

267005



PATENTE DE INVENCION

E 103

267005

## *Memoria Descriptiva*

*sobre:*

"Perfeccionamientos en las instalaciones de oleoductos subacuáticos".

=====

*Solicitante:* GERARD FRANCIS WITTGENSTEIN, de nacionalidad suiza, residente en Postbox Montchoisi, LAUSANNE, Suiza.

=====

Este invento se refiere a una instalación de un conducto subacuático, así como al método de instalación del mismo. El conducto, aunque en general de acero o de metal ligero, puede ser de un material cualquiera, y su medio ambiente es una masa acuática, tal

5.

267005

20A



-2-

como el mar, un lago, un rio, un canal y similares.

La posición de servicio del conducto es, a voluntad, a profundidades cualesquiera, libremente elegidas y que, por tanto, no son necesariamente iguales para todos los puntos del conducto. Las ordenadas del oleoducto en servicio se eligen o modifican en función de distintos factores con objeto de evitar trabas a la navegación, zonas eventuales de corrientes transversales, la vulnerabilidad del conducto. El oleoducto en servicio no es pues, necesariamente horizontal en toda su longitud.

5.

10.

15.

20.

25.

30.

El oleoducto, naturalmente o por medio de un dispositivo, está dotado de un empuje resultante positivo  $p_0$  y en cada uno de sus puntos de anclaje, se retiene, como mínimo, por un cable enrollado, por lo menos parcialmente, alrededor de un tambor de un bloque pesado, previamente sumergido a fondo en la perpendicular del punto de anclaje; las dos ramas del cable citado, a una y a otra parte del tambor, mientras el punto de anclaje se encuentra sumergido, están constantemente tendidas, por lo menos entre el tambor y un órgano destinado al bloqueo de la posición del oleoducto, órgano situado al nivel de dicho oleoducto, cualquiera que sea el nivel en que éste se encuentra.

La instalación se compone, por lo menos, del conducto verdaderamente dicho llamado a continuación oleoducto o gaseoducto- de bloques y de sus tambores o poleas, de órganos de bloqueo y de cables.

Los intervalos  $L$  de los puntos de unión o enganche son variables; son tanto mayores cuanto el



empuje resultante  $p_0$  es menor; la eficacia de los dispositivos de bloqueo es mayor, y la zona de inmersión más tranquila, o el trazado menos inclinado con respecto a la dirección de corrientes transversales eventuales. Los intervalos L determinan las longitudes de ondulación del oleoducto, en el plano vertical entre dos puntos de enganche.

5.

El pedazo o sección en condiciones de colocación se prolonga sobre varios intervalos; su línea elástica pasa obligatoriamente por los puntos de enganche cuyas ordenadas se dominan constantemente, evitando así para esta sección curvaturas excesivas; además, esta sección, para cada punto de enganche, se amarra no solamente a los bloques, sino también a las barcas o pontones; este amarre le comunica una resistencia a las corrientes transversales.

10.

15.

Se trata de una instalación realizada en una sola fase si los trabajos de inmersión del oleoducto, constituido por secciones acopladas en la orilla y remolcadas flotantes hasta la parte superior de sus emplazamientos subacuáticos donde se unen extremo con extremo, se prosiguen sin interrupción, hasta que el oleoducto se halle en su sitio en su posición de servicio; la instalación se realiza en varias fases si los trabajos de inmersión se interrumpen a consecuencia de tempestades por ejemplo, y, durante esta interrupción, por lo menos un sector del oleoducto está sumergido y bloqueado en una posición temporal; otra versión de instalación se presenta cuando por lo menos un sector de oleoducto se sumerge de una posición de servicio

20.

25.

30.

207005

27 APR



-4-

a otra, o bien cuando por lo menos un sector del oleoducto asciende de una posición de servicio a una posición temporal de entretenimiento en la superficie, y luego se sumerge en posición de servicio.

5.

Con respecto a oleoductos subacuáticos conocidos, el oleoducto a que este invento se refiere, ofrece, entre otras, las ventajas esenciales siguientes:

10.

a) Se coloca a voluntad muy cerca del fondo, pudiendo incluso descansar en él entre dos puntos de unión, o a cualquier cota entre dos aguas, en zonas libremente elegidas.

15.

b) Por este hecho, es independiente de las profundidades de la masa de agua, del relieve del fondo y se halla al abrigo de rupturas debidas a corrientes de turbidez, o a acciones excesivas sobre los pitones del fondo; ahorra los enormes trabajos de reconocimiento de los fondos y de las variaciones de trazados; se halla protegido de desgarres debidos a desprendimientos de rocas o a transportes de piedras, y ahorra también los revestimientos de protección mecánica.

20.

c) La sección en condiciones de colocación no se abandona a la acción de las corrientes transversales; en todos los puntos que se desee, está doblemente amarrado, por una parte a los bloques pesados y por otra a las barcas o pontones motorizados que se esfuerzan por permanecer fijos.

25.

d) La línea elástica de la sección a punto de colocación, no se abandona a si misma, su forma se regula constantemente en cuantas ordenadas obligadas se desee.

30.



e) El conducto es susceptible de repararse y desplazarse en todo momento; los trabajos de colocación pueden interrumpirse.

Los medios puestos en servicio para la instalación consisten, tomados conjunta o separadamente:

5. 1) en dispositivos adecuados para desplazar por el conducto -en el caso en que no tuviera naturalmente este carácter- un peso de agua  $p_1$  ligeramente superior a su propio peso  $p_2$  en el aire; la resultante por metro, o sea  $p_0 = p_1 - p_2$  se dirige así hacia arriba (empuje positivo) y es del orden de 1 a varios kilogramos.
10. 2) en balastos adecuadamente colocados sobre el conducto tiene el efecto, por una parte, de reducir las flechas del oleoducto entre dos puntos de unión, y por otra parte, de desplazar las zonas de inflexión de la línea elástica hacia los puntos de unión.
15. 3) en aparatos de fijación o cierre sensibles a la tensión del cable, montados en el oleoducto frente a las uniones, tiene el efecto de bloquear todo movimiento ascendente del oleoducto y de liberar por tanto de esta función a las barcas o pontones de colocación; los aparatos mencionados se hallan también en condiciones de soltar instantaneamente los mencionados bloqueos cuando es preciso.
20. 4) en dispositivos de telemando, desde las barcas o pontones de colocación, de los aparatos de cierre y de desbloqueo.
25. 30.



297005

- 5. 5) en dispositivos de tornos o cabrestantes montados en barcas o pontones y de cables, estos últimos deslizando sobre órganos, tambores o poleas, que cooperan rigidamente con bloques pesados sumergidos en el fondo; un extremo de los cables está sujeto al oleoducto, con objeto de sumergirlo, a pesar de la dirección ascendente de los empujes resultantes.
- 10. 6) en taras escamoteables que compensan, durante la colocación, el peso del fluido o de los fluidos a transportar por el oleoducto, cuando éste se ponga en servicio.

15. Si el oleoducto lleno y protegido por los recubrimientos bituminosos corrientes, u otros, no está dotado, por su naturaleza, de un empuje positivo -es por ejemplo el caso de un tubo de acero que transporte hidrocarburos líquidos- se le comunica dicho carácter antes de sumergirlo y, para este objeto, se coloca el tubo transportador de líquido en el interior de un segundo tubo que sirve de flotador para el tubo interior; el espacio entre el tubo interior y el tubo envoltura, se utiliza por ejemplo para transportar un gas. Puede también desde luego procederse de modo contrario y rellenar este espacio de líquido, llenándose entonces de gas el tubo interior, y sirviendo de flotador.

25. Los diámetros respectivos de los tubos que forman este oleoducto multi-tubular, se determinan en función de las densidades de los tubos y de los productos transportados, con objeto de obtener un oleoducto de empuje positivo. El tubo interior puede ser rígido

30.

267005



o flexible, centrado por travesaños o crucetas en el eje de la envoltura, o no.

Para colocar en su sitio el oleoducto, que flota por encima de su situación en servicio, se procede como sigue:

5. se disponen a lo largo de un segmento del oleoducto, una cierta cantidad de barcas o pontones motorizados, en puntos que serán los de unión, espaciados entre sí un intervalo; las barcas están dotadas, cada una, de un dispositivo de elevación, tal como un torno y cada una de ellas lleva como carga un bloque pesado, como mínimo;
10. los operarios de cada barca hacen pasar el extremo de un cable enrollado en el torno, a través del aparato de bloqueo y luego a través de un tambor del bloque, antes de engancharlo provisionalmente a una barca;
15. sumergen en el fondo, por lo menos un bloque pesado, desarrollando el cable del torno; este cable se desliza por tanto sobre el tambor;
20. después de esta inmersión del bloque, desenganchan el extremo del cable, lo sujetan a un dispositivo de acoplamiento unido al oleoducto y, para que el mencionado dispositivo no coopere rigidamente con dicho aparato, unen rigidamente este aparato al oleoducto;
25. enrollan el cable en el torno tirando así de los puntos de unión del oleoducto en dirección al fondo; esta inmersión verdaderamente dicha del oleoducto, se desarrolla simultaneamente en cada barca;
- 30.



5. las velocidades de enrollamiento son distintas y adecuadas para la obtención de una línea elástica -proyección del oleoducto sobre un plano vertical paralelo al eje de aquél desprovista de todas las tensiones o esfuerzos peligrosos y progresivamente trasladada. Coordinando sus operaciones de inmersión, los operarios de inmersión, los operarios de las barcas regulan la línea elástica y su desplazamiento; esta coordinación puede realizarse por señales luminosas, sonoras, radio-eléctricas y puede también programarse y desarrollarse automáticamente; cuando un punto de acoplamiento ha llegado a la profundidad deseada, se telemanda desde su barca el aparato de sujeción que bloquea todo movimiento ascendente del oleoducto, se deshace la unión del cable con el torno liberando así esta
10. barca, dicha barca se desplaza hacia un nuevo punto de inmersión, consecutivo al punto más elevado de inmersión de dicho segmento, donde la operación empieza de nuevo, y así sucesivamente hasta que todo el oleoducto se haya sometido a las ordenadas determinadas.
15. En cualquier momento oportuno, antes de la operación de inmersión del oleoducto, se había dotado éste de balasto, si es preciso.
20. Si el procedimiento se desarrolla como acaba de describirse, la instalación se realiza en una fase; pero si los trabajos han de interrumpirse, las únicas diferencias con la descripción anterior consisten en que los telemandos de bloqueo se embragan antes de que las

25.

30.

267005

-9-



- profundidades alcanzadas sean las profundidades deseadas, y de que las barcas liberadas se desplacen hacia nuevos puntos de inmersión; al iniciarse de nuevo los trabajos las barcas vuelven a colocarse en los puntos que habían abandonado, y sus operarios sujetan los extremos libres de los cables, los acoplan a los cables enrollados en los tornos, telemandan los desbloques y realizan nuevamente la operación de inmersión del oleoducto, hasta que se realizan bien una nueva interrupción, o se consiguen por fin las profundidades deseadas.
- 5.
- 10.

- Puede ocurrir también que, por una u otra razón, meses o años después de la puesta en servicio, se desee modificar la posición de un sector o hacerlo ascender temporalmente. En este caso, las barcas se colocan a lo largo del sector en la perpendicular de los bloques y sus operarios sujetan el extremo libre de los cables, los acoplan a los tornos, telemandan los aparatos de fijación, y hacen descender o, según el caso, dejan ascender el sector mencionado del oleoducto.
- 15.

- Para facilitar el agarre, los extremos libres pueden cargarse con una masa y lanzarse al fondo lo más lejos posible del oleoducto; o bien, también, pueden unirse por medios apropiados a boyas -flotantes o submarinas- que no molesten para la navegación ya que sus dimensiones pueden ser insignificantes si los cables se eligen de un material tal como el nylon o el terileno, cuya densidad, aun armados con alambres metálicos, es apenas superior a la del agua; por otra parte, es fácil seguir desde la superficie del agua, el trazado del oleoducto sumergido; no faltan los medios magné-
- 20.
- 25.
- 30.



ticos, radioeléctricos, ultra-sónicos, o similares, para ello.

Otros caracteres de este invento aparecerán en la descripción de los tipos de construcción representados a título de ejemplo en los dibujos adjuntos.

5.

La fig. 1 representa un oleoducto sumergido, la fig. 2 representa la línea elástica junto a un oleoducto sumergido y dotado de balastos. La fig. 3 representa a gran escala la región de un punto de acoplamiento.

10.

La fig. 4 representa un sector de oleoducto en vías de inmersión. La fig. 5 representa en corte transversal una unidad de inmersión. La fig. 6 representa un aparato basculante de bloqueo. La fig. 7 representa una versión especial del generador de par de un basculador. La fig. 8 representa una forma de tara escamoteable. La fig. 9 representa, en corte transversal, un bitubo (multitubo de dos conductos).

15.

En todas las figuras, 1 representa el oleoducto, 2 la superficie de la masa de agua, 3 el fondo de la misma,  $a_1, a_2, \dots, a_n$  puntos de acoplamiento del oleoducto a los bloques pasados  $B_1, B_2 \dots B_n$  correspondientes,  $h_n$  la cota, medida desde la superficie del punto  $a_n$  y  $L$  el intervalo, variable, entre dos puntos de acoplamiento consecutivos.

20.

25.

Con referencia a la fig. 1, se observa además en 4, un tambor en el que está enrollado el cable, uno de cuyos ramales 5' vá al engancho, mientras que el otro 5 vá al aparato de fijación, esquemáticamente representado en 6.

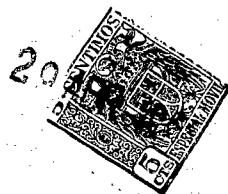
30.

En esta versión, los acoplamientos se en-



cuentran en los vértices inferiores de la curva que sigue a la línea elástica del oleoducto.

5. Con referencia a la fig. 2, se observa que entre los acoplamientos, en puntos situados aproximadamente a una distancia  $L:4$  de éstos, a su izquierda por ejemplo, se ha cargado el oleoducto con balastos  $q_1$ ,  $q_2$  .. que tienen evidentemente por efecto hacer descender el nivel del oleoducto en estos puntos, y modificar la línea elástica de la fig. 1 en el sentido de que las dos semi-ondas son más parecidas a la flecha del "festón" y por tanto el momento máximo de flexión es más reducido; en  $r$  se observa el radio mínimo de curvatura, mientras que en la fig. 1 no se ha podido dibujar en  $a_1$  o  $a_2$  por su pequeñísimo tamaño.
10. Pero el balasto tiene además otro efecto; el vértice inferior de la curva se desplaza y no es ya como en la fig. 1, en el punto de acoplamiento que se encuentra ahora en una zona de inflexión. En los puntos de acoplamiento, la línea elástica se inclina el ángulo  $\alpha$  sobre la horizontal, lo cual facilita grandemente la colocación como se observará en la fig. 4.
15. Los balastos pueden estar constituidos ventajosamente por semi-cilindros de hormigón, como se indica en la fig. 3, que se atornillan o sujetan por cualquier otro modo. En esta fig. 3, se vé también el detalle del acoplamiento que, por ejemplo, es un bucle 7 del ramal 5' del cable; el detalle del tambor 4 del bloque pesado D, este último provisto de viguetas que se hunden fácilmente en un fondo fangoso. El aparato de trabazón se representa esquemáticamente en 6 por medio de un
- 20.
- 25.
- 30.



manguito que coopera con un panel 8 cuyos taladros, de las dimensiones del diámetro del cable, se atraviesan por el bucle 7 de acoplamiento y por el ramal 5; en cuanto el manguito oprime y sujeta este ramal, el manguito hace contacto contra el panel y bloquea todo movimiento ascendente del oleoducto.

5.

Si se observa la fig. 4, puede verse un sector en vías de inmersión, entre el punto de índice  $n$  y el punto de índice  $n+4$ ; a la izquierda del punto de índice  $n$ , el oleoducto se supone en su sitio, mientras que a la derecha del punto de índice  $n+4$ , flota todavía. La rama de unión del oleoducto colocado y del oleoducto flotante, se mantiene por los cables de los tornos de las barcas T; las cotas  $h_n, h_{n+1}, \dots$  son decrecientes y se comprende el interés de las inclinaciones  $\alpha$  que favorecen las elevaciones progresivas de la rama.

10.

15.

Se domina por completo la línea elástica de la rama, obligándola a pasar por los puntos  $a_n, a_{n+1}, \dots$  de los que se mantienen los desniveles consecutivos a un valor mecánicamente admisible sin peligro de ruptura; por ejemplo, mientras se vá a descender  $a_{n+1}$  al nivel  $h_n$ , vá a descenderse al mismo tiempo  $a_{n+2}$  al nivel  $h_{n+1}$ , y así sucesivamente, por tanto, vá a repetirse a la derecha de la figura y a la distancia del intervalo  $L$ , la misma rama de acoplamiento, y de este modo se habrá colocado en su sitio una longitud  $L$ , de oleoducto.

20.

25.

La colocación se hace de este modo sin esfuerzo, por translación progresiva de la rama de acoplamiento.

30.

Cuando un enganche ha llegado a su nivel de



servicio, los operarios de la barca correspondiente tra-  
 ban este nivel, como se indicará a continuación, y des-  
 hacen, o cortan el cable; desde este momento, la barca  
 liberada se dirige a una nueva posición  $T_{n+5}$  en la que  
 sus operarios sumergen un bloque, sujetan el oleoducto  
 y empiezan de nuevo la maniobra.

5.

La fig. 5 representa los detalles de una  
 unidad de inmersión; todos sus elementos se han descri-  
 to ya, excepto el aparato de trabazón cuyo bastidor 6  
 está montado en el oleoducto por la fijación 9, y cuyo  
 detalle, en un corte paralelo al oleoducto, aparece en  
 la fig. 6. En este corte, se observa una palanca 11 ter-  
 minada en su parte superior por una masa 12 maciza y

10.

cuyo peso  $Q$  en el agua se dirige hacia abajo y en su  
 parte inferior, por una masa 13 hueca y cuyo empuje re-  
 sultante  $P$  se dirige hacia arriba. El árbol 10 puede  
 girar en un taladro del bastidor 6. En el árbol está  
 claveteada la palanca 11 así como una excéntrica 14;

15.

la palanca comprende un manguito 15 atravesado por el  
 ramal 5 del cable; no obstante, el par de rotación en-  
 gendrado alrededor del árbol 10 por las masas 12 y 13,  
 el sistema no puede pivotar por el hecho de que la ten-  
 sión del ramal 5 del cable se opone al desplazamiento

20.

del manguito 15. Pero si desde el torno de la barca se  
 afloja el cable que adopta la forma acodada represen-  
 tada en 16, el sistema pivota bajo el efecto del par y  
 la excéntrica encuña el cable contra el bastidor y blo-  
 quea la posición del oleoducto.

25.

Para destrabar, basta volver a colocar el  
 cable, desde la barca, sometido a tensión, lo cual re-

30.

2070352



duce el codo y obliga al sistema, comprendida la excéntrica, a adoptar de nuevo la posición inicial; de este modo, se desbloquea o suelta la posición del oleoducto.

- 5. El telemando del bloqueo y del desbloqueo desde la superficie de la masa de agua, se realiza así simplemente y por el medio mismo del ramal a bloquear o a desbloquear. Una sola de las dos masas 12 y 13 bastaría para crear el par de basculación, pero disponiendo una masa 13 cuyo empuje equilibra el peso de todo el dispositivo, se evita una modificación del estado de equilibrio del oleoducto.
- 10.

Es ventajoso, teniendo en cuenta la torsión impuesta al oleoducto si las masas 12 y 13 se desequilibran, el disponer el aparato alternativamente a uno y a otro lado del oleoducto, en dos puntos de unión o enganche sucesivos.

- 15.
- Los perfiles de las garras de la excéntrica y del bastidor que encuñan el cable, pueden ser acanala- dos, alargados, llevar guarniciones, estar dispuestos y
- 20.
- construidos de tal modo que aumenten lo más posible el frotamiento del cable en estas garras; por ejemplo, la eficacia de la compresión se aumenta si se obliga al cable a deformarse según una línea que ofrezca uno o varios radios reducidos de curvatura.

- 25.
- Otro medio de aumentar la eficacia de encuñamiento o fijación consiste en dotar al cable de protuberancias, tales como de una cuerda de nudos, de pequeñas dimensiones, a disponer a cortos intervalos, por ejemplo de 1 metro de uno a otro.

- 30.
- Estas protuberancias tienen evidentemente



20 20 35  
257005

por efecto el facilitar la sujeción o atascamiento; pueden estar constituidas de numerosos modos, por ejemplo por pinzas que sujeten el cable, pequeños manguitos soldados y similares. Los cables son de materiales y de secciones cualesquiera; si se hallan constituidos por una trenza metálica o de fibras sintéticas, es fácil introducir en el conjunto un hilo grueso de trama que, periódicamente, aumenta la sección en una corta longitud, por ejemplo, debido al hecho de un arrollamiento en hélice de este hilo o cordón.

5.

10.

El par puede suministrarse por un generador cualquiera de energía, aunque la gravitación que se ha dado como ejemplo, sea la más sencilla.

15.

20.

25.

El dispositivo debe su buen funcionamiento a un efecto dinámico diferencial que, por este hecho, constituye también una característica reivindicada; cuando se comunica flojedad al ramal 5, el punto de fijación o enganche del oleoducto, es libre para ascender, pero por el hecho de que la masa de la sección de oleoducto de algunos centenares de metros, sostenidos por esta fijación es muy considerable, teniendo en cuenta la fuerza resultante (empuje-peso propio) del orden de 1 a varios kilogramos por metro que se le aplican, la aceleración de este movimiento ascensional es mínima; por el contrario, la aceleración del movimiento del par, si las masas son de acero, es del orden de 90% de la aceleración  $g$ . Así, el movimiento de bloqueo es mucho más rápida que el movimiento de fuga descendente del ramal 5 del cable.

30.

La fig. 5 representa además la ligazón de un enganche a la conexión del bloque con la barca; esta



267005

ligazón explica la resistencia opuesta a las corrientes transversales.

5. La fig. 7 representa una versión de acuerdo con la cual un anillo 17, que por su peso se apoya sobre el plato superior del manguito 15, engendra la basculación alrededor del árbol. El manguito puede encontrarse en ese punto inicialmente ya que es inactivo mientras el cable se halla tenso, pero es posible también, desde la barca, dejarle resbalar a lo largo del cable cuando se quiere crear el par, o sea, inmediatamente antes de comunicar la flojedad.

10. Es ventajoso que el empuje resultante  $p_0$  no cambie sensiblemente por el hecho del llenado, en defecto de lo cual, los parámetros de la línea elástica no serían iguales antes y después de la puesta en servicio. Si el peso del fluido, por metro, es solamente de una fracción de kilogramo, la compensación no es necesaria; se hace recomendable si este peso de fluido por metro, es más importante. En tal caso se aplican al oleoducto 15. taras cuyo peso equilibra aproximadamente el del producto que se transportará, y se suprimen estas taras en una 20. o más veces, o de un modo continuo, cuando se coloca el oleoducto sometido a presión. Estas taras escamoteables, pueden ser fluidas o sólidas, y la fig. 8 representa un 25. ejemplo de taras sólidas escamoteables automáticamente, repartidas a lo largo del oleoducto.

30. En esta figura, una tara 21, constituida por ejemplo por un bloque de hormigón, se suspende al oleoducto 1 por medio de un gancho 20 y de dos órganos de sujeción 22 y 23 que pueden ser cables o barras. El

20  
267005  
-17-



gancho se cierra por un cerrojo 24 mantenido en su sitio por un pasador 25; un cordón 26 se sujeta al cerrojo y vá hasta una barca; el pasador puede cizallarse por un esfuerzo cortante bien inferior al peso de la tara en el agua, de tal modo que si los operarios de la barca ejercen tracción sobre el cordón, cizallan el pasador, tiran del cerrojo, abren el gancho y la tara cae al fondo.

5.

A medida del llenado, se escamotean taras, por ejemplo primero las taras número 1, 10, 20 ... luego las taras 2, 11, 21 ... y luego las taras 3, 12, 22 ... si la repartición de éstas a lo largo del oleoducto sigue el orden numérico 1, 2, 3, 4 ... pero las taras pueden también agruparse y, por ejemplo, pueden existir cinco taras en un punto, otras cinco un poco más lejos y así sucesivamente y, en este caso, se escamotea primero una tara de cada grupo y luego una segunda tara de cada grupo, y así sucesivamente.

15.

Las taras pueden también sustituir total o parcialmente a los balastos; en este caso se disponen grupos de taras en los puntos de balastado; en el momento del escamoteo de las taras, el oleoducto ya en su sitio, la inclinación de la línea elástica en los puntos de enganche, no tiene interés.

20.

Finalmente, si se observa la fig. 9, puede verse en 30 un tubo interior y en 31 un tubo exterior o envoltura; si, por ejemplo, es el tubo interior el que transporta el hidrocarburo líquido, el gas se transporta por el espacio 32. Puede ser ventajoso elegir para el tubo interior un material flexible, por ejemplo plás

25.

30.

267005



-18-

5. tico, dotado o nó de una armadura; la confección del tubo doble se realiza en tal caso como sigue; se disponen extremo con extremo los m tubos que han de formar la envoltura metálica o flotador, dejando entre ellos un intervalo; con un vástago se empuja a continuación el extremo de un cable de intervalo en intervalo, hasta que este cable sobresalga a la salida del tubo nº1, cerca de la bobina sobre la cual está enrollado el tubo plástico cuyo extremo se sujeta al extremo del cable. Se sueldan a continuación las longitudes de envoltura entre sí, para constituir una sección;
10. el cable metálico con preferencia, no impide las soldaduras. A continuación se tira del cable que arrastra el plástico y coloca el tubo interior en su sitio dejando que sobresalga algo del tubo m; ulteriormente se acoplan entre sí
15. las secciones del tubo elástico, con preferencia por empalmes adecuados, antes de soldar entre sí las secciones de envoltura.

- El oleoducto descrito sirve en general para el transporte de hidrocarburos gaseosos o líquidos, debiendo tenerse presente que puede permanecer también, vacío o lleno de aire o de otro gas, y servir para otros
20. empleos, por ejemplo el de canal hertziano.

#### N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica,
25. debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento se refiere a cuatro Solicitudes de Patente presentadas en Suiza con fechas
30. 11 de mayo, 9 de junio y 2 de septiembre de 1.960, y



18 de enero de 1.961, núms. respectivos

acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se Solicita Patente de Invención por 20 años en España: "Perfeccionamientos en las instalaciones de oleoductos subacuáticos", caracterizándose por lo siguiente:

5. 1ª - Perfeccionamientos en las instalaciones de oleoductos subacuáticos, caracterizados por disponerse a lo largo de un segmento de oleoducto, un cierto número de barcas motorizadas, en puntos que serán los de enganche, separados unos de otros por intervalos que pueden ser distintos; cada una de las barcas está dotada de un cable enrollado en un torno, y tiene por lo menos un bloque pesado; los operarios de cada barca hacen pasar el extremo del cable a través de un aparato de bloqueo y luego a través de por lo menos un sector de un tambor que coopera con este bloque antes de enganchar provisionalmente a una barca el extremo citado; sumergen en el fondo este bloque pesado, dejando que se desarrolle el cable del torno, cable que se desliza por tanto sobre el tambor; después de esta inmersión del bloque, desenganchan el extremo del cable, lo fijan a un dispositivo de acoplamiento al oleoducto y, dado que el mencionado dispositivo no coopera rígidamente con el aparato, sujetan rígidamente este aparato al oleoducto; enrollan el cable sobre el torno tirando así en dirección del fondo de los puntos de enganche del segmento; esta inmersión propiamente dicha del segmento de oleoducto, se desarro-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- lla simultaneamente en cada barca; las velocidades de enrollamiento son distintas y coordinadas con objeto de obtener una línea elástica -proyección del oleoducto sobre un plano vertical paralelo al eje del mismo- acoplada en sus puntos de enganche, desprovista de toda clase de esfuerzos peligrosos, y progresivamente trasladada; dicha coordinación puede efectuarse por señales y aun programarse y desarrollarse automáticamente; cuando un punto de enganche ha llegado a la profundidad deseada,
5. distienden el cable soltando bruscamente una pequeña longitud del mismo, lo cual coloca el aparato de bloqueo en posición de trabajo; en cuanto el cable está encuñado, los operarios deshacen la ligazón del cable al torno liberando así la barca, dirigen entonces ésta hacia un
10. nuevo punto de inmersión, consecutivo al punto de inmersión más elevado de dicho segmento, en donde la operación vuelve a empezar, y así sucesivamente hasta que todo el oleoducto se halle sumergido en las ordenadas determinadas. En cualquier momento oportuno, antes de
15. la operación de inmersión del oleoducto, se había provisto éste de balastos, si era preciso.
- 20.

- 2ª - Perfeccionamientos, caracterizados por consistir por lo menos en un conducto un segmento por lo menos del cual se sumerge a profundidades cualesquiera entre el fondo y la superficie libre; dicho segmento desplaza un peso de agua ligeramente superior a su peso en el aire, y dicho segmento se une, en puntos separados por intervalos que pueden ser diferentes, al extremo de cables, cada uno de los cuales pasa a continuación sobre un sector de un tambor que coopera con
- 25.
- 30.



5. un bloque pesado sumergido en el fondo en la vertical del punto de enganche que le corresponde; luego atraviesa un aparato de bloqueo cuyo bastidor está sujeto al conducto frente al punto de enganche, dicho aparato al hallarse en posición de trabajo, encuñía el cable y, por este hecho, inmoviliza el punto de enganche.
- 3ª - Perfeccionamientos, caracterizados por consistir, por lo menos, en un conducto parte del cual, por lo menos un segmento, está sumergido a profundidades cualesquiera entre el fondo y la superficie libre; dicho segmento desplaza un peso de agua ligeramente superior a su peso en el aire y el segmento citado se sujeta, en puntos separados por intervalos que pueden ser distintos, al extremo de cables, cada uno de los cuales pasa a continuación sobre un sector de un tambor que coopera con un bloque pesado sumergido en el fondo, en la vertical del punto de enganche que le corresponde; luego atraviesa un aparato de bloqueo cuyo bastidor está sujeto al conducto frente al mencionado punto de enganche; cuando dicho aparato se halla en posición de trabajo, encuñía el cable y, por este hecho, inmoviliza el punto de enganche; y por otra parte, otro segmento de oleoducto se sumerge a profundidades cualesquiera entre el fondo y la superficie libre; este otro segmento citado desplaza un peso de agua ligeramente superior a su peso en el aire, y dicho otro segmento se acopla en puntos separados por intervalos que puede ser distintos, al extremo de cables cada uno de los cuales pasa a continuación sobre un sector de un tambor que coopera con un bloque pesado
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



5. sumergido en el fondo en la vertical del punto de enganche que le corresponde luego atraviesa libremente un aparato de bloqueo cuyo bastidor está fijo al conducto frente a dicho punto de enganche, aparato que se halla en posición de reposo; cada uno de dichos cables queda tenso después de este recorrido libre, y se enrolla finalmente en el torno de una barca motorizada, inmovilizada en la vertical de dicho bloque.
10. 4ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 3ª, caracterizados porque el otro segmento citado se amarra por sus puntos de enganche a la red de cables tendidos, por una parte entre los bloques y por otra parte, los tornos de las barcas.
15. 5ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 2ª o 3ª, caracterizados porque el mando de la posición de trabajo del aparato -encuñamiento del cable- así como la de la posición de reposo -movimiento libre del cable- se efectúan desde la barca por medio del mismo cable, que se suelta o se retiene.
20. 6ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 5ª, caracterizados porque cuando el cable se distiende bruscamente, la excéntrica pivota y su velocidad periférica es un múltiplo de la velocidad ascensional del segmento.
25. 7ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 2ª o 3ª, caracterizados porque el aparato de bloqueo tiene un árbol susceptible de pivotar cuando el cable se distiende, en apoyo de su bastidor fijo al conducto; en dicho árbol están acoplados, por una parte una excéntrica susceptible, al pivotar y colocar el
- 30.



5. aparato en posición de trabajo, de encuñar el cable que pasa entre ella y el bastidor, y por otra parte, una palanca terminada por, como mínimo, una masa generatriz de un par de rotación; dicha palanca está provista de un manguito atravesado por el ramal de dicho cable comprendido entre la excéntrica y el torno de la barca; dicho ramal está tensado en posición de reposo del aparato y la tensión se opone al mencionado pivotamiento.

10. 8ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 7ª, caracterizados porque la palanca es doble y se termina, en cada extremo, por una masa, una maciza y otra hueca; el empuje de la segunda compensa el desequilibrio provocado por el peso del aparato.

