

258293



- 1 -

258293

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña

a la solicitud de

Una PATENTE DE INVENCION por VEINTE AÑOS en ESPAÑA,

a favor de

DON EUGENE FREYSSINET, de nacionalidad francesa, residente en NEUILLY-sur-SEINE (Francia) -30 Bd. Maillot

por

PERFECCIONAMIENTOS EN LAS CANALIZACIONES DE GAS SUBMARINAS SUMERGIDAS ENTRE EL FONDO Y LA SUPERFICIE.

Inventor: El solicitante.

Con prioridad de la solicitud de patente francesa P.V.

795437, del 22 de mayo de 1959

25 8293



- 2 -

Las enormes dificultades opuestas por las profundidades de ciertos mares, tales como el Mediterráneo, a la instalación de gaseoductos, han orientado las iniciativas hacia la concepción de gaseoductos flotantes mantenidos de trecho en trecho por cables que los enlazan a masas en reposo sobre el fondo.

Algunas de las particularidades de la presente invención, cuyo alcance es general independientemente de un modo de realización de inmersión variable que se describirá, se adaptan a la ejecución de tales gaseoductos flotantes, cualquiera que sea la profundidad de inmersión elegida.

Debe tenerse en cuenta sin embargo que un gaseoducto flotante, sumergido a una profundidad fija lo suficientemente escasa para que ofrezca un fácil acceso y mantenimiento, corre el riesgo de tropezar con oposiciones fundadas sobre los peligros, reales o pretendidos, que haría correr a la navegación de superficie o submarina. En segundo lugar su vulnerabilidad sería extremada, ya que se podrían fijar a la tubería cargas explosivas sin necesidad de aparatos de inmersión distintos a los que corrientemente se utilizan para la pesca submarina.

Es evidente que una canalización capaz de sumergirse a grandes profundidades, exigiendo entonces para su acceso el empleo de batiscafos costosos y de una delicada manipulación, escaparía a estas objeciones.

Una de las características de la presente invención permite alcanzar este objetivo y consiste en que la canalización submarina de gas, combinada con un conjunto de flotadores y con cables enlazados a cuerpos muertos reposando sobre el fondo, comprende medios que permiten variar automáticamente



o a voluntad del explotador la profundidad de inmersión de la misma entre cero y valores que pueden ser considerables.

5 La forma más interesante y más fecunda en resultados de la invención comprende la combinación de un tubo establecido para transportar el gas bajo cierta presión, órganos que derivan hacia un pequeño número de puntos las acciones aplicadas por el propio peso y el agua a esta tubería, flotadores dispuestos en esos puntos y cuya acción, combinada a las anteriores, tensa los cables enlazados a unos cuerpos muertos o anclas, estando organizados estos cables para permitir 10 a voluntad del explotador o automáticamente determinadas variaciones de la distancia de los flotadores a la superficie comprendidas entre cero y valores considerables, tales como para que la canalización no presente ningún obstáculo a la navegación submarina y sea además de difícil acceso. 15

Para desviar hacia los flotadores las acciones ejercidas sobre la tubería de la canalización por el propio peso de ésta y por el agua que la rodea, se puede utilizar toda clase de vigas. Las cargas corrientemente utilizadas para 20 vigas emergidas pueden ser considerablemente rebasadas, ya que no solo los elementos sumergidos pierden una gran parte de su peso, sino que además muchos elementos ordinariamente comprimidos pueden hallarse allí extendidos por el montaje en oposición de suelas más ligeras y más pesadas que el agua, 25 lo que facilita en gran medida la solución de los problemas de distorsión.

30 En este sentido, una particularidad de la invención que puede utilizarse separadamente, pero más ventajosamente en combinación con las anteriores, se refiere a la forma en que la tubería es sustentada en el agua y a la organiza-



ción de sus enlaces con los flotadores.

5 Según esta particularidad, estando construida la tubería de manera que, incluso a la presión máxima del gas que conduce, su flotabilidad, diferencia entre el impulso hidrostático del agua y el peso total de la tubería y del gas contenido, sea siempre positiva, se halla combinada con un armazón subyacente más pesado que el agua formado por ejemplo por unos cables o cadenas extendidos entre los flotadores y fijados de trecho en trecho a la tubería, de manera que la flotabilidad positiva de ésta y la flotabilidad negativa de dicho armazón actúan en oposición. La variación de flotabilidad de la tubería con la presión del gas puede equilibrarse entonces mediante una variación de la fracción del peso de los cables del armazón pesado, no soportada por las acciones funiculares en estos cables.

10 Los medios destinados a variar la profundidad de inmersión de la canalización son numerosos.

15 Se puede, por ejemplo, dividir a los flotadores en dos series, manteniéndose a los de una serie fijos mediante anclajes a la profundidad máxima de inmersión, teniendo los de la segunda serie, a la que está fijada la tubería, una flotabilidad muy grande y estando enlazados a los de la primera serie mediante cables cuya longitud puede variarse mediante un sistema de tornos o por ataje.

20 En otra variante, se utiliza un sistema de cables escalonados a lo largo de la canalización y tensado cada uno mediante un flotador, desde un anclaje situado en el fondo hasta la superficie. Cada uno de estos cables atraviesa un flotador sumergido que sostiene a la canalización y tiene una flotabilidad superior a su cargo. Este flotador está pro-

25 8293



- 5 -

3 visto de un órgano de enlace que puede ser accionado desde la superficie y que permite solidarizarlo con el cable que lo atraviesa o liberarlo de él. De esta manera se puede hacer descender dicho flotador a lo largo del cable, después de haber liberado al citado órgano de enlace, cargando al flotador por medio de un torno o de otro dispositivo con un peso superior a su flotabilidad. Cuando el flotador ha alcanzado la posición deseada a lo largo del cable, se fija el órgano de enlace y se suprime el peso que provocó su descenso. Inversamente, para hacer subir a la canalización, basta con liberar los diversos órganos de enlace.

10 Se puede así utilizar unos flotadores de flotabilidad variable, dispuestos a modo de submarinos y conteniendo unos compartimientos que puedan llenarse de agua o, por el contrario, vaciarse más o menos totalmente por medio de aire o de gas comprimido.

15 Es muy importante observar que la presión interior que puede soportar una tubería crece con la profundidad de inmersión de ésta. Si se admite por ejemplo que una altura de agua de 10 metros corresponde a una presión de 1.028 kg. una tubería construida para soportar antes de su inmersión una presión de P kg, llega a ser capaz de soportar, cuando se halla sumergida a H metros de agua una presión igual a $\frac{1.028}{10} H \pm P$. Si suponemos que $P = 25$ Kg y $H = 1.000$ metros, se ve que la presión de gas bajo la cual la tubería es utilizable a 1.000 metros de profundidad se halla multiplicada por 5.

