



19 ES	11	NUMERO	463834	10 A1
	21			
	22	FECHA DE PRESENTACION	21-10-1977	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO 28848 A/76	29-10-1976	ITALIA

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL F16E, F02D	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

54 TITULO DE LA INVENCION

"APARATO Y METODO PARA EL SOPORTE SOBRE EL FONDO DEL MAR DE UN CONDUCTO TUBULAR SUSPENDIDO SOBRE UNA HONDONADA EN FONDOS MARINOS PROFUNDOS"

71 SOLICITANTE (S)

SAIPEM S.p.A., sociedad anónima italiana.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

MILAN (Italia), Corso Venezia, 16.

72 INVENTOR (ES)

Antonio SILVESTRI

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

Don JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO Y POMBO

La presente invención se refiere a un aparato y método para el soporte sobre el fondo del mar de un conducto tubular suspendido sobre una hondonada en fondos marinos profundos, que, haciendo uso de un módulo de servicio provisto de todos los necesarios órganos de mando accionables desde un único panel de mando fácilmente accesible, siendo bajado dicho módulo de forma guiada desde la nave de apoyo hasta el conducto tubular que deba soportarse y siendo completamente recuperable, así como de un módulo de abandono o de soporte propiamente dicho vinculado de forma separable a dicho módulo de servicio, por debajo del mismo, y provisto de una abrazadera central apta para ser fijada alrededor de dicho conducto tubular, y de dos patas laterales de sostén hincables controladamente por gravedad en el fondo marino, hace posible, de manera sencilla, segura, rápida y económica la instalación de un soporte sobre el fondo del mar para un conducto tubular suspendido sobre hondonadas en fondos marinos profundos.

Es sabido que el fondo del mar no es nunca completamente plano sino que presenta siempre obstáculos de diversa naturaleza, tales como puntas de roca o grietas u hondonadas más o menos extensas y más o menos profundas, en correspondencia con las cuales un conducto tubular quedaría suspendido libremente.

Hasta ahora, debido a que la colocación de conductos tubulares se ha limitado a fondos marinos poco profundos, ha sido posible evitar los susodichos obstáculos naturales

del fondo marino variando convenientemente la línea de colocación o haciendo saltar con dinamita las eventuales puntas de roca, y el soporte sobre el fondo del mar del conducto tubular en correspondencia con eventuales pequeñas hondonadas se ha conseguido siempre simplemente con una
5 cierta cantidad de sacos de arena u otro material que, bajados desde la nave de apoyo, eran colocados por buzos entre el conducto tubular y el fondo del mar.

Sin embargo, debido a la actual necesidad de colocación de conductos tubulares en fondos marinos profundos, no es
10 ya siempre posible evitar los citados obstáculos, por cuanto el conducto tubular no puede ya ser posado con precisión a lo largo de la línea más adecuada de colocación a causa de las considerables profundidades y de las inevitables fuertes corrientes submarinas. Por consiguiente, el
15 conducto tubular podrá posarse en un lugar bien distante de la posición teórica y podrá por tanto hallarse suspendido incluso sobre profundas y amplias hondonadas.

Se comprende por tanto que en la colocación de conductos tubulares en fondos marinos profundos resulta consi-
20 derablemente importante el problema de sostener sobre el fondo del mar el conducto tubular, con respecto a hondonadas o grietas, mediante soportes aptos para evitar que el tramo de conducto tubular suspendido pueda flexionarse con los consiguientes dobleces o aplastamientos perjudiciales
25 e incluso roturas del propio conducto tubular, soportes éstos que evidentemente deberán ser muy distintos de los sacos de arena empleados en el estado de la técnica.

La finalidad de la presente invención consiste por tanto en proporcionar un aparato que, bajado desde una nave de apoyo, permita una instalación eficaz, segura, rápida, económica y exenta de riesgos, de un soporte sobre el fondo del mar para un conducto tubular suspendido sobre hondas en fondos marinos profundos.

Según una característica de la presente invención, dicho aparato está constituido por un módulo de servicio completamente recuperable que es bajado, mediante un cable de sostén, desde una nave de apoyo hasta el conducto tubular sumergido que deba soportarse, haciéndolo deslizar a lo largo de dos cables paralelos de guía tensados entre dicha nave y dicho conducto tubular, al cual son fijados mediante pequeñas abrazaderas, y por un módulo de abandono o de soporte propiamente dicho vinculado de forma separable al citado módulo de servicio, por debajo del mismo, y provisto de una abrazadera central apta para ser fijada, mediante varillajes de mando, alrededor de dicho conducto tubular, y de dos patas laterales de sostén hincables controladamente por gravedad en el fondo marino, estando dotado dicho módulo de servicio de medios para el enganche y el desenganche del citado módulo de soporte de dicho módulo de servicio, de medios para el bloqueo y el desbloqueo de dichas patas laterales de sostén del citado módulo de soporte, y de medios para el accionamiento de los varillajes de mando de la citada abrazadera central de dicho módulo de soporte, estando por lo demás reunidos todos los mandos para los citados medios en un único panel de mando situado a un

lado de dicho módulo de servicio.

De esta manera, debido a que todo el módulo de servicio completo con sus correspondientes dispositivos de gobierno es recuperado, una vez finalizada la operación de soporte, y puede por tanto ser reutilizado, una vez acoplado a otro módulo de abandono o de soporte, en sucesivas operaciones, se consigue una notable economía en las operaciones de soporte de conductos tubulares. Por otra parte, debido a que todo el aparato, constituido por los dos módulos operativos, es perfectamente guiado respecto al propio conducto tubular en el punto en que este último deba ser soportado, y debido a que todos los mandos están reunidos en una única posición, resulta evidente que la operación de soporte puede efectuarse con notable precisión y simplicidad de maniobra.

Según otra característica de la presente invención, el citado módulo de abandono o de soporte está constituido por una viga de sección circular dispuesta ortogonalmente al conducto tubular que deba soportarse, la cual presenta en su parte superior dos apoyos de acoplamiento, distanciados entre sí, para el módulo de servicio, así como dos ménsulas verticales provistas de ojales, también distanciadas entre sí, soporta en su parte inferior y central las dos mordazas de la citada abrazadera central, estando cada una de ellas fijada articuladamente a los dos lados de dicha viga, y soporta en sus extremidades dos guías verticales para las dos citadas patas laterales de sostén, así como dos vértices de un armazón a modo de rombo formado por cuatro porciones de tubo, los otros dos vértices del cual soportan

cada uno una estructura a modo de horquilla para el apoyo centrado del módulo de soporte sobre el conducto tubular.

De esta manera, merced a la presencia de los citados apoyos de acoplamiento, distanciados entre sí, y de las citadas estructuras a modo de horquilla, queda garantizado que dicha abrazadera central quede perfectamente centrada respecto al conducto tubular al que deba quedar fijada.

Según otra característica de la invención, los citados varillajes de mando de dicha abrazadera central comprenden dos sistemas iguales que actúan sobre las citadas mordazas de la abrazadera central en correspondencia con los dos lados de dicha viga de sección circular del módulo de soporte, estando constituido cada uno de dichos sistemas por dos bielas articuladas por una de sus extremidades a las mordazas de la abrazadera central y por su otra extremidad entre sí y a una extremidad de una barra de unión vertical cuya otra extremidad está a su vez articulada a un brazo de una palanca en L, fijada giratoriamente a dicha viga de sección circular del módulo de soporte, en tanto que el otro brazo de dicha palanca en L está sometido a la acción de un fuerte muelle de retención, fijado a dicha viga de modo que mantenga cerradas las mordazas de dicha abrazadera central, y presenta un pasador de gobierno unido con la correspondiente palanca en L del otro sistema. De este modo, en condiciones de reposo las mordazas de la abrazadera central quedan mantenidas cerradas por dicho muelle, y dicho cierre queda ulteriormente garantizado por el hecho de que las citadas bielas articuladas entre sí se

disponen ligeramente inclinadas hacia abajo, con lo que se precisa de una fuerza considerable para hacerlas girar hacia arriba para la apertura de las mordazas.

Según otra característica de la invención, las dos
5 citadas patas laterales de sostén, retenidas por dichos medios de bloqueo y desbloqueo del módulo de servicio dentro de las citadas guías verticales situadas en las extremidades de dicha viga de sección circular del módulo de soporte, están constituidas cada una por un cilindro terminado en punta por su parte inferior y provisto, a una
10 cierta distancia de su punta, de un aro de apoyo, estando provisto dicho cilindro, además, en uno de sus lados de una barra dentada que coopera con un mecanismo de trinquete provisto de contrapeso, fijado a la extremidad inferior de
15 dicha guía vertical.

De esta manera, una vez liberada por los citados medios de bloqueo y desbloqueo cada una de las patas laterales de sostén y obligada a deslizarse hacia abajo por gravedad a lo largo de la propia guía vertical y a hincarse por
20 tanto en el fondo marino, quedando limitado el hundimiento, especialmente en fondos fangosos o arenosos, por dicho aro de apoyo, la citada pata, una vez hincada, es automáticamente enclavada respecto al módulo de soporte por dicho mecanismo de trinquete que, por efecto de su contrapeso,
25 se inserta en uno de los dientes de dicha barra dentada de la pata.

Otra característica de la invención consiste en el hecho de que el citado módulo de servicio está constituido

por una caja rectangular dispuesta de forma análoga a la citada viga de sección circular del módulo de soporte y de longitud tal que pueda introducirse entre dichas men-
sulas verticales, provistas de ojales, de dicha viga, la
5 cual está provista en su parte inferior de pernos de
acoplamiento, distanciados entre sí, cooperantes con los
citados apoyos de acoplamiento de la susodicha viga, y
en su parte superior de una anilla para el enganche de
dicho cable de sostén así como de un armazón transversal
10 compuesto de cuatro barras que, prolongándose a uno y
otro lado de la caja, se reúnen en dos vértices en
correspondencia con los cuales van soportados dos manguitos
de guía por el interior de los cuales pasan los citados
cables paralelos de guía, estando además fijado a un lado
15 de dicha caja, mediante placas de bloqueo, un travesaño
en U de sección rectangular, las alas del cual quedan
enfrentadas a los bordes externos de las citadas guías
verticales para dichas patas de sostén del módulo de
soporte.

20 Según otra característica de la presente invención,
el citado módulo de servicio está provisto de acumuladores
hidroneumáticos para suministrar la energía necesaria para
el accionamiento de los citados medios, estando aplicados
dichos acumuladores a la citada caja del módulo de ser-
25 vicio, en el lado de la misma opuesto al lado al cual está
fijado dicho travesaño en U.

De este modo, el aparato resulta autónomo y autosu-
ficiente, eliminándose así cualquier unión umbilical con

la nave de apoyo.

Según otra característica de la invención, los citados medios para el enganche y el desenganche de dicho módulo de soporte del citado módulo de servicio consisten en dos cilindros hidráulicos de doble efecto, dispuestos en el interior de dicha caja del módulo de servicio y fijados a las paredes de ésta, los émbolos de los cuales se introducen en el citado ojal de dichas ménsulas verticales, distanciadas entre sí, del módulo de abandono o de soporte.

De esta manera, el módulo de soporte resulta sólidamente enganchado al módulo de servicio y el desenganche del mismo puede conseguirse fácilmente retirando los émbolos de dichos cilindros de los citados ojales.

Según otra característica de la invención, los citados medios para el bloqueo y el desbloqueo de dichas patas laterales de sostén del citado módulo de soporte consisten en dos cilindros hidráulicos de doble efecto, soportados en las extremidades inferiores de dichas alas del citado travesaño en U del módulo de servicio, los émbolos de los cuales, pasando a través de adecuadas escotaduras previstas en los bordes externos de dichas guías verticales del módulo de soporte, se introducen en un orificio practicado en las citadas barras dentadas de las patas de sostén. Por consiguiente, también para el desbloqueo de las patas es suficiente retirar completamente los émbolos de los dos citados cilindros a fin de hacerlos salir tanto de los orificios como de las citadas escotaduras.

Según otra característica de la invención, los citados

medios para el accionamiento de los varillajes de mando de la citada abrazadera central del módulo de soporte consisten en un cilindro hidráulico de doble efecto dispuesto en el interior de dicha caja del módulo de servicio, sobre el
5 émbolo del cual está fijado un manguito que, guiado por su parte superior mediante una guía fijada a dicha caja, presenta en su parte inferior una horquilla que coopera con el citado pasador de gobierno de dichos varillajes.

En efecto, desplazando el émbolo del cilindro hidráulico y, por consiguiente, el manguito a modo de horquilla
10 en dirección opuesta a la acción de los muelles de retención de dichos varillajes, se obligan a dichas palancas en L, unidas entre sí por el citado pasador introducido en la horquilla del manguito, a girar en contra de la acción
15 de los muelles de retención, lo cual provoca un alzamiento de dichas barras verticales de unión y, por tanto, una rotación hacia arriba de las citadas bielas, con la consiguiente apertura de las mordazas de la abrazadera central. Por otra parte, debido a que los varillajes del módulo de
20 soporte están vinculados a los medios de accionamiento del módulo de servicio a través de un simple sistema de pasador-horquilla, es evidente que no existe obstáculo alguno para la recuperación del módulo de servicio, ya que dicha horquilla se desinserta de dicho pasador por efecto
25 de la propia elevación del módulo de servicio.

Otra característica de la presente invención consiste en que el citado único panel de mando, situado a uno de los lados de dicho módulo de servicio, está soportado por

una barra vertical provista de orificios, la cual puede desplazarse a lo largo de una guía dotada de rodillos de desplazamiento y fijada a una extremidad de dicho travesaño en U del módulo de servicio, quedando limitado dicho desplazamiento de la barra por un perno de apoyo insertado en uno de dichos orificios de la barra.

De este modo, el panel de mando puede ser siempre regulado a la posición más idónea para facilitar el trabajo del buzo o del brazo articulado de un sumergible incluso en presencia de asperezas o de fuertes pendientes del fondo marino.

Finalmente, según otra característica de la presente invención, el método para instalar sobre el fondo del mar, desde una nave de apoyo, un soporte para un conducto tubular suspendido sobre una hondonada en fondos marinos profundos, mediante empleo de un aparato del tipo descrito, consiste en enganchar al conducto tubular sumergido, mediante pequeñas abrazaderas y en correspondencia con el punto en que dicho conducto tubular deba ser soportado, dos cables paralelos de guía desenrollados y tensados por tornos situados a bordo de la nave de apoyo; en bajar, mediante un cable de sostén maniobrado por un torno también situado sobre la nave de apoyo, hasta la proximidad del conducto tubular sumergido, y guiándolo mediante dichos cables de guía, el aparato constituido por el módulo de servicio al cual está enganchado el módulo de soporte con su abrazadera central mantenida abierta por el cilindro hidráulico de gobierno de la abrazadera del módulo de servicio; en sostener y

flexionar ligeramente hacia arriba el conducto tubular suspendido, a fin de que éste no resulte dañado o deformado por el peso del aparato que deba ser posado sobre el mismo, aumentando el tiro de dichos cables paralelos de guía

5 mediante actuación, desde la nave de apoyo, sobre los correspondientes tornos; en posar, actuando desde la nave de apoyo sobre el torno de dicho cable de sostén, el aparato sobre el conducto tubular sumergido y ahora sostenido por dichos cables paralelos de guía; en fijar la abrazadera

10 central del módulo de soporte alrededor del conducto tubular, actuando desde el panel de mando sobre la palanca de accionamiento de dicho cilindro hidráulico de gobierno de la abrazadera; en desbloquear las dos patas laterales de sostén del módulo de soporte actuando desde el panel

15 de mando sobre la palanca de accionamiento de los cilindros hidráulicos de bloqueo de las patas del módulo de servicio, de modo que las patas se hinquen por gravedad en el fondo marino hasta sus aros de apoyo y queden enclavadas respecto al módulo de soporte por los respectivos mecanismos de

20 trinquete dotados de contrapeso; en liberar el módulo de servicio del aparato del módulo de soporte ahora fijado mediante su abrazadera central al conducto tubular sumergido y sostenido por sus patas laterales, actuando siempre desde el panel de mando sobre la palanca de accionamiento

25 de los cilindros hidráulicos para el enganche del módulo de soporte al módulo de servicio; en recuperar el módulo de servicio así liberado, actuando desde la nave de apoyo sobre el torno de dicho cable de sostén; y finalmente en

recuperar los dos cables de guía, abriendo las correspondientes abrazaderas y actuando desde la nave de apoyo sobre los respectivos tornos.

5 A continuación se describe más claramente la invención con referencia a los dibujos adjuntