conducción tiende a adoptar una curvatura más fuerte que la curvatura admisible, dicho cable adquiere una tensión tal que provoca la apertura de las citadas válvulas, disminuyendo así la flotabilidad del sistema.
- 30.

13. Procedimiento para el tendido de conducciones submarinas, según la reivindicación 12, caracterizado porque dicho líquido es un hidrocarburo líquido ligero o una mezcla de tales hidrocarburos.

4. 14. Procedimiento para el tendido de conducciones submarinas, según la reivindicación 1, caracterizado porque la flotabilidad ligeramente positiva de la conducción es obtenida por medio de flotadores rellenos de aire y se adapte de una manera continua la presión interna a la carga exterior soportada por los flotadores, de manera que la diferencia entre la presión interior y la presión exterior sea regulada y mantenida constante a un valor positivo, estando determinado el espesor de las paredes de los flotadores en función de dicha diferencia de presiones, siendo el citado valor positivo del orden de algunas atmósferas.
10. 15.

15. Mecanismos para el tendido de conducciones submarinas, para la puesta en práctica del procedimiento según las reivindicaciones 1 a 14, caracterizados porque comprende dispositivos para asegurar la flotabilidad de la conducción a una altura reducida por encima del fondo y dispositivos que ejercen sobre dicho fondo un rozamiento que se opone al desplazamiento lateral de la conducción.

20.

25. 16. Mecanismos para el tendido de conducciones submarinas, según la reivindicación 15, caracterizados porque dichos dispositivos comprenden por una parte flotadores rellenos de hidrocarburos ligeros y, por otra parte, cadenas de lastre dispuestas para ser fijadas a pares de trecho en trecho sobre la conducción, estando constituidas dichas cadenas por elementos articulados

30.



los unos a los otros y que comprenden órganos verticales fijados a su cara inferior, mientras que los extremos libres de dichas cadenas están unidos por una viga transversal.

5. 17. Mecanismos para el tendido de conducciones submarinas, según la reivindicación 16, caracterizados porque dichos flotadores comprenden válvulas provistas de vástagos de accionamiento verticales accionados de un anillo para el paso de un cable.
10. 18. Mecanismos para el tendido de conducciones submarinas, según la reivindicación 14, caracterizados porque comprenden una canalización de aire comprimido a una presión superior a la presión máxima de tendido, siendo dicha canalización tendida al mismo tiempo que la conducción, y desembocando en cámaras fijadas respectivamente, de manera estanca, sobre la pared de cada flotador, comunicando cada una de dichas cámaras, permanentemente, con el espacio interno de dicho flotador, y comprendiendo dos orificios que pueden poner el espacio interior de cada cámara en comunicación con la canalización de aire a presión o bien con el exterior, estando los dos orificios mandados respectivamente por válvulas sometidas a la acción de un dispositivo sensible a la diferencia entre la presión interior de la cámara y la presión exterior, estando, además, cada una de estas válvulas, sometida individualmente a la acción de un resorte ajustable que permite regular el valor de dicha diferencia.
20. 19. Mecanismos para el tendido de conducciones submarinas, según la reivindicación 18, caracterizados porque el citado dispositivo sensible a la diferencia entre las presiones interior y exterior es un fuelle u otro
25. 30. porque el citado dispositivo sensible a la diferencia entre las presiones interior y exterior es un fuelle u otro

95520

16 ENE.



dispositivo análogo, dispuesto en el interior de la cámara y que comunica con el espacio exterior.

5. 20. Mecanismos para el tendido de conducciones submarinas, según la reivindicación 19, caracterizado porque dicho fuelle manda un vástago que actúa sobre cada una de dichas válvulas por un dispositivo de transmisión unidireccional.

10. 21. Mecanismos para el tendido de conducciones submarinas, según la reivindicación 20, caracterizado porque dicho vástago es solidario de un amortiguador que bloquea los movimientos rápidos del mismo, ocasionados por las variaciones de presión debidas a la marejada.

15. 22. Mecanismos para el tendido de conducciones submarinas, según la reivindicación 19, caracterizado porque dicho dispositivo comprende un órgano de seguridad que cierra automáticamente la canalización de aire comprimido, en el caso de penetración de agua en el interior de un flotador.

20. 23. Mecanismos para el tendido de conducciones submarinas, según la reivindicación 22, caracterizados porque dicho órgano de seguridad comprende un dispositivo elástico que tiende a cerrar la entrada de la canalización de aire comprimido en la cámara, estando dicho dispositivo impedido de funcionar por la presencia de un bloque de material soluble.

24. Procedimiento, con sus mecanismos correspondientes, para el tendido de conducciones submarinas.

30. La presente memoria descriptiva consta de veinticinco hojas foliadas, escritas a máquina por una sola cara.

255299



Barcelona, a 16 de enero de 1960

SOCIETE D'ETUDES DU TRANSPORT ET
DE LA VALORISATION DES GAZ NATURELS
DU SAHARA "S.E.G.A.M.S."

p.a.

1 1 1

R.P.

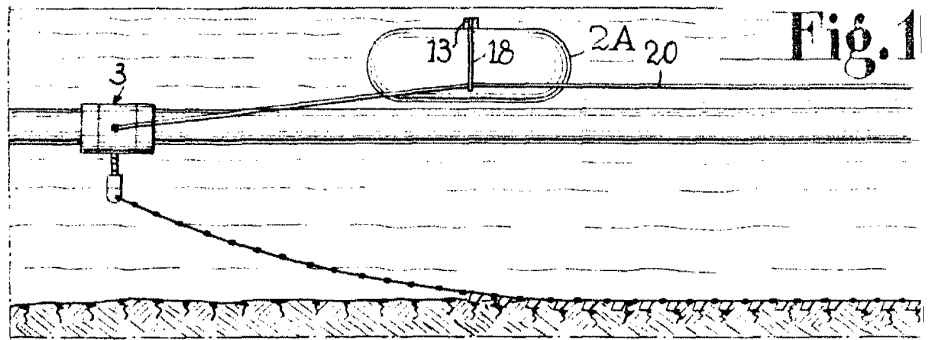


Fig. 1

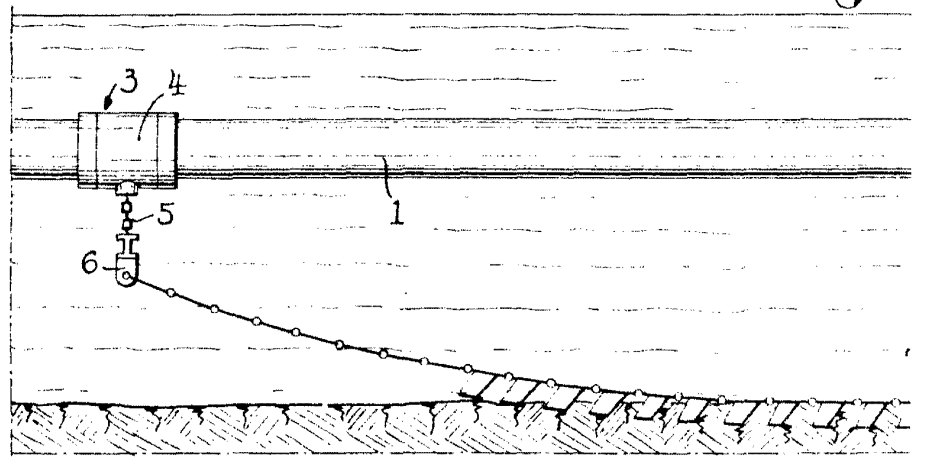


Fig. 2

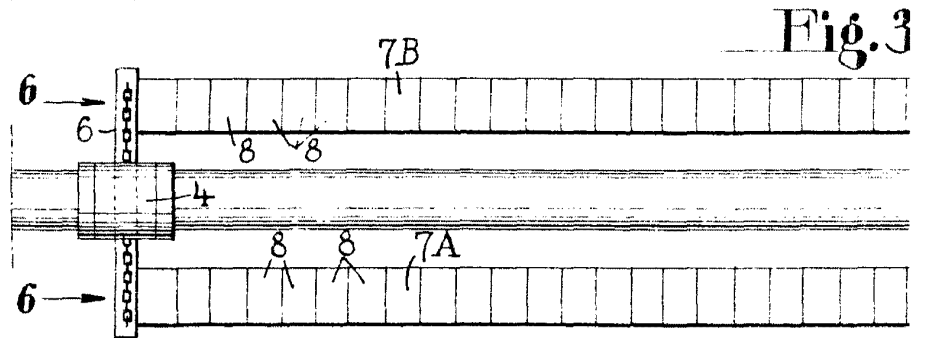
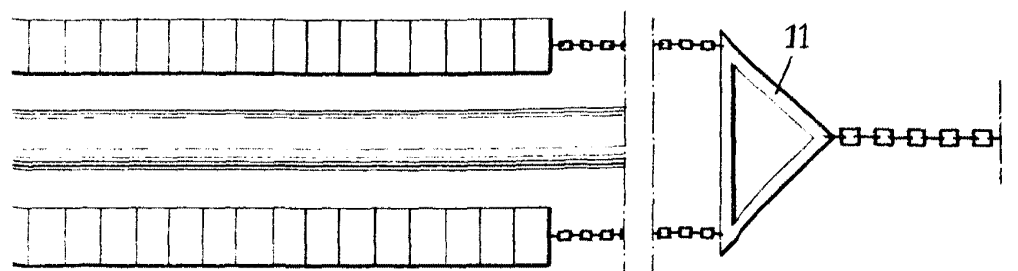
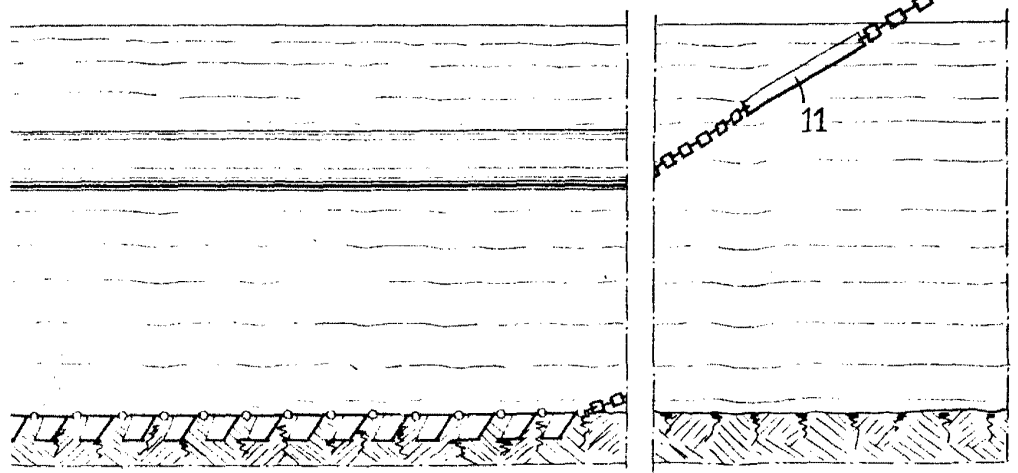
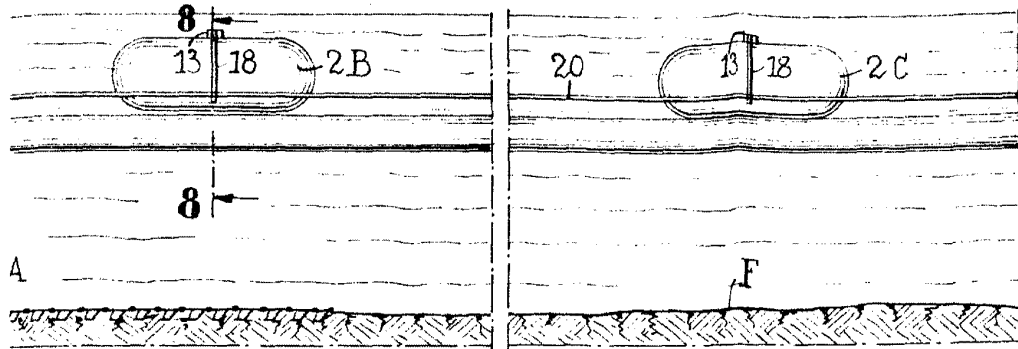


Fig. 3



Barcelona. 2 de Mayo de 1900.
Societat d'Industria, Transport
et de la Valorificacio del Carbó
de la Península Ibérica.