20 Un modo de realización particularmente eficaz y ventajoso de la invención se desprende de esta observación.

30 Consiste en provocar la inmersión profunda de la ca-



5 nali zación, dispuesta de manera que tenga en vacío con sus flotadores una flotabilidad que le permita una cota de inmersión de algunas decenas de metros, mediante el aumento de la presión y por consiguiente del peso del gas que transporta, a condición de que a la máxima profundidad de inmersión el peso del gas correspondiente a esta profundidad permita a la canalización cierta flotabilidad positiva.

10 Tal sistema reúne ventajas de orden económico desde el punto de vista de la facilidad de ejecución de tuberías que no deben resistir al aire más que presiones moderadas, con ventajas de rendimiento, ya que el caudal de la tubería crece con la presión del gas.

15 Para la regularización de la profundidad de inmersión, puede aprovecharse la circunstancia de que los cables o cadenas que enlazan los flotadores al fondo aligeran a éstos del peso que depositan sobre el fondo a medida que se va produciendo el descenso de los flotadores y de la canalización. Si, por consiguiente, se disponen estos cables de manera que el peso que depositan sobre el fondo para un hundimiento de la canalización de 10 metros sea igual al aumento de peso que experimenta la canalización cuando la presión del gas crece en 1.028 kg, todo incremento de la presión en este valor producirá una inmersión suplementaria de 10 metros. De esta forma, la sobrepresión que deberá resistir la tubería no será nunca superior a aquélla para la que ha sido construída, incluso a considerables profundidades de inmersión, y bastará con variar la presión del gas en la tubería para modificar la profundidad de inmersión.

30 Conviene advertir que en lugar de hacer trabajar a

25 8293



- 7 -

la tubería a sobrepresión con relación al agua circundante, se puede prever el dispositivo de manera que la presión dentro de la tubería sea igual a la del agua o incluso algo inferior, lo que facilita la obtención de la hermeticidad de la canalización al gas que transporta.

5

La descripción que seguidamente se ofrece en relación con los dibujos adjuntos, ofrecidos a modo de ejemplo no limitativo, permitirá la perfecta comprensión de las diferentes particularidades de la invención y el arte de realizarlas, entrando naturalmente toda disposición que se derive tanto del texto como de las figuras en el marco de la presente invención.

10

La figura 1 muestra esquemáticamente en proyección vertical una parte de la canalización, según un modo de realización.

15

La figura 2 muestra a mayor escala un corte según la línea II-II, de la figura 1.

La figura 3 es una vista en proyección vertical y en corte de un flotador.

20

La figura 3a, muestra un detalle del anclaje de los cables.

La figura 4 es una vista en proyección horizontal de este flotador; en esta figura, la línea discontinua III-III representa el trazado del corte de la figura 3.

25

La figura 5 muestra un detalle de ejecución de este flotador.

La figura 6 es un corte de la canalización en las proximidades de una junta, establecida frecuentemente, aunque no necesariamente, en las cercanías y a cada lado de un flotador.

30

25 8293



- 8 -

La figura 7 muestra a mayor escala el detalle de esta junta.

5 La figura 8 muestra una de las masas sustentadas sobre el cable, o los cables o cadenas, que enlazan cada flotador al fondo.

La figura 9 es un semicorte de la canalización en las proximidades de una compuerta de aislamiento automático.

10 En la figura 1, se ve en 1 la tubería de la canalización sumergida a una altura H por debajo de la superficie del mar, y en 2 los flotadores repartidos a lo largo del trazado de la canalización a intervalos convenientes que pueden ser de varios kilómetros y ser iguales o no entre sí.

15 La tubería 1, puede ser, por ejemplo, de hormigón pretensado, provista o no de un revestimiento interno de acero inatacable por el gas a transportar. Se halla establecida de manera que presente cierta flotabilidad que le permita sustentar su propio peso, el de los cables longitudinales que aseguran mediante pretensión el empalme de sus segmentos según se explicará más adelante, el de los accesorios ad-
20 juntos (compuertas de aislamiento, por ejemplo) y finalmente el del gas que transporta, incluso a la máxima presión de éste, más un margen de seguridad.

25 En cada intervalo entre dos flotadores sucesivos se extienden dos cables o cadenas paralelas 3 (superpuestas en proyección en la figura 1). En estos dos cables 3 no entrelazados, que parten del extremo inferior de los dos flotadores que unen y que se hallan por consiguiente sumergidos bien por debajo de la tubería, son fijados los extremos inferiores de cierto número de eslingas 4 cuyos extremos
30 superiores van fijados a semi-collares 4 que pasan por encima



de la tubería 1 (figura 2). La tubería está dividida en cierto número de segmentos de longitud igual a la de los intervalos entre los flotadores y en el ejemplo representado esos segmentos son empalmados entre sí mediante segmentos intermedios la (que coronan o no a los flotadores) con ayuda de juntas 9 que serán descritas seguidamente,

El enlace mecánico de los segmentos y el apretado de las juntas de hermeticidad 9 se realizan por compresión bajo el efecto de cables longitudinales tensos que sirven para pretensar longitudinalmente los diversos segmentos.

Estos cables longitudinales 7, en número de dos en el ejemplo ilustrado, se hallan dispuestos en los extremos de un mismo diámetro horizontal de la tubería y están por consiguiente centrados sobre aquélla para evitar su distorsión por efecto del esfuerzo de pre-tensado. Pasan estos cables por unos estribos 7a fijados sobre los semi-collares 4a (figura 2). Los extremos de los segmentos sucesivos de estos cables 7 van anclados sobre unos bloques de hormigón 8, que pueden estar constituidos por unos sobreespesores locales de la tubería 1 ó de los segmentos intermedios de empalme la.

Las juntas 9 que enlazan los segmentos de tubería están dispuestas de modo que permitan ligeras variaciones de inclinación de estos segmentos. Deben permitir también la fácil separación de un segmento en caso de accidente. Las figuras 6 y 7 muestran un modo de realización de tal junta. Los segmentos a unir terminan en unos conos de metal 10 adherentes al hormigón y que pueden estar provistos de salientes 10a que penetren en éste. Acóplanse estos conos entre sí por medio de un cono 11 de caucho espeso y armado, que puede ser vulcanizado sobre uno de los conos de metal. El



5

acoplamiento se efectúa por la presión generada por los cables de pretensado 7 que debe ser suficiente para resistir a la presión del gas. El nono intermedio de caucho se halla así comprimido y asegura la hermeticidad al mismo tiempo que permite, como se comprenderá, variaciones de inclinación de los segmentos acoplados.

10

De la parte baja de cada flotador parte cierto número de cables 14 (cuatro cables para cada flotador en el ejemplo representado) que forman preferentemente un haz divergente y que terminan en unos anclajes 15 situados en el fondo del mar.

