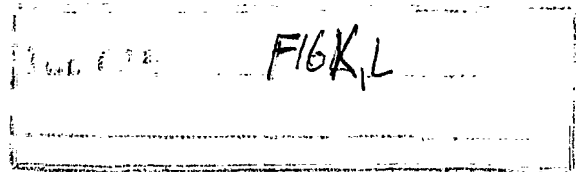




PATENTE DE INVENCION



M E M O R I A   D E S C R I P T I V A

sobre:

"PERFECCIONAMIENTOS EN CABEZAS DE OBTURACION DE CONDUCTOS  
TUBULARES REVESTIDOS DE GUNITA, COLOCADOS SOBRE UN LECHO  
SUBMARINO, PARA REALIZAR LA COMPROBACION DE DICHS CONDUCTOS"  
=====

Solicitante: SAIPEM S.p.A.,

sociedad anónima italiana, establecida en  
MILAN (Italia), Corso Venezia, 16.

-----  
Prioridad: Solicitud de Patente Nº 20744 A/73,  
depositada en Italia en  
23 de Febrero de 1973.  
-----

La presente invención se refiere a perfeccionamientos en cabezas de obturación de conductos tubulares colocados sobre un fondo marino. Más particularmente, la presente invención se refiere a un nuevo tipo de cabeza de obturación para conductos tubulares que, debido a que contiene ya todos los elementos necesarios para una operación de comprobación del conducto tubular colocado sobre un lecho submarino y a que dichos elementos no sobresalen de dicha cabeza y están convenientemente alojados en la misma, hace muy fácil dicha operación de comprobación y permite su deslizamiento a lo largo de la misma rampa de soporte del conducto tubular, sin necesidad de medida particular alguna.

La comprobación de un conducto tubular colocado sobre un lecho submarino consiste, como es bien sabido, en llenar con agua el conducto tubular que debe comprobarse, cuyos extremos han sido soldados a respectivas cabezas de obturación, en permitir que una bola empujada por el agua de llenado se desplace por el interior del conducto tubular, en llevar la presión en el interior del conducto tubular a un valor predeterminado y en mantener dicho valor de presión durante un tiempo prefijado y, finalmente, en expulsar el agua del conducto tubular haciendo pasar por el interior de dicho conducto una o dos bolas adicionales empujadas por el aire de vaciado.

De acuerdo con la técnica conocida hasta el presente, la realización de una tal operación de comprobación requiere un trabajo preliminar de adaptación del conducto tubular,



que es muy laborioso y de larga duración. Efectivamente, antes de que la cabeza de obturación se suelde al conducto tubular que debe comprobarse, es necesario tomar ciertas medidas para alojar dichas bolas de llenado y de vaciado

5 en el interior del conducto tubular de manera que las bolas no puedan desplazarse a causa de su propio peso o de otras fuerzas fortuitas; además es necesario prever orificios convenientemente distanciados entre sí en el conducto tubular para la colocación por soldadura de las tuberías destinadas a conducir al conducto tubular el agua y el aire que

10 empujen las bolas, y luego deben soldarse a estas tuberías otros tubos de servicio que conectan las válvulas de maniobra a las conexiones de los tubos procedentes de una embarcación flotante. Todo lo dicho se traduce en dos inconvenientes

15 fundamentales adicionales. Primero, como los tubos de conducción arriba mencionados deben soldarse al conducto tubular forzosamente por detrás de las correspondientes bolas, es evidente que las citadas válvulas de maniobra quedarán considerablemente distanciadas entre sí, lo cual

20 convierte en dificultosa la operación de cierre y de apertura de las válvulas para el hombre-rana que debe desplazarse continuamente de una válvula a la otra, siendo este desplazamiento particularmente dificultoso en aguas profundas. Por otra parte, como todos los tubos y las válvulas

25 correspondientes están dispuestos por fuera del conducto tubular y que, por tanto, existen partes sobresalientes que pueden chocar contra el fondo marino, el deslizamiento de la cabeza del conducto tubular que deba comprobarse, a



lo largo de la rampa, puede realizarse únicamente si se utilizan dispositivos especiales adaptados para evitar este choque con el fondo.

La finalidad de la presente invención consiste en  
5 eliminar los inconvenientes arriba mencionados y en proporcionar por tanto una cabeza de obturación de un conducto tubular que, además de facilitar la operación de comprobación del conducto, pueda deslizarse a lo largo de la misma rampa de soporte del conducto tubular sin que se requiera  
10 medida particular alguna.

Esta finalidad se logra prácticamente, de acuerdo con la presente invención, mediante la utilización de una cabeza cilíndrica del mismo diámetro exterior que el conducto tubular revestido de gunita que se desea comprobar, termi-  
15 nando dicha cabeza en un elemento de obturación abombado y provista en su porción frontal de una cámara para el alojamiento de las bolas de llenado y de vaciado, estando dispuestos todos los tubos de conducción y de servicio, las válvulas de maniobra correspondientes y las conexiones para  
20 los tubos en el interior de la porción central de la cabeza, de modo que todas las válvulas de maniobra queden reunidas en un reducido espacio.

Según otra característica distintiva de la invención, cada una de las bolas de llenado y de vaciado queda retenida  
25 en la posición deseada en el interior de su alojamiento por un aro biselado de acero, fijado en dicha cámara en una posición conveniente y dotado de un espesor suficiente para impedir que las bolas puedan escaparse de su alojamiento



debido a su propio peso o a otras fuerzas fortuitas.

Según otra característica distintiva de la invención, cada bola es empujada hacia el exterior de su alojamiento y desplazada por el primer trecho de su recorrido por el  
5 agua o aire conducido a la parte posterior de la bola a través de un tubo secundario provisto de válvulas de maniobra y derivado del tubo principal de conducción de fluido, siendo empujada dicha bola por el caudal total de agua o  
10 después de que dicha bola haya pasado por un indicador de paso de la bola previsto en la cabeza, que transmite una señal a la embarcación flotante.

Según otra característica distintiva de la invención, dichos tubos secundarios y el tubo principal de conducción  
15 de fluidos están alojados, en correspondencia con el alojamiento de las bolas, en la parte de la cabeza comprendida entre el diámetro exterior de la cámara, equivalente al diámetro del conducto tubular, y el diámetro interior de dicha cabeza, de modo que no exista elemento sobresaliente  
20 alguno, presentando los tubos secundarios sus orificios de salida hacia la cámara de alojamiento de las bolas en un punto situado por delante de las respectivas bolas, en el sentido de flujo del fluido, mientras que el orificio de salida del tubo principal está dispuesto por detrás de dicha cámara, en el sentido de flujo del fluido.  
25

Según otra característica distintiva de la invención, dichos tubos secundarios están conectados a través de una válvula de maniobra a una conexión de una bomba neumática

destinada a aspirar sucesivamente las bolas de llenado y de vaciado al interior de su alojamiento antes de que la cabeza se suelde al conducto tubular que deba comprobarse.

Según una forma de realización preferente, el tubo principal de conducción de fluido y el tubo de alta presión están interceptados por sendas válvulas de bola, a fin de reducir a un mínimo los escapes durante la operación de comprobación; por delante de dichas válvulas está prevista en el tubo principal una válvula de retención destinada a evitar una pérdida del aire comprimido contenido en el conducto tubular que deba comprobarse, durante el desplazamiento de las bolas de expulsión del agua, en el caso de una rotura de los tubos y, finalmente, están previstas dos conexiones distintas para los tubos a fin de reducir las dimensiones y los pesos totales de dichos tubos para lograr una utilización más práctica.

A continuación se describe la invención con relación a los dibujos adjuntos, en los que se ilustra una forma de realización únicamente a título de ejemplo no limitativo, estando comprendida en el ámbito de la presente invención la adopción de técnicas constructivas o elementos equivalentes diferentes de los mencionados en la presente descripción. En dichos dibujos:

La Fig. 1 es una vista longitudinal, en sección, de una cabeza de obturación de conducto tubular según la presente invención; y

la Fig. 2 es una vista esquemática de planta de la cabeza de la Fig. 1.

42700



En los dibujos se indica con 1 el extremo del conducto tubular que deba ser comprobado, al cual está fijada la cabeza de obturación 3 mediante la soldadura 2, y con 4 se designa el revestimiento de gunita de dicho conducto tubular. La cabeza 3 comprende un cuerpo cilíndrico hueco 5 de diámetro exterior análogo al del revestimiento 4 del conducto tubular y que termina en su porción posterior en un elemento de obturación abombado 6 provisto de un aro 7 que facilita la sujeción al cable que transmite la tracción necesaria al conducto tubular durante el deslizamiento de éste a lo largo de la rampa. En la porción frontal del cuerpo 5 de la cabeza está alojada y fijada por soldadura una cámara cilíndrica hermética 8 que sirve de alojamiento a la bola de llenado 9 y a las bolas de vaciado 10 y 11, teniendo esta cámara el mismo diámetro que el conducto tubular a comprobar y sobresaliendo del cuerpo 5 en una longitud determinada, estando dispuesto en un punto medio de esta longitud un indicador 12 de paso de bolas. Dichas bolas 9, 10 y 11 quedan imposibilitadas de salir de la cámara 8 por su propio peso o por otras fuerzas fortuitas a causa de tres aros biselados de acero 13, 14 y 15, respectivamente, que están fijados en la cámara a convenientes separaciones entre sí y que retienen dichas bolas en la posición deseada por efecto del espesor de su borde 16.

En la porción central del cuerpo 5 de la cabeza están dispuestas dos conexiones distintas 17 y 18 para sendos tubos procedentes de la embarcación flotante, que conducen

al tubo principal 22 el agua o el aire para empujar dichas  
 bolas, a través de las correspondientes válvulas de manio-  
 bra 19 y 20, fácilmente accesibles desde el exterior de la  
 cabeza a través de los orificios de paso 21 previstos en  
 5 la superficie del cuerpo 5. Dicho tubo 22 está interceptado  
 por dos válvulas de maniobra 23 y 24, conectadas en serie,  
 también fácilmente accesibles a través de los orificios de  
 paso 25, y está acoplado a un canal de salida 26 determina-  
 do por el espacio comprendido entre el cuerpo 5 y la cáma-  
 10 ra 8 y que conduce a dicha cámara 8 a través de un orificio  
 de salida 27 dispuesto por detrás de la bola 9, en el sen-  
 tido de flujo del fluido. Por delante de dichas válvulas 23  
 y 24 del tubo principal 22 está dispuesta además una vál-  
 vula de retención 28 destinada a impedir un retroceso del  
 15 fluido que empuja las bolas en el caso de rotura de los  
 tubos, mientras que por detrás de dicha válvula de reten-  
 ción 28 está dispuesto un tubo en derivación 29 que conecta  
 el tubo 22 a tres tubos secundarios 30, 31 y 32, respecti-  
 vamente. Estos tubos secundarios están interceptados por  
 20 las válvulas de maniobra 33, 34 y 35, fácilmente accesibles  
 a través del orificio 36, penetran en la zona comprendida  
 entre el cuerpo 5 y la cámara 8 y están conectados a dicha  
 cámara 8 en puntos dispuestos por delante de las bolas 9,  
 10 y 11, respectivamente.

25 Por otra parte, los tres tubos secundarios 30, 31 y  
 32, están también conectados a través de la válvula de  
 maniobra 37 y una conexión 38 con una bomba neumática des-  
 tinada a aspirar sucesivamente las bolas 9, 10 y 11, al

427



interior de la cámara 8. Finalmente, un tubo de alta presión 39 interceptado por dos válvulas de maniobra 40 y 41, conectadas en serie, sirve para transmitir la presión necesaria para la comprobación del conducto tubular desde el tubo conectado a la conexión 42 a dicho tubo principal 22 en un punto situado por detrás de dichas válvulas de maniobra 23 y 24.

De la descripción precedente se desprende que la cabeza perfeccionada según la invención facilita considerablemente la comprobación de un conducto tubular colocado sobre un lecho submarino, ya que esta cabeza no requiere ya operaciones complicadas preliminares antes de la soldadura, no presenta parte o elemento sobresaliente alguno, está dotada de válvulas de maniobra reunidas en un reducido espacio y reduce a un mínimo los escapes.

La forma de utilización de esta cabeza de lanzamiento de bolas es la siguiente:

Antes de soldar la cabeza al extremo del conducto tubular y de revestir eventualmente la porción de conducto tubular próxima a la zona de conexión (ilustrada con líneas de trazos en la Fig. 1) con gunita, es únicamente necesario conectar una bomba de aire a la conexión 38 a fin de aspirar sucesivamente las bolas 11, 10 y 9 al interior de su alojamiento 8, abriendo la válvula de maniobra 37 y actuando sobre las válvulas de maniobra 35, 34 y 33, respectivamente. Una vez cerradas las válvulas arriba citadas y una vez terminada la operación de soldadura, la cabeza puede dejarse deslizar a lo largo de la misma rampa de



soporte del conducto tubular sin necesidad de tomar medida particular alguna, ya que no existe parte o elemento sobresaliente alguno, estando sujeto el aro 7 al cable de tracción. Cuando el conducto tubular y la cabeza han sido colocados sobre el lecho submarino, un hombre-rana inicia las operaciones de llenado y de comprobación conectando los tubos de las bombas de agua dispuestas sobre la embarcación flotante a las conexiones 17 y 18 y el tubo de la bomba de alta presión a la conexión 42 y abriendo las válvulas de maniobra 19, 20 y 33. De esta manera, el agua destinada a llenar el conducto tubular que se desea comprobar es conducida al tubo secundario 30 y la bola de llenado 9 es empujada al exterior de su alojamiento y empujada a lo largo de la primera porción de su trayecto únicamente por el pequeño caudal de agua del tubo 30, lo cual representa evidentemente un ahorro de energía y una reducción de escapes. Únicamente después de que la bola 9 haya traspasado el indicador 12 de paso de bola, el hombre-rana abrirá las válvulas 23 y 24 del tubo principal 22, con lo que podrá aprovecharse todo el caudal del agua de llenado para realizar el desplazamiento de la bola 9 hacia el otro extremo del conducto tubular. La operación de llenado de agua se continúa hasta que se alcance el límite permitido por las bombas. En este momento el hombre-rana cierra las válvulas 17, 18, 23, 24 y 33 y abre las válvulas de alta presión 40 y 41 que se mantienen abiertas hasta que la presión en el interior del conducto tubular alcance un valor predeterminado de comprobación. Esta presión de comprobación se mantiene

49-7-10

2 FEB 1974



constante en el conducto tubular durante un tiempo predeter-  
minado y luego es reducida abriendo nuevamente dichas vál-  
vulas 40 y 41. En este momento se conectan los tubos aco-  
plados a las conexiones 17 y 18 a un compresor de aire en  
5 la embarcación flotante y el hombre-rana cierra las vál-  
vulas 40 y 41 y abre las válvulas de maniobra 19 y 20 y la  
válvula 34 del tubo secundario 31. De esta manera, la bola  
de vaciado 10, desplazada y empujada únicamente por el aire  
del tubo 31 (ahorrando adicionalmente energía y reduciendo  
10 los escapes) inicia la expulsión del agua del conducto tubu-  
lar. Cuando la bola 10 ha traspasado dicho indicador 12,  
el hombre-rana vuelve a abrir las válvulas 23 y 24 del tubo  
principal 22 de modo que la bola 10 que se desplaza hacia  
el otro extremo del conducto tubular recibe el pleno empuje.  
15 La expulsión y el desplazamiento de la tercera bola de va-  
ciado 11 se obtiene de manera análoga abriendo la válvula  
35 del tubo secundario 32 después de haber cerrado las vál-  
vulas 23, 24 y 34.

N O T A

20 Describa suficientemente la naturaleza del invento,  
así como la manera de ponerlo en práctica, se hace constar  
que todo cuanto no altere, cambie o modifique su principio  
fundamental, puede quedar sometido a variaciones de deta-  
lle. También se hace constar que esta invención corresponde  
25 a la descrita en la Solicitud de Patente No 20744 A/73,  
depositada en Italia en 23 de Febrero de 1973, cuya prio-  
ridad se reivindica de acuerdo con los Convenios Interna-  
cionales en vigor, siendo lo esencial y por lo que se soli-



22 FEB 1974

cita Patente de Invención, por veinte años, lo que queda resumido en las siguientes reivindicaciones:

1<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos en cabezas de obturación de conductos tubulares revestidos de gunita, colocados sobre un lecho submarino, para realizar la comprobación de dichos conductos, caracterizados porque dicha cabeza se constituye por un cuerpo cilíndrico hueco de diámetro exterior análogo al diámetro del revestimiento de gunita del conducto tubular que se deba comprobar, y que termina en un elemento de obturación abombado y está provisto en su porción frontal de una cámara cilíndrica hermética en la que se alojan la bola de llenado y las bolas de vaciado de dicho conducto tubular, presentando la citada cámara el mismo diámetro que dicho conducto tubular y sobresaliendo de dicho cuerpo en una longitud determinada, en un punto medio de la cual está dispuesto un indicador de paso de bola, disponiéndose todos los tubos de conducción de fluidos y las correspondientes válvulas de maniobra en el interior de la porción central de dicho cuerpo hueco.

2<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos en cabezas de obturación de conductos tubulares según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizados porque cada una de dichas bolas de llenado y de vaciado queda retenida en la posición deseada en el interior de su alojamiento mediante un aro biselado de acero, fijado en dicha cámara y dotado de un espesor suficiente para impedir que las bolas puedan salirse de su alojamiento.

3<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos en cabezas de obturación de conductos tubulares según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracteri-

423787



zados porque dichos tubos de conducción de fluidos comprenden un tubo principal, un tubo de alta presión y tantos tubos secundarios como bolas de llenado y vaciado se utilizan, presentando el tubo principal dos conexiones distintas  
5 para las tuberías de aire o agua procedentes de la embarcación flotante, interceptadas por una válvula de retención y por dos válvulas de maniobra conectadas en serie, y estando conectado el citado tubo principal a dicha cámara de alojamiento en un punto dispuesto por detrás de la cámara de  
10 las bolas, a través de un canal de salida determinado por el espacio comprendido entre dicho cuerpo cilíndrico hueco de la cabeza y dicha cámara de alojamiento.

4ª.- Perfeccionamientos en cabezas de obturación de conductos tubulares según las reivindicaciones 1ª y 3ª,  
15 caracterizados porque dicho tubo de alta presión comprende una conexión para su acoplamiento a una tubería de alta presión, está interceptado por dos válvulas de maniobra conectadas en serie y está conectado a dicho tubo principal en un punto situado por detrás de dichas dos válvulas de  
20 maniobra, conectadas en serie, del citado tubo principal.

5ª.- Perfeccionamientos en cabezas de obturación de conductos tubulares según las reivindicaciones 1ª y 3ª,  
caracterizados porque cada uno de dichos tubos secundarios está provisto de una válvula de maniobra, está derivado de  
25 dicho tubo principal entre dicha válvula de retención y dichas válvulas de maniobra conectadas en serie, pasa por el espacio comprendido entre el cuerpo cilíndrico hueco y la cámara de alojamiento y está conectado a dicha cámara

49702



de alojamiento en un punto situado por delante de la bola correspondiente.

6<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos en cabezas de obturación de conductos tubulares según las reivindicaciones 1<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> y 5<sup>a</sup>, caracterizados porque dichos tubos secundarios están conectados a través de una válvula de maniobra a una conexión única para su enlace con una bomba de aire.

7<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos en cabezas de obturación de conductos tubulares según las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque dicho cuerpo cilíndrico hueco está provisto de orificios de paso practicados en su pared, de forma que las válvulas de maniobra y las conexiones para las tuberías son fácilmente accesibles desde el exterior de la cabeza.

8<sup>a</sup>.- PERFECCIONAMIENTOS EN CABEZAS DE OBTURACION DE CONDUCTOS TUBULARES REVESTIDOS DE GUNITA, COLOCADOS SOBRE UN LECHO SUBMARINO, PARA REALIZAR LA COMPROBACION DE DICHS CONDUCTOS,

tal y como queda descrito y reivindicado en la presente memoria que consta de catorce hojas mecanografiadas por una sola cara y de una lámina de dibujos.

BARCELONA, 22 de Febrero de 1974.

SAIPEM S.p.A.  
P.P.

J. GOMEZ-ACEBO Y MODEI  
Dr. Humberto W. Stöbhal Stöner

SAIPEM S.p.A.

HOJA UNICA

423848

ESCALA VARIABLE

423848

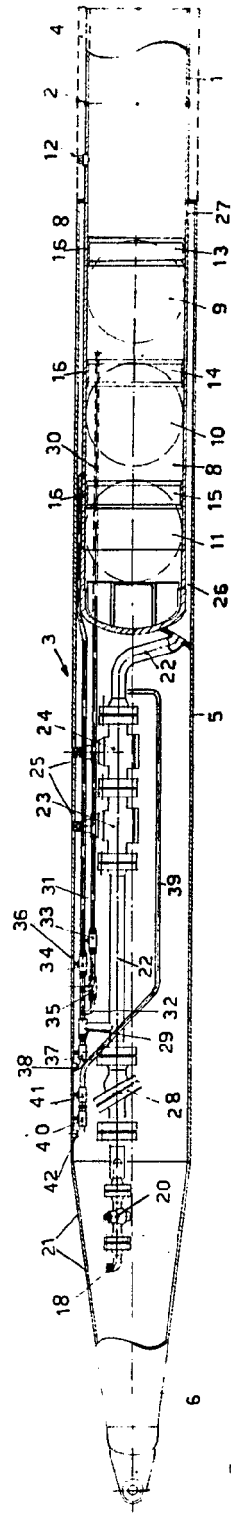
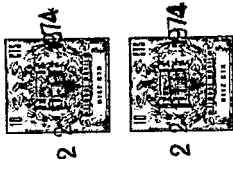


FIG. 1

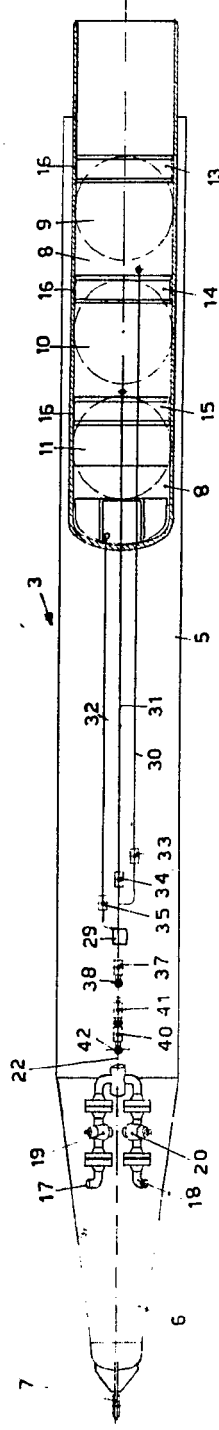


FIG. 2

Barcelona, 22 de Febrero de 1974  
 SAIPEM S.p.A.  
 P.R. GOMEZ-AACELO Y RODRIGUEZ

423848

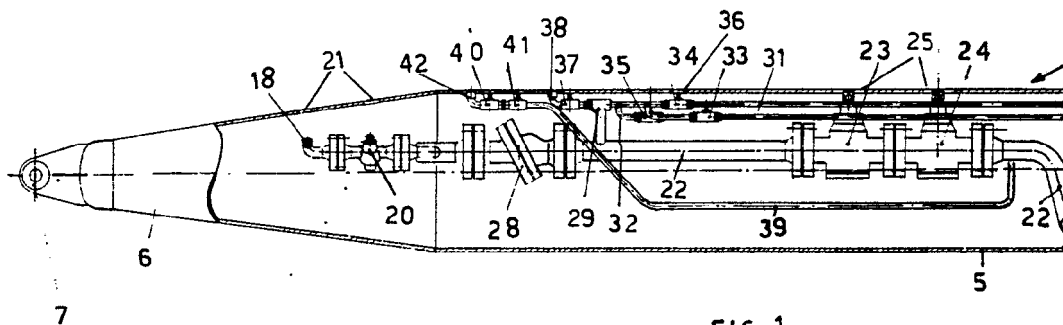


FIG. 1

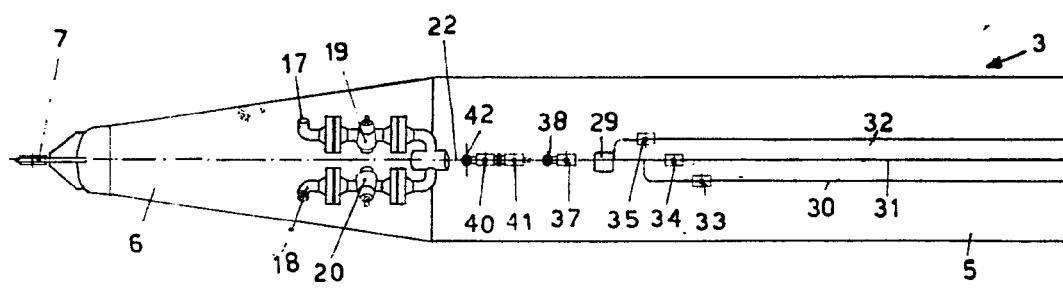
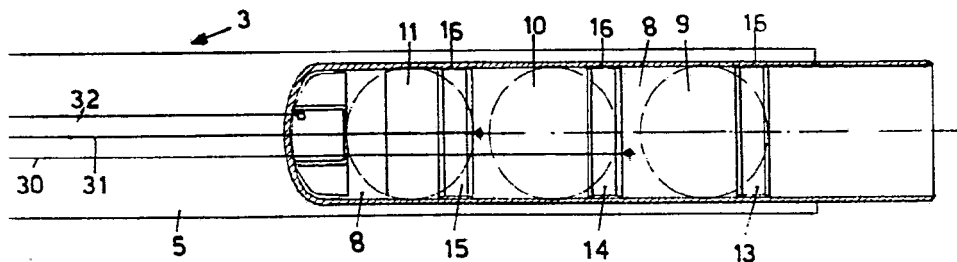
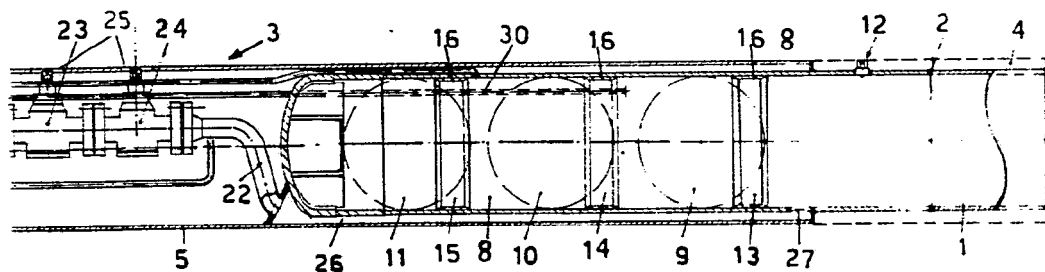
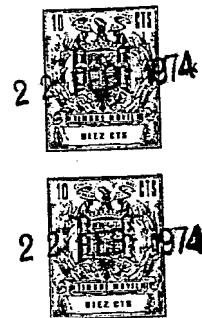


FIG. 2

ESCALA VARIABLE

423848



2

Barcelona, 22 de Febrero de 1974  
SAIPEM S.p.A.

P.P. GOMEZ-ACEBO Y MODELL

R. P. Gomez y V. Solañe Signar