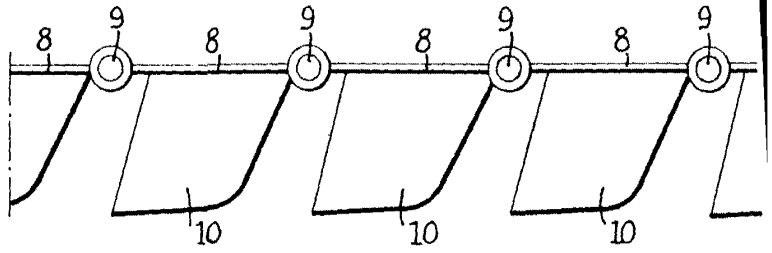


Fig. 5

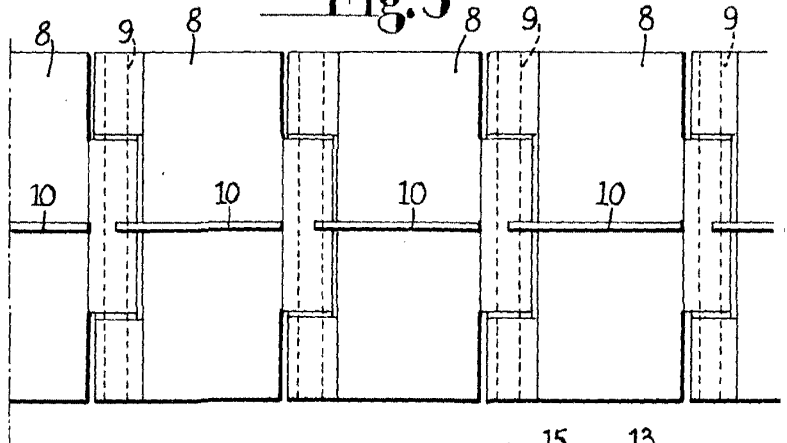


Fig. 8

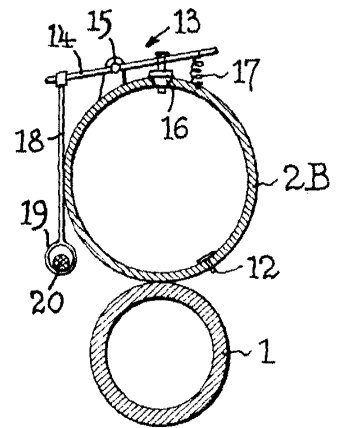




Fig. 4

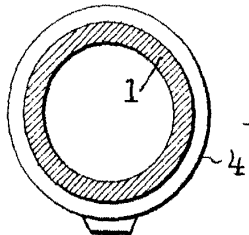


Fig. 6

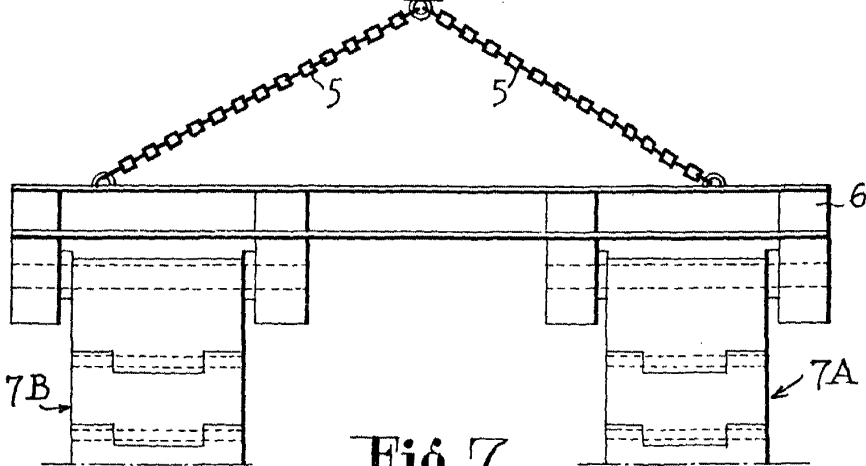
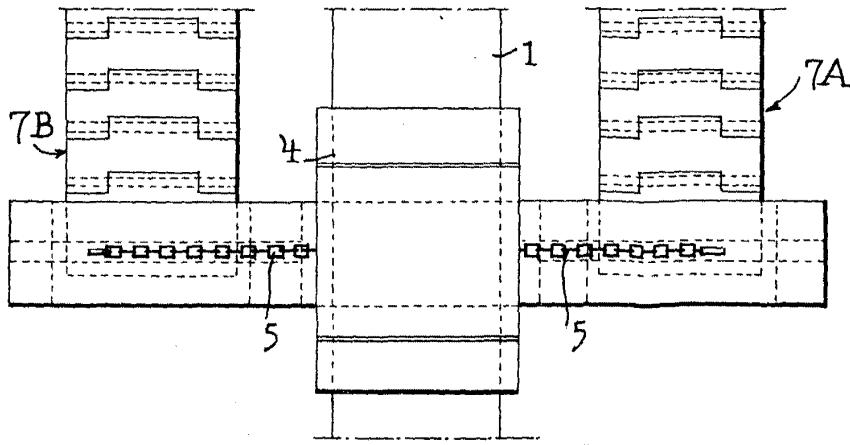


Fig. 7



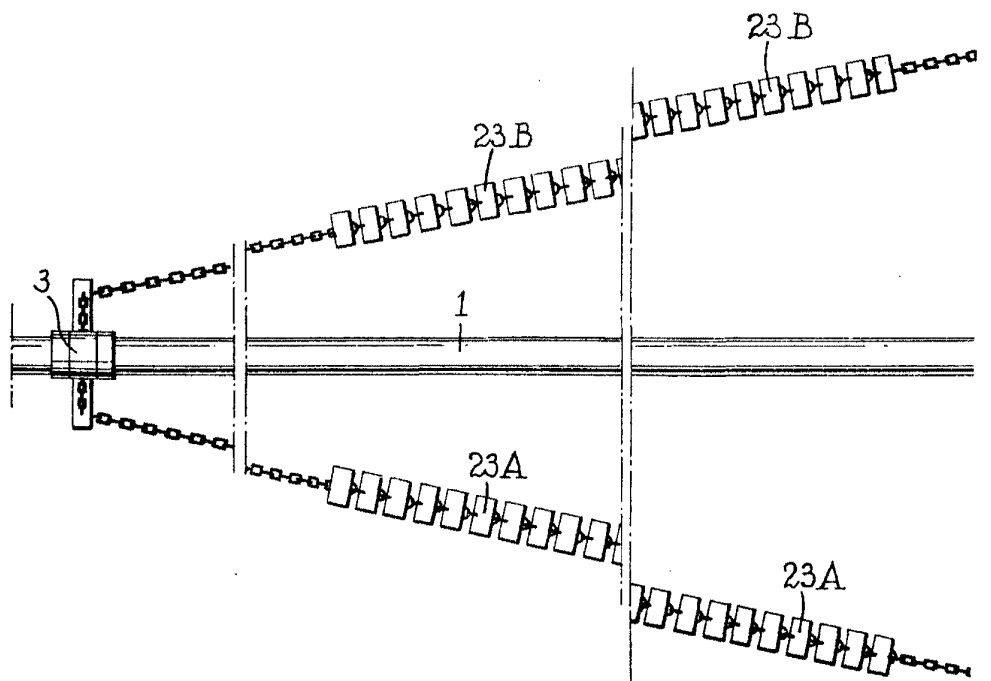
BREVETÉ EN FRANCE LE 10 MARS 1903

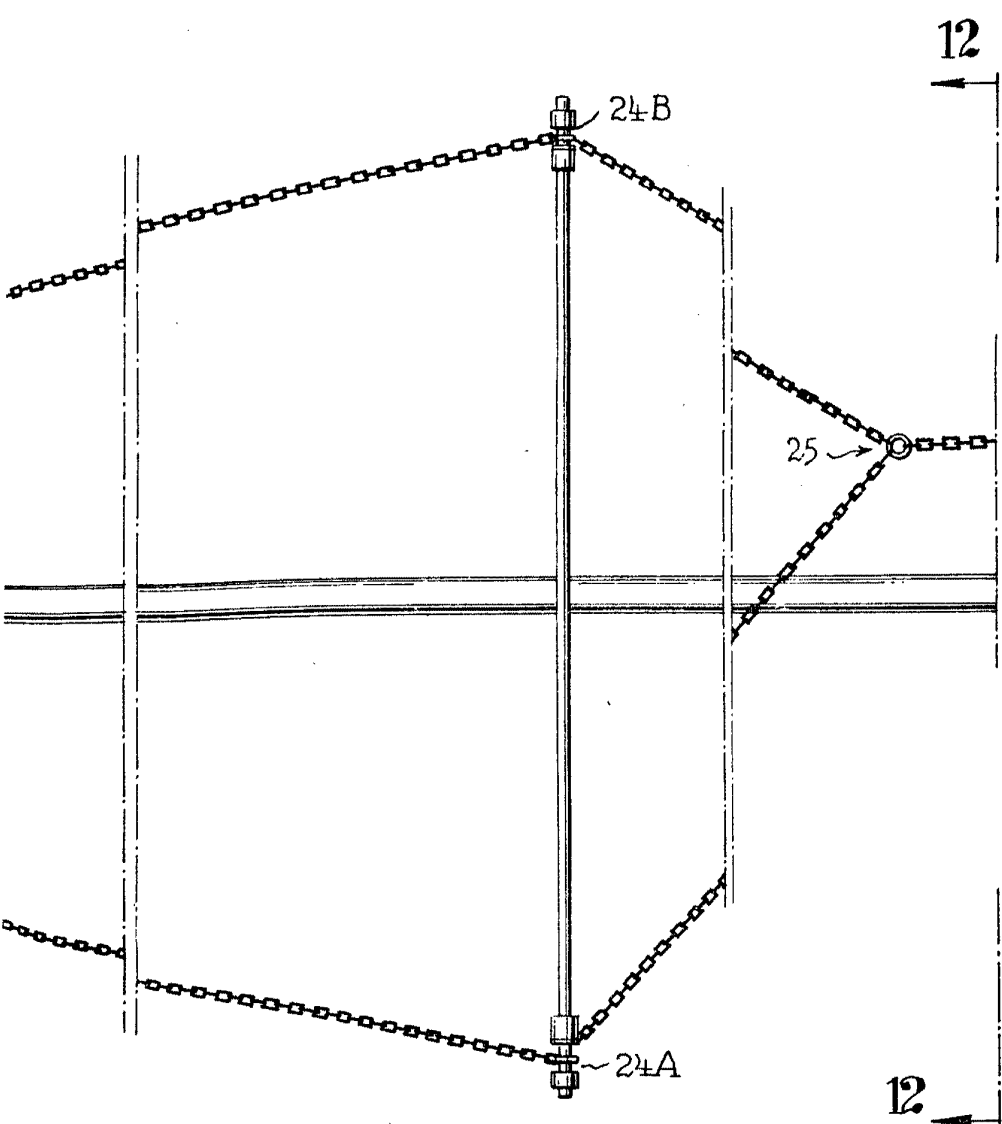
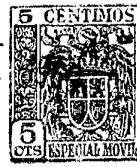
SOCIÉTÉ GÉNÉRALE D'ÉCLAIRAGE ET DE CHAUFFAGE

VALORISATION INDUSTRIELLE GÉNÉRALE

S. I. G. S. S.

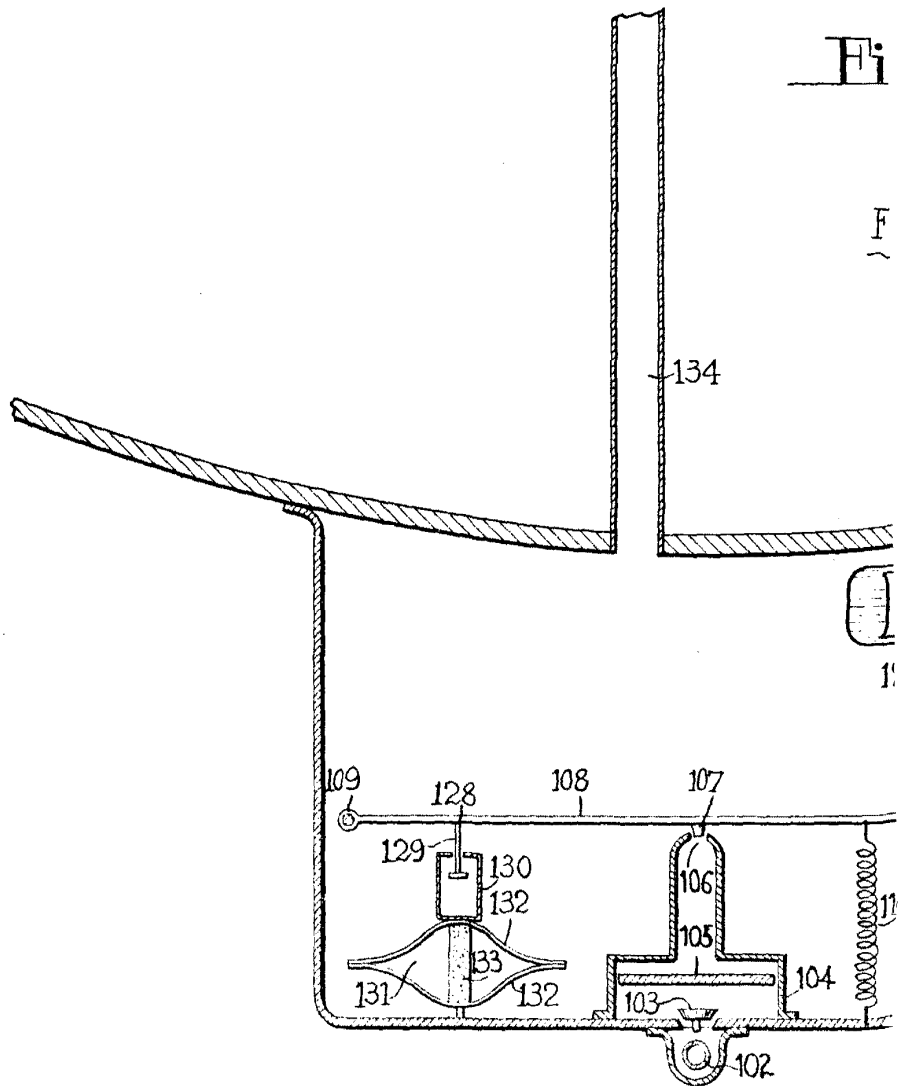
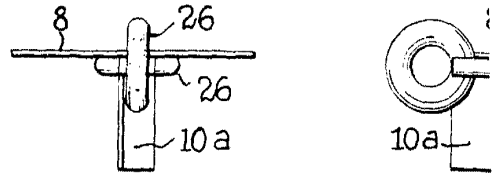
Fig.11





Barcelona, a 11 de Mayo de 1914
Société Générale de Transports
Valorisation des biens d'Etat

Fig.15



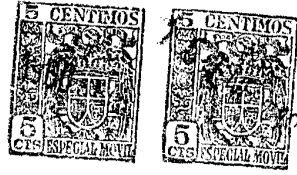
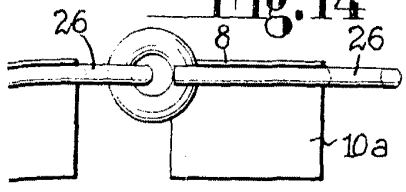
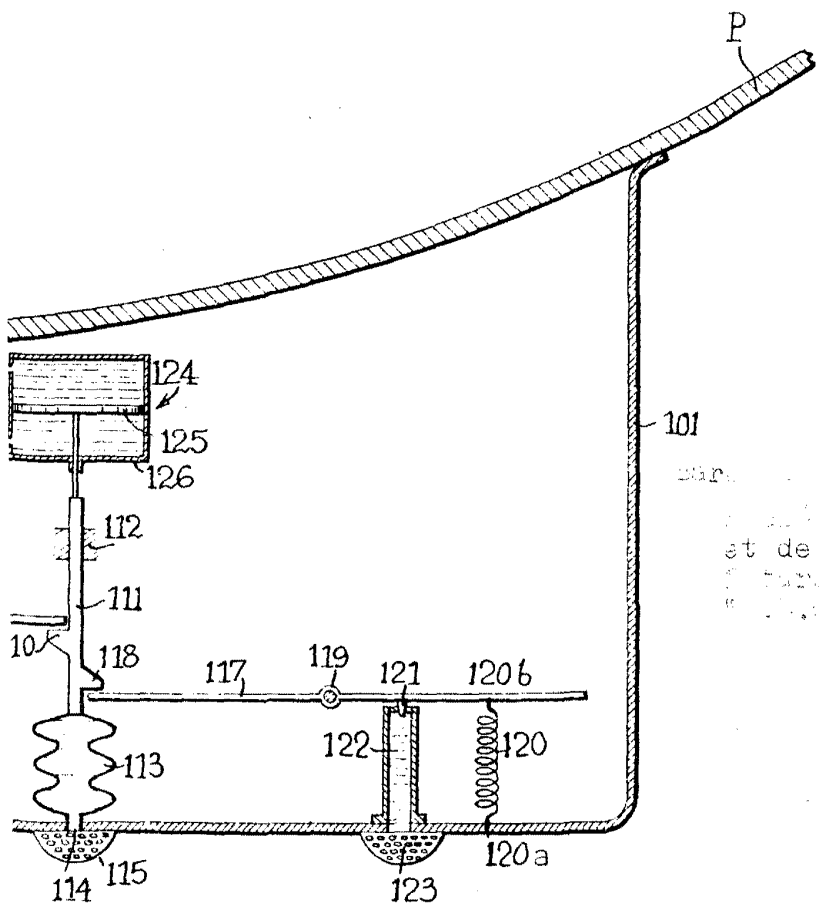


Fig. 12



233294

16



sur un ressort de mercure
à l'usage de la balance
et de la valuation
des articles de valeur
élevée.

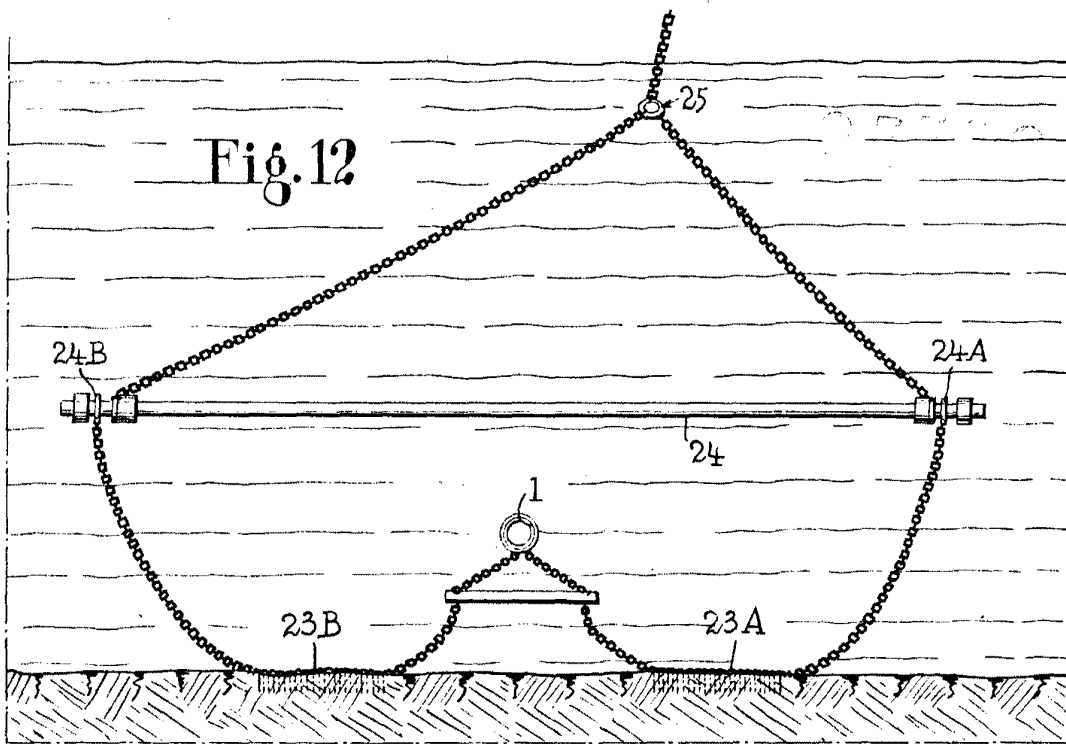


Fig. 12

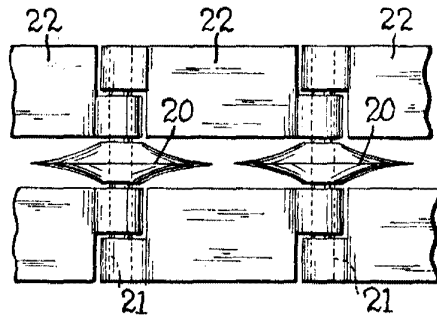


Fig. 9

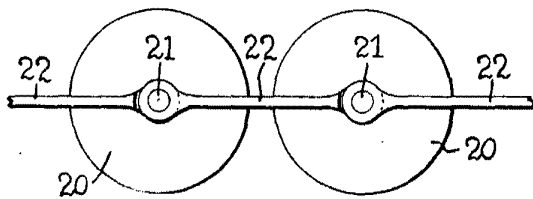


Fig. 10

Barcelona, 11 de enero 1950

Société d'Etudes du transport
 et de la Valorisation des Gaz
 Naturels du Sahara
 "S.E.G.A.N.S."

p.a.

Fig. 13