15

Los flotadores son así fijados al fondo y forman los puntos a los cuales se halla amarrada la canalización por medio de los cables 5.

20

Como estos cables son más pesados que el agua, en tanto que la tubería es más ligera, la mayor parte del peso de estos cables es sustentada por la tubería, que se encuentra así enlazada a los flotadores por una acción funicular.

25

Conviene advertir, en esta realización, la ausencia de enlace rígido entre la tubería y los flotadores. La figura 2 muestra la tubería pasando a cierto nivel por encima de los flotadores. Esta diferencia de niveles puede ser bastante grande. Basta prever por consiguiente, las longitudes de las eslingas 4. Este enlace puramente funicular entre la tubería y los flotadores asegura a la canalización una gran flexibilidad que le permite resistir la acción de las corrientes sin riesgo de roturas locales de la tubería o de desencajado de las juntas.

30

Los flotadores 2 pueden ser hechos de cualquier ma-



5

terial provisto de cavidades con volúmenes suficientes para asegurar a los flotadores la deseada flotabilidad. Las paredes de estos flotadores deben además ser bastante impermeables para que su flotabilidad se mantenga incluso bajo las presiones de las grandes profundidades y después de transcurrir cualquier período de tiempo.

10

Pueden tener la forma de tubos verticales de gran altura, permitiendo reducir la acción de las olas sobre ellos cuando suban a la superficie por efecto del mal tiempo, permitiendo obtener buenas estabilidades con contrapesos de moderada importancia colocados en su extremo inferior.

15

La figura 3 muestra un flotador que tiene la forma de un obús con la punta dirigida hacia abajo, lo que resulta favorable porque haciendo pasar los cables cerca de la punta se puede dar a los flotadores una estabilidad perfecta.

20

Se puede realizar ventajosamente el cuerpo de tal flotador, como lo muestra la figura 5, constituyéndolo mediante esferas o tubos de vidrio de elevada resistencia, envueltos en un mortero de cemento y de una arena, ventajosamente constituido por escorias trituradas naturales o artificiales, duras y ricas en burbujas, tales como la lava de Volvic. Estos conjuntos podrían ser consolidados mediante armaduras de pretensado convenientemente dispuestas.

25

En el interior de cada flotador y cerca de su extremo superior se halla un compartimiento 5 que es normalmente llenado de agua por una o varias aberturas tales como la 6, y del que puede expulsarse el agua mediante aire comprimido enviado por un racor 12, incluso mediante el gas de la canalización, cuando se desee hacer emerger a ésta. En el cuerpo

30



del flotador se disponen unos conductos 13 para el paso de los cables, cuyos conductos se abren por una parte sobre la plataforma superior del flotador y, por la otra, cerca de su punta. En el ejemplo ilustrado, estos conductos son en número de ocho, a saber: cuatro para los dos pares de cables 3 que unen el flotador a los dos flotadores vecinos, y otros cuatro para los cuatro cables 14 que van hasta el fondo y llevan cada uno una sucesión de masas 16, cuya utilidad se explicará más adelante.

Sobre la plataforma 17 del flotador, los conductos 13 terminan en unos órganos 18 que sirven para anclar los cables y que permiten además regular su longitud. Como puede verse en la figura 3a, cada uno de estos órganos puede estar constituido por un pequeño tubo de concavidad interna tronco-cónica acampanada, contra cuya superficie se pueden apretar las hebras de cada cable mediante un pasador cónico 19. Se puede liberar el cable y regular su longitud quitando este pasador, fijándose de nuevo el cable al reintegrar a su sitio a dicho pasador.

Unos dispositivos no representados permiten mantener los conductos 13 llenos de aceite a presión para facilitar el movimiento de los cables.

Como se ha dicho en el preámbulo, la regulación de la profundidad de inmersión de la canalización se efectúa haciendo variar la presión del gas que transporta.

Supongamos que la canalización se halla en equilibrio a una profundidad de inmersión H , y que la presión P del gas sólo rebasa la presión del agua en un valor p compatible con la resistencia de la tubería (caso de tubería trabajando a sobrepresión, pudiéndose prever el caso inverso,



como ya se ha dicho.) Supongamos ahora que se aumenta la presión del gas en 1.028 kilos, cifra correspondiente a una carga de agua de 10 metros. Bajo el efecto del aumento de peso del gas, la canalización desciende en la forma representada parcialmente con punteado en la figura 1. Para que se detenga después de 10 metros de descenso y se conserve de esta manera el equilibrio inicial de las presiones, es preciso que la parte a a' de los cables 16 que se deposita sobre el fondo en el curso de este descenso de 10 metros tenga un peso igual al aumento del peso del gas. Ello se conseguirá repartiendo, a lo largo de los cables 14, las masas 16 con pesos e intervalos convenientes. La figura 8 muestra una de estas masas fijada mediante collares 16a sobre su cable 14.

Inversamente, una disminución de presión del gas produce una subida de la canalización.

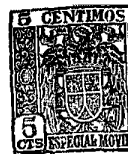
El haz de cables 14 puede ser sustituido por un cable o una cadena únicos que parta verticalmente bajo cada flotador y lleve, como en el caso anterior, una sucesión de pesos que se depositen progresivamente sobre el fondo en el descenso de la canalización o se separen del fondo en su subida.

A modo de ejemplo no limitativo, se puede disponer la canalización de manera tal que ocupe tres posiciones principales:

1.-) Una posición de reparación en la que la tubería, hallándose inutilizada y vacía de gas comprimido, tiene su generatriz superior en la cota de -20 metros.

2.-) Una posición de acceso e inspección en la que la generatriz superior de la tubería se halla en la cota de -30 metros. En esta posición, la tubería puede conducir a una presión de 25 kilos, que es el valor nominal para el que ha

25 8293



5

sido construída, un caudal reducido a la quinta parte del caudal máximo, pudiéndose llegar también a ella mediante el empleo de buzos o mejor aún con ayuda de cajones especiales de aire comprimido que creen alrededor de la tubería un espacio habitable y puedan desplazarse rápidamente a lo largo de aquélla.

10

3.-) Una posición de servicio normal, para la que la presión del gas es igual o superior a 76 kgs (por debajo de la cota -540 metros) y puede alcanzar en la cota -1.000 el valor de 125 kgs correspondiente al caudal máximo de la canalización.

15

Evidentemente, estando la tubería vacía de gas comprimido se puede provocar su emersión aumentando el poder de sustentación de los flotadores mediante vaciado de los compartimientos 5 de éstos por aire comprimido introducido en los racores 12 y proporcionado, por ejemplo, por lanchas motoras.

20

En este momento se podrá desmontar un segmento de tubería averiado o de rendimiento dudoso y sustituirle por otro, después de haber aislado previamente el segmento averiado del resto de la canalización para impedir la entrada de agua en ésta, haciendo funcionar por ejemplo unas válvulas de seguridad establecidas de trecho en trecho y distendiendo seguidamente los cables de pretensado longitudinales 7 entre dos anclajes sucesivos.

25

En caso de avería grave de la tubería, por ejemplo en caso de corte por un explosivo, se producirá una fuga de gas importante que tendrá por consecuencia una diferencia de caudal entre el comienzo de la canalización y su llegada. Un dispositivo de comparación eléctrica de las indicaciones aportadas por unos indicadores de caudal situados al comien-

30

25 8293



-15-

5 zo y a la llegada de la canalización provocará inmediatamente el cierre de las compuertas de seguridad estancas al gas bajo presión y repartidas sobre la tubería en cierto número de puntos. Por ejemplo, un flotador de cada tres podrá estar provisto de una de tales compuertas, lo que dará una distancia de 9 kms entre dos compuertas sucesivas, si se supone que el intervalo entre dos flotadores es igual a 3 kms. Es fácil de realizar el circuito de mando de manera que su corte equivalga a una orden de cierre de las compuertas. Este cierre aislará sobre la canalización un cierto número de sectores, uno de los cuales contendrá al segmento averiado. En este sector, la presión del gas, que rebasaba la presión exterior del agua en un valor igual a la resistencia nominal de la tubería, descenderá con la suficiente rapidez para que dicho sector no sea ya alimentado en gas ni por delante ni por detrás. Cuando la diferencia entre la presión interior y la presión exterior haya descendido por debajo de determinada cifra, unos órganos tales como pistones equilibrados por resortes serán desplazados por este descenso de presión y provocarán el cierre de compuertas de seguridad dispuestas a razón de dos por segmento de tubería, por ejemplo por encima de cada flotador entre las dos juntas 9, como lo muestran en 20 las figuras 3 y 4.

15 Cada una de estas compuertas puede realizarse por ejemplo como se representa en la figura 9, que es un semi-corte axial. El órgano de detención está formado por dos semi-conos 21, uno de los cuales se halla representado completamente en la figura 9. Cada uno de estos semi-conos va articulado alrededor de un eje 22 perpendicular al eje de la tubería y situado en una cámara lateral 23 de ésta. La

5

10

15

20

25

30



5 posición representada en trazos continuos para el semi-cono 21 ilustrado es la posición de cierre, en tanto que la posición de apertura 21a se representa con punteado. En la posición de cierre, los dos semi-conos van a apoyarse uno sobre el otro por dos generatrices opuestas c d del cono, provistas de un revestimiento elástico 24. Cada semi-cono 21 está unido por una pequeña biela 25 a un pistón 26 que se desliza en un cilindro 27 y se halla sometido a la acción de un resorte 28. Un agujero 29 practicado en el fondo del cilindro
10 permite que la presión del agua se ejerza sobre la cara exterior del pistón 26.

Una compuerta de esta naturaleza funciona en la forma siguiente.

15 Cuando la canalización está vacía, los semi-conos 21 se hallan en la posición de cierre representada, siendo mantenidos allí por la acción del resorte 28, junto a la de la presión del agua, dado el caso, sobre la cara externa del pistón 26. Cuando se llena la canalización de gas bajo presión, efectuándose el caudal en el sentido de la flecha F, la presión del gas separa los semi-conos 21 y va a ejercerse
20 sobre la cara interna del pistón 26. La fuerza del resorte 28 será tal que este resorte sea comprimido permitiendo el mantenimiento de los semi-conos 21 en posición de apertura desde que la presión en la canalización alcanza su valor normal disminuido en 5 kg. Una tal compuerta se cerrará pues
25 automáticamente desde el momento en que la sobrepresión del gas en la canalización haya bajado en más de 5 kg como consecuencia de un escape de gas. El segmento de tubería dañado será así aislado y el agua no podrá penetrar en la parte que
30 ha permanecido intacta en el resto de la tubería. En el seg-



5

10

15

20

25

30

mento averiado, la presión del gas descenderá lo suficiente para que el agua pueda penetrar en él. La tubería averiada perderá entonces su flotabilidad y adoptará una flecha o un codo tales que los enlaces entre esta tubería y los flotadores vecinos se irán rompiendo progresivamente. El segmento averiado caerá finalmente al fondo pasando entre los cables 3 que sustentaba o aligeraba hasta entonces.. Se podrá establecer unas derivaciones con válvulas entre la parte anterior y posterior al obturador cónico 21 de cada compuerta según la figura 9 para permitir una disminución de la sobrepresión del gas en los segmentos de tubería intactos sin permitir la entrada del agua, a fin de favorecer de esta manera la emergencia de la canalización con vistas a su reparación.

Hecha la descripción precedente, es preciso añadir que los detalles de realización de la idea expuesta pueden variar, sin que por ello cambie la esencia de la invención que es la que se desprende de los párrafos que anteceden y la que se reivindica en la siguiente

N O T A

En resumen: La Patente de Invención cuyo registro se solicita, recaerá sobre las reivindicaciones siguientes:

1.- Perfeccionamientos en las canalizaciones de gas submarinas sumergidas entre el fondo y la superficie, caracterizados porque se establecen unos medios destinados a hacer variar, automáticamente o a voluntad del explotador, la profundidad de inmersión entre cero y unos valores bastante elevados para separar la canalización de la zona de navegación submarina y hacer muy difícil su acceso.

2.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque unos órganos desvían hacia un pequeño nú-



5

mero de puntos espaciados a lo largo de la canalización las acciones aplicadas a la tubería por el peso y por el agua, y porque se disponen unos flotadores y/o unos lastres regulables en esos puntos, combinando su acción con las precedentes para permitir la variación de la inmersión.

3.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 2, caracterizados porque los lastres regulables están constituidos por unos cables más o menos tensos unidos a unos anclajes que reposan sobre el fondo.

10

4.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 2, caracterizados porque la tubería de la canalización, construida de manera que incluso a la presión máxima del gas que transporta, su flotabilidad, diferencia entre el impulso hidrostático y el peso total de la tubería y del gas contenido, sea siempre positiva, está combinada con un armazón subyacente más pesado que el agua, fijado en sus extremos sobre los flotadores y formado ventajosamente por unos cables extendidos entre los flotadores, estando fijado este armazón de trecho en trecho a la tubería de manera que la flotabilidad positiva de ésta y la flotabilidad negativa del armazón actúen en oposición.

15

20

5.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 2, caracterizados porque la tubería no tiene ningún enlace rígido con los flotadores y está enlazada con ellos únicamente por las acciones funiculares de los cables enganchados a los flotadores, cuyo peso soporta.

25

30

6.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque la variación de la flotabilidad, siempre positiva, de la canalización y por consiguiente la variación de su profundidad de inmersión, se obtiene haciendo va-



riar la presión del gas transportado.

5 7.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 6, caracterizados porque se establece un dispositivo para regular la profundidad de inmersión de la misma en función de la presión (y por consiguiente del peso) del gas, de tal manera que la canalización se estabilice a una profundidad para la cual la diferencia positiva o negativa entre la presión del gas y la presión del agua circundante es, en valor absoluto, inferior a un límite determinado.

10 8.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 7, caracterizados porque comprende para cada flotador un cable, una cadena o un haz de cables o de cadenas que unen el flotador a uno o varios anclajes dispuestos sobre el fondo; estos cables o cadenas portando unas masas repartidas sobre ellos de tal forma que el peso que depositan sobre el fondo, para un determinado descenso de la canalización, sea igual al incremento de peso del gas que ha provocado este descenso.

15 9.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque la tubería está formada por segmentos sucesivos pretensados longitudinalmente mediante unos cables y acoplados mediante unas juntas mantenidas cerradas por el esfuerzo del pretensado.

20 10.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 2, caracterizados porque los flotadores tienen la forma de tubos verticales, preferentemente en forma de obús, dirigidos con la punta hacia abajo, cuya punta sirve de paso a diversos cables.

25 11.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 10, caracterizados porque los cables atraviesan a los flotadores pasando por unos conductos que se abren por encima de los flo-
30



25 8293

tadores y son preferentemente mantenidos llenos de aceite, estando provistas las aberturas de estos conductos de dispositivos que permiten regular la longitud de los cables y anclarlos.

5 12.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 10 u 11, caracterizados porque el cuerpo de los flotadores está constituido por unos cuerpos huecos de vidrio aglomerados entre sí por un mortero de cemento.

10 13.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 10 a 12, caracterizados porque los flotadores comprenden uno o varios compartimientos que pueden ser llenados de agua o de los que puede expulsarse este líquido mediante introducción de gas o de aire comprimido.

15 14.- Perfeccionamientos, según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque comprenden de trecho en trecho unas compuertas que permiten aislar los segmentos de tubería.

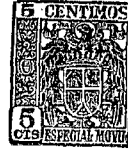
20 15.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 14, caracterizados porque algunas de estas compuertas son de cierre automático, accionado por ejemplo eléctricamente por un dispositivo que compare las indicaciones aportadas por dos indicadores de caudal situados uno de ellos a la entrada de la canalización y el otro a la salida.

25 16.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 14 y 15, caracterizados porque otras compuertas convenientemente repartidas sobre los segmentos de tubería son accionadas para su cierre por una reducción determinada de la presión del gas.

30 17.- Se reivindica, por último, como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita, PERFECC-

25 8293

- 21 -

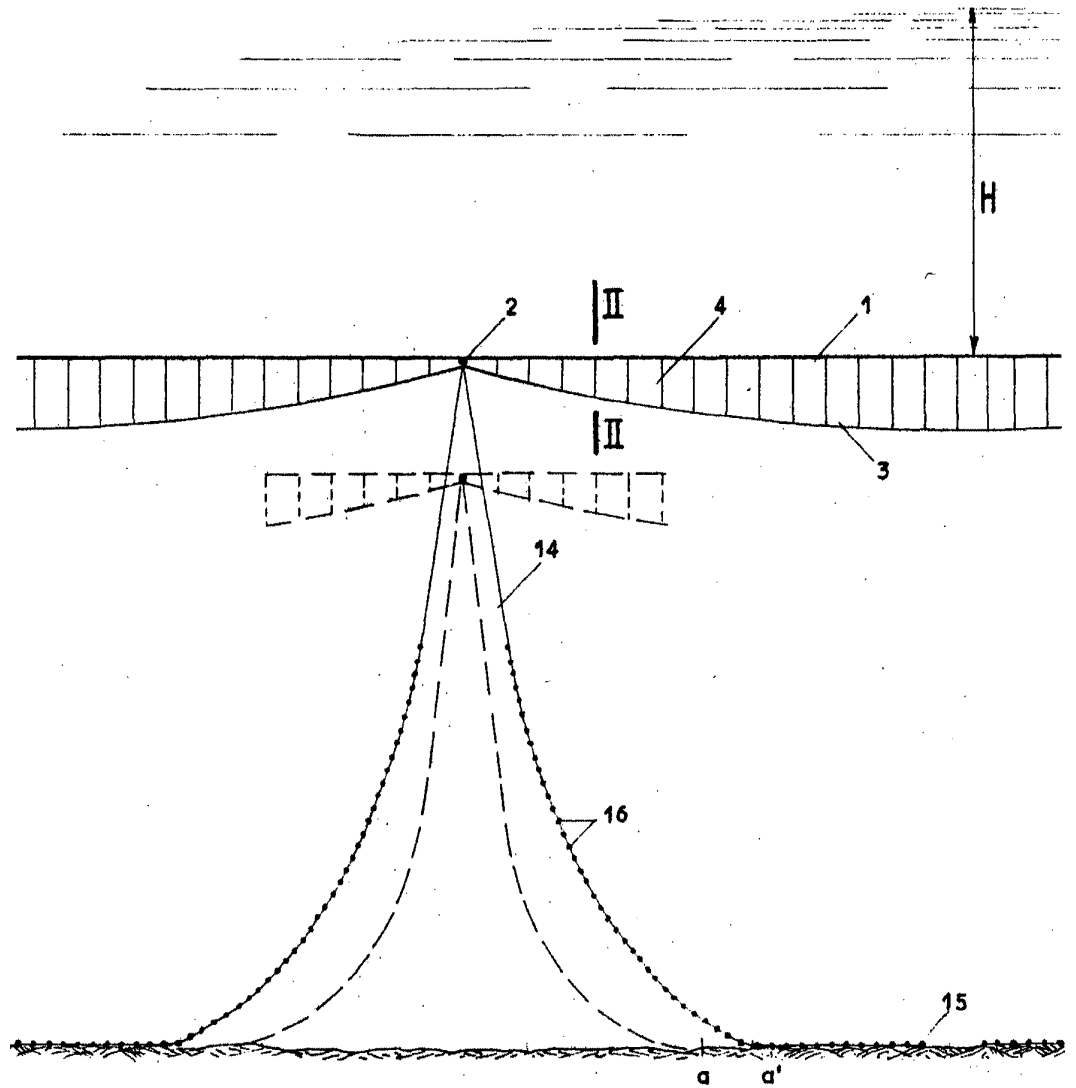


ACIONAMIENTOS EN LAS CANALIZACIONES DE GAS SUBMARINAS SUMER-
GIDAS ENTRE EL FONDO Y LA SUPERFICIE.

Todo conforme queda descrito en la presente memoria,
que consta de veintiuna páginas escritas a máquina por una
5 sola cara y dibujos que se acompañan.

Madrid, 21 de mayo de 1960

ALONSO UNGRIA





258293

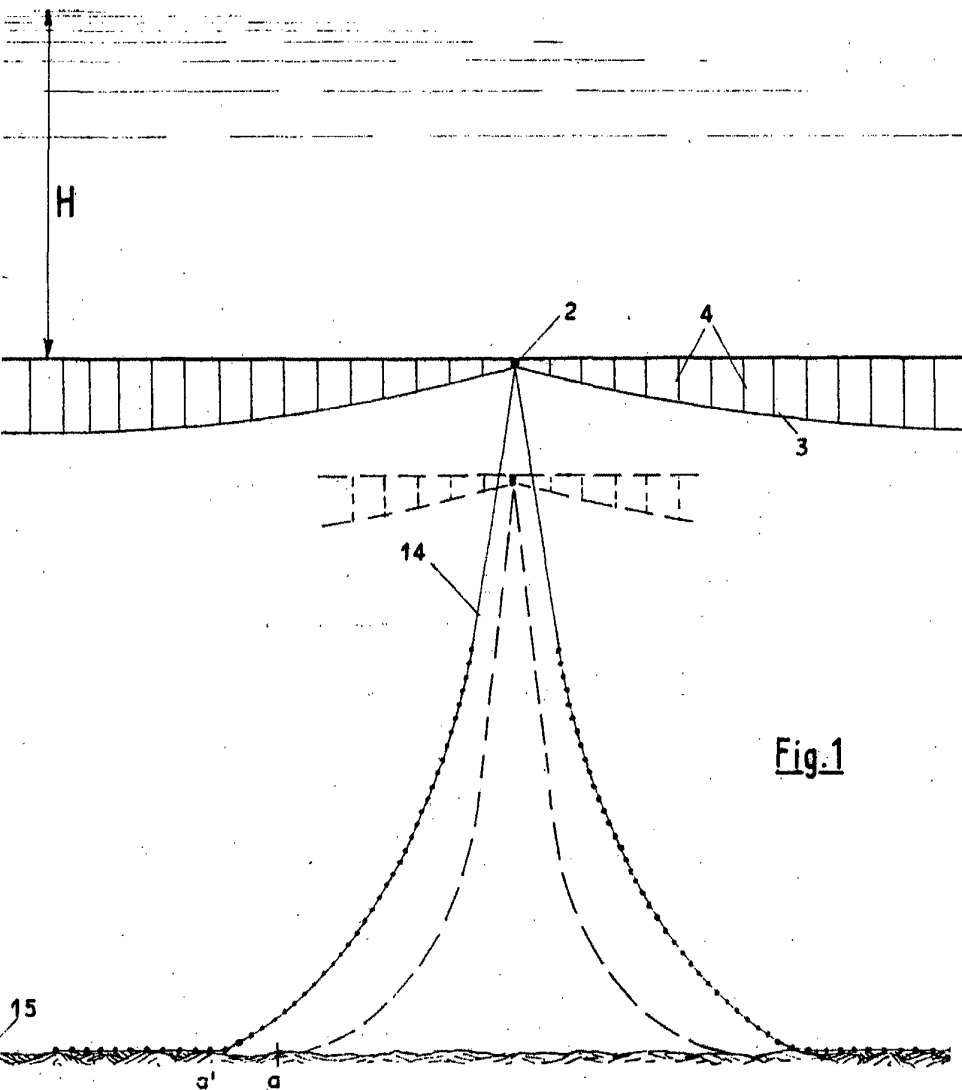
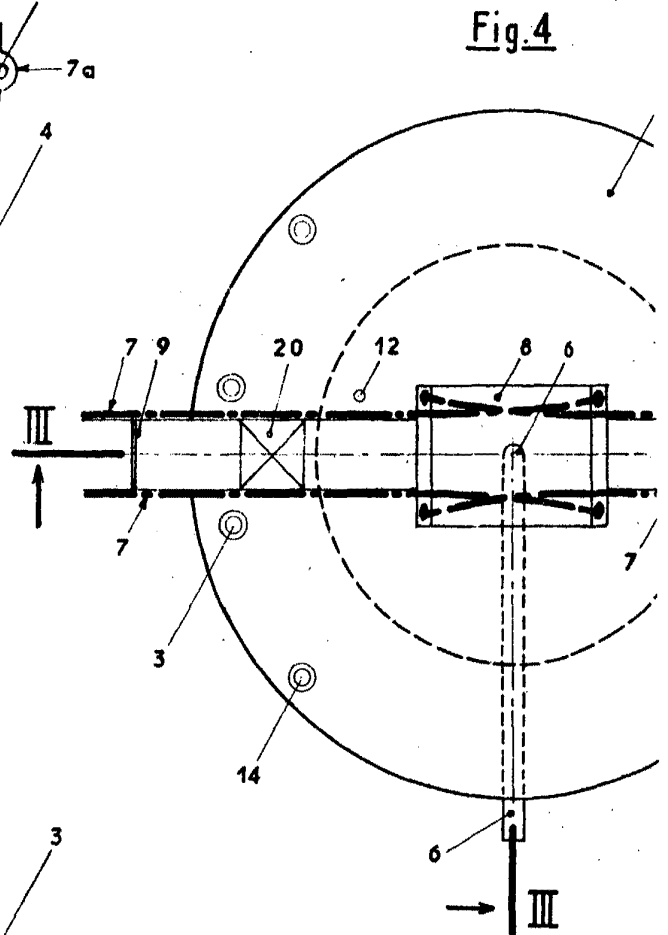
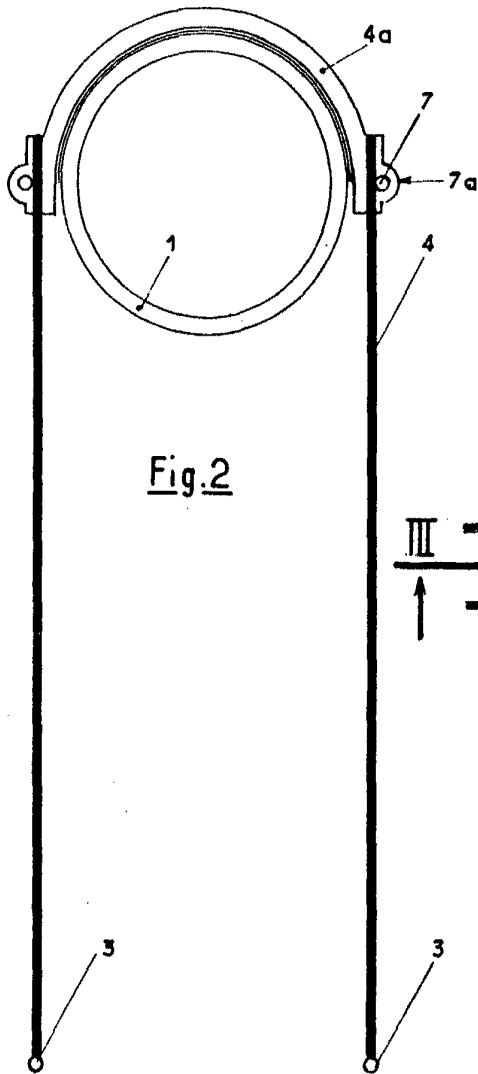


Fig. 1

ESCALA VARIABLE
MADRID, 21 DE Mayo DE 1960
ALFONSO UNGRÍA



25 8293



Fig.4

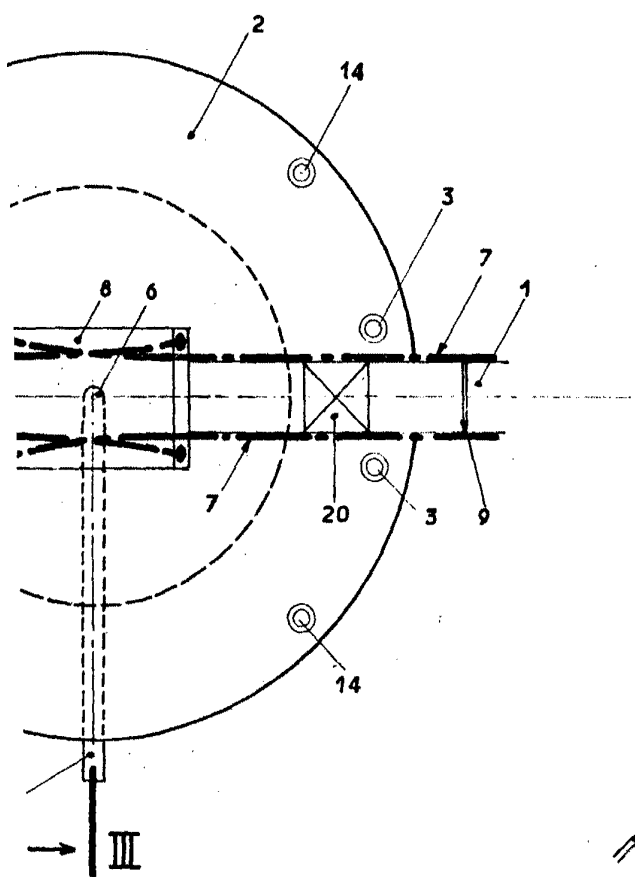


Fig.5

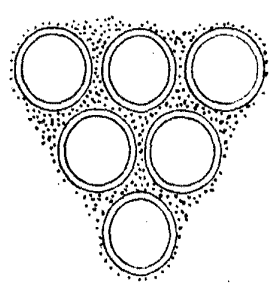
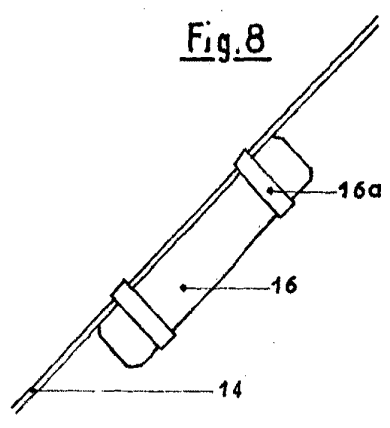


Fig.8



ESCALA VARIABLE
MADRID, 21 DE Mayo DE 1960
ALFONSO MARTIN

MADRID, 21 DE Mayo DE 1860
ALONSO UNGER
ESCALA VARIABLE 3

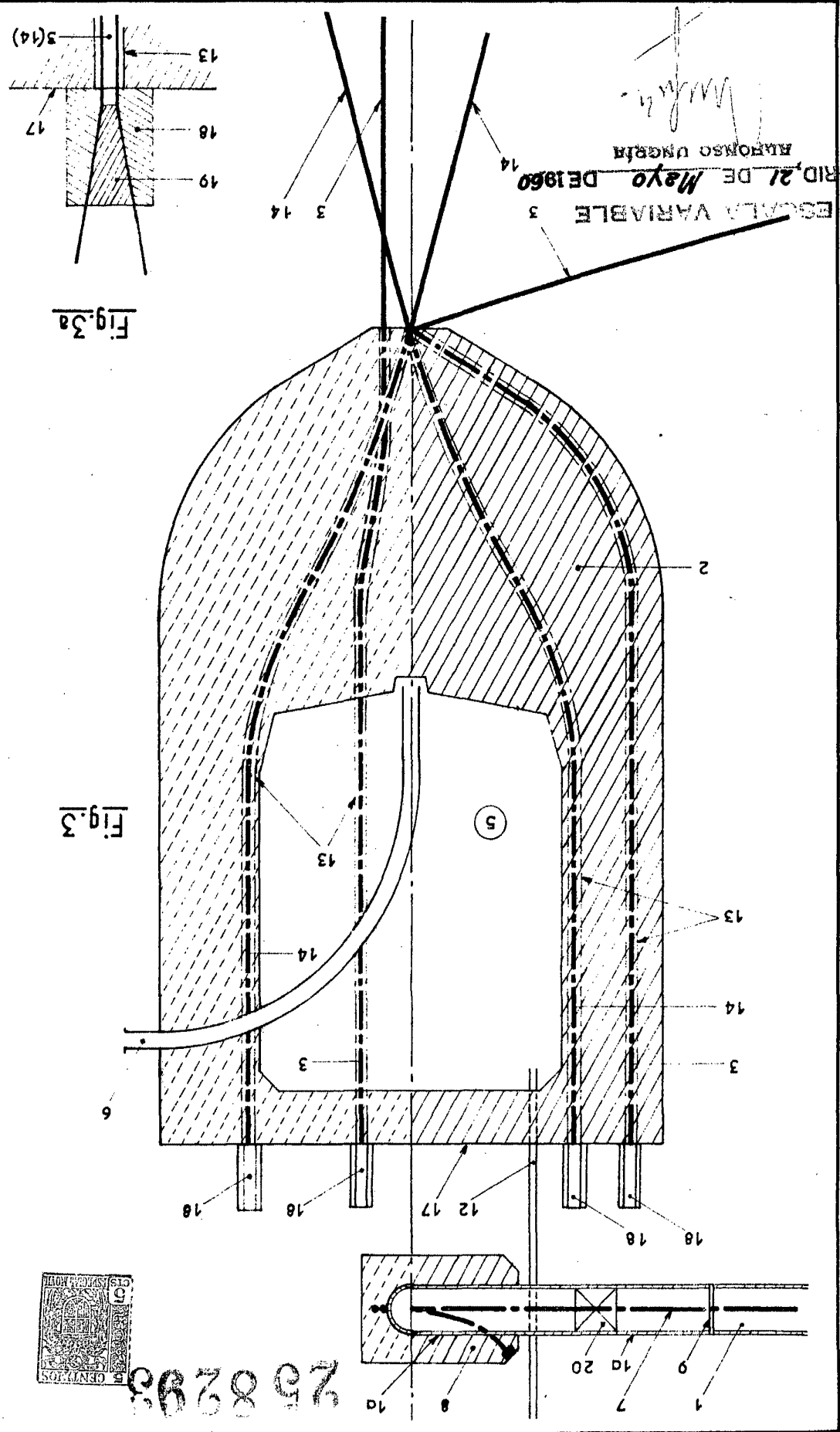
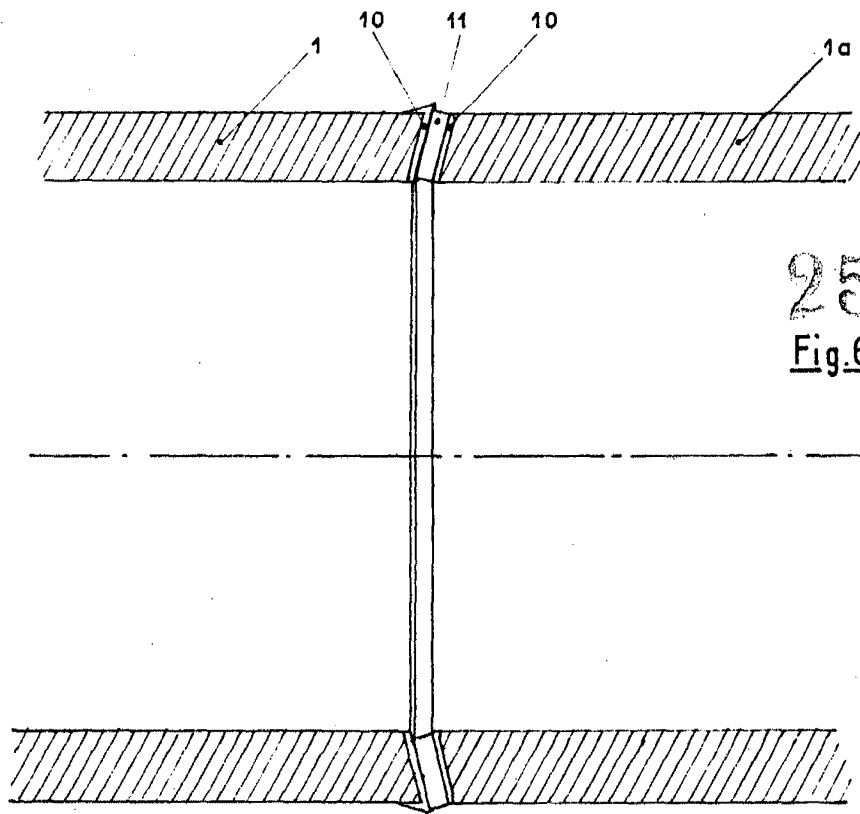


Fig. 3a

Fig. 3



258298



25 8293

Fig. 6

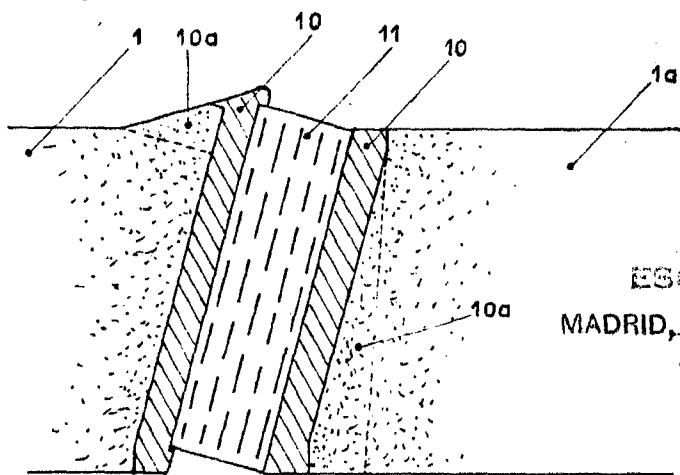


Fig. 7

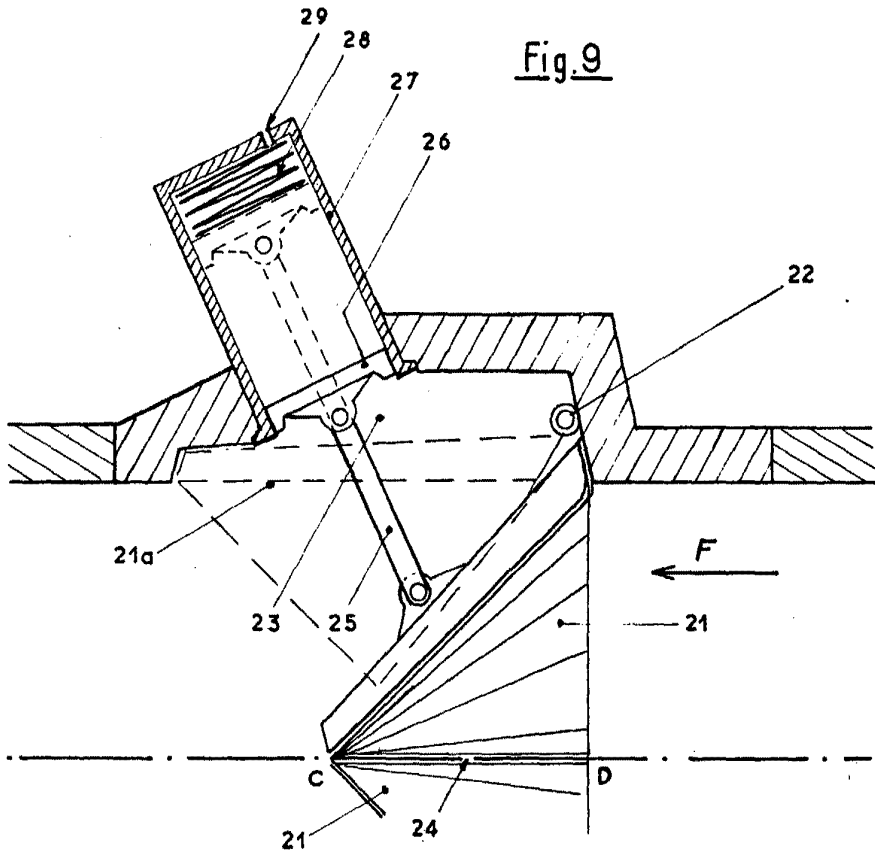
ESCALA VARIABLE

MADRID, 21 DE Mayo DE 1960

ALFONSO UNGERIA

Ungeria

25 8293



ESCALA VARIABLE
MADRID, 21 DE Mayo DE 1960
ALFONSO UNGER