15. 9ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 7ª, caracterizados porque el manguito citado está sometido a la carga de un anillo que se deja resbalar a lo largo del cable.

20. 10ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 7ª, caracterizados porque los perfiles de la excéntrica y del bastidor están preparados y dispuestos de modo que aumenten la eficacia de encuñadura del cable.

25. 11ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 7ª, caracterizados porque dicho cable está dotado de protuberancias separadas.

12ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 2ª o 3ª, caracterizados porque más allá de dichos aparatos en posición de trabajo, los cables distendidos terminan en boyas de marcación.

30. 13ª - Perfeccionamientos, según reivindicación



ción 2ª o 3ª, caracterizados porque más allá de dichos aparatos en posición de trabajo, los cables distendidos terminan en los tornos de barcas motorizadas, inmovilizadas en la vertical de los bloques.

5.

14ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 2ª o 3ª, caracterizados porque más allá de dichos aparatos en posición de trabajo, los cables distendidos se abandonan a su peso propio.

10.

15ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 2ª o 3ª, caracterizados porque por lo menos uno de los segmentos de dicho conducto está dotado de balastos fijos en el conducto, a razón de por lo menos un balasto por intervalo; dicho balasto está colocado en una concavidad de la línea elástica y es de dimensiones tales que el enganche más próximo se halle en una zona de inflexión.

15.

16ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 15ª, caracterizados porque el dispositivo de fijación del balasto puede soltarse y la soltura se manda a distancia desde la superficie.

20.

17ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 16ª, caracterizados porque dicho dispositivo de fijación, consiste en un gancho unido por una parte al conducto y por otra a la masa del balasto, cerrado por un cerrojo mantenido por un pasador cizallable por la puesta en tracción de un cordón de mando que termina en la superficie.

25.

18ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 2ª o 3ª, caracterizados por repartirse taras a lo largo del conducto y porque estas taras pueden soltarse

30.

267005

-25-



progresiva y automáticamente a medida que el conducto se llena.

5. 19ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 2ª o 3ª, caracterizados porque el conducto contiene por lo menos un tubo; el conducto tiene dimensiones tales con respecto al tubo interior, que teniendo en cuenta las densidades de los productos transportados tanto por el tubo como por el conducto, el conjunto se halle sometido a un empuje ligeramente superior a su peso en el aire.

10. 20ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 19ª, caracterizados porque el tubo interior es suficientemente flexible para enrollarse en una bobina antes de su introducción en el conducto.

15. 21ª - Perfeccionamientos en las instalaciones de oleoductos subacuáticos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de veinticinco hojas escritas a máquina por una sola cara.

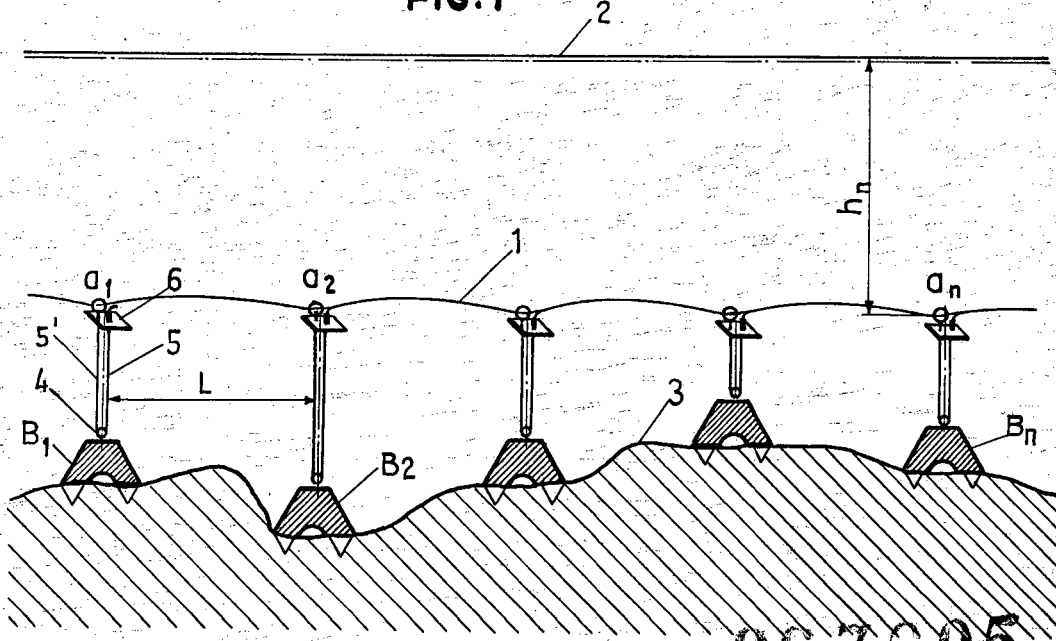
Madrid,

29 ABR. 1961

GERAD FRANCIS WITTGENSTEIN,

INGENIERO DE AERONAUTICA

FIG. 1



267005

FIG. 2

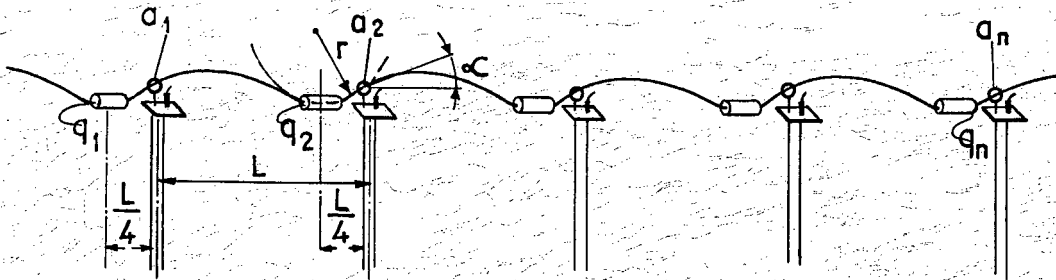
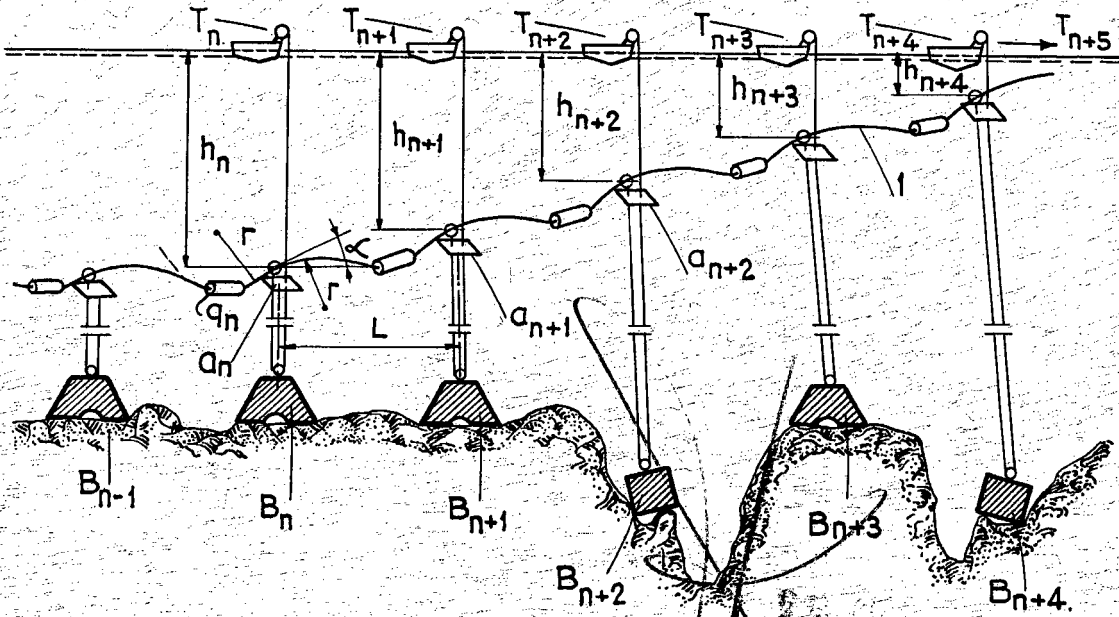


FIG. 4.



MADRID, DE 1961.  
GERARD FRANCIS WITTGENSTEIN

ESCALA VARIABLE.



FIG. 5

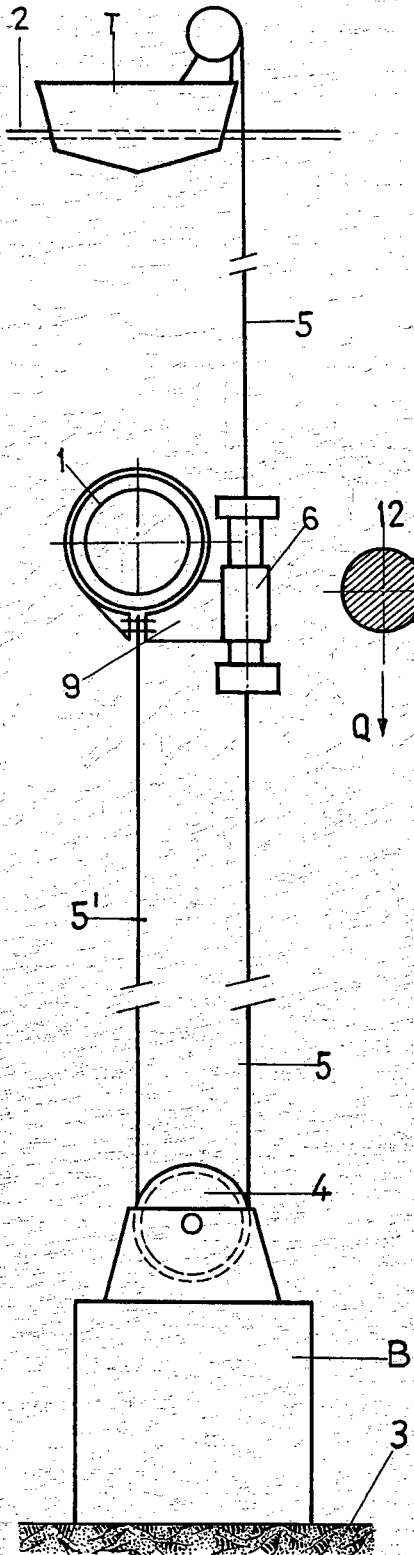


FIG. 6

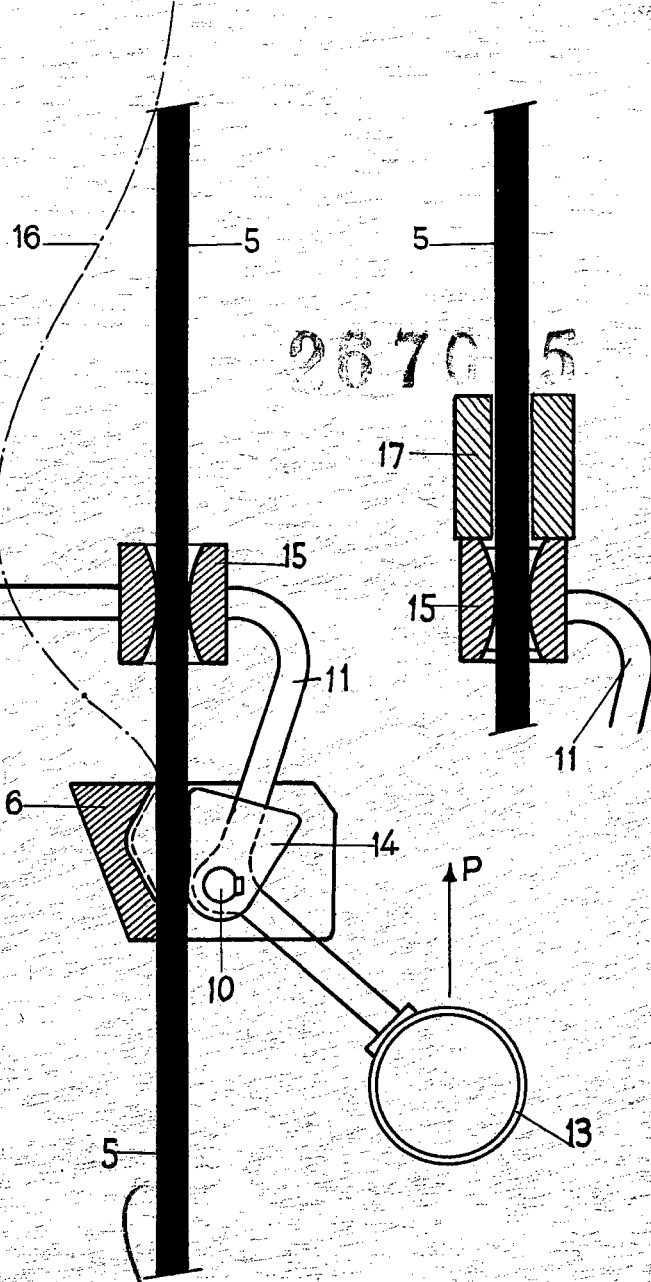
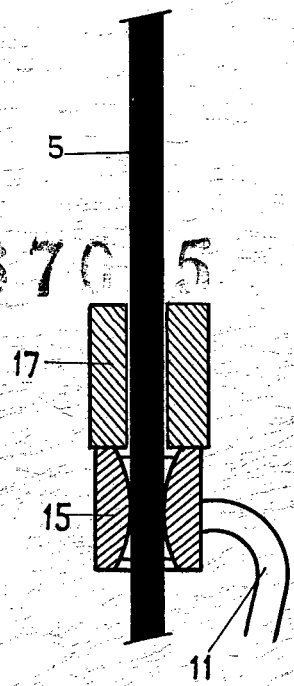


FIG. 7



MADRID. DE 1961.  
GERARD FRANCIS WITTGENSTEIN

GONZALEZ MESA Y DIAZ

ESCALA VARIABLE.

FIG. 3.

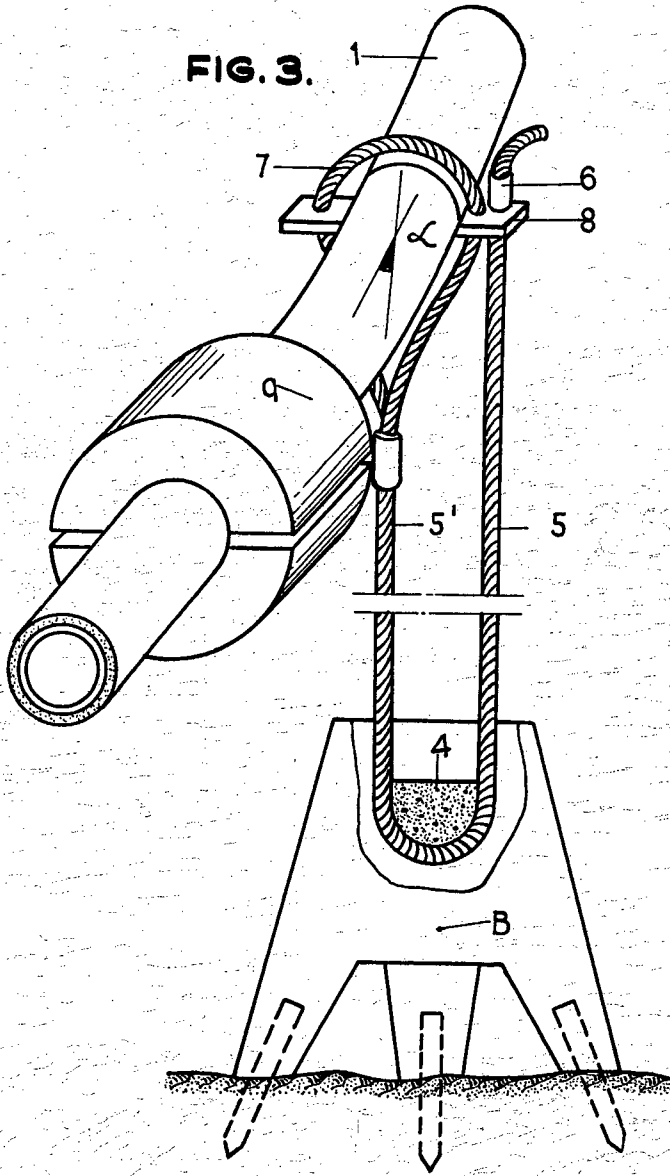


FIG. 8.

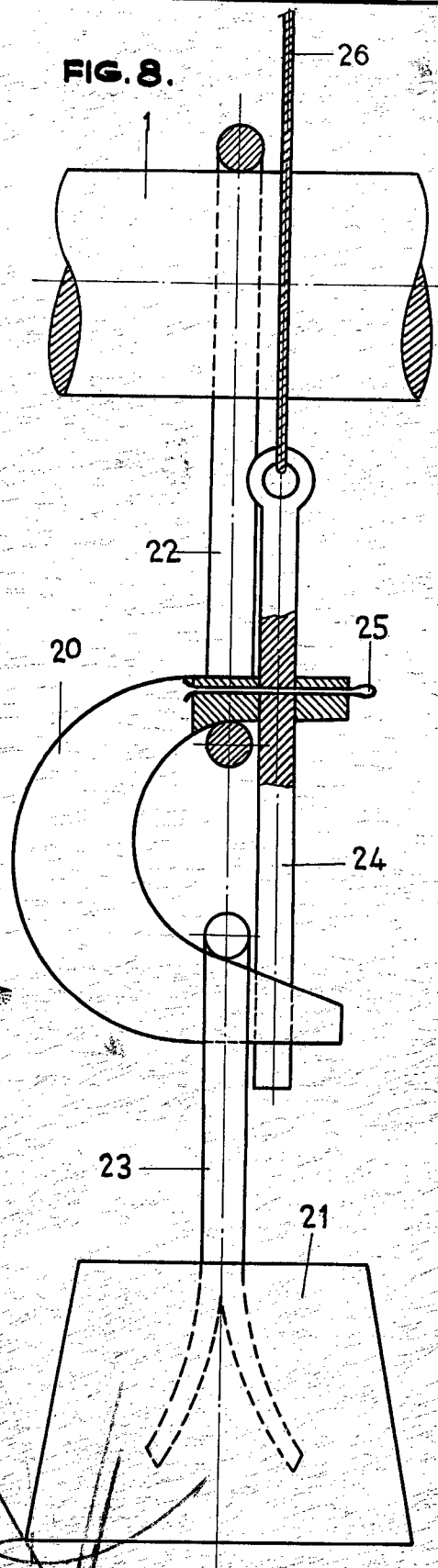
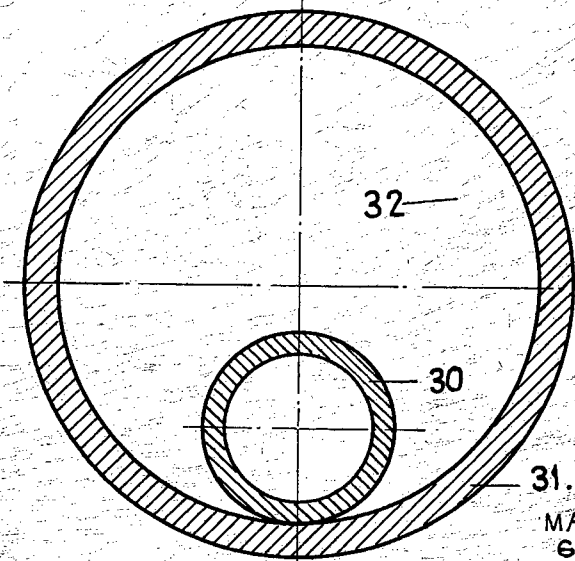


FIG. 9.



MADRID. DE 1961.  
GERARD FRANCIS WITTGENSTEIN

ESCALA VARIABLE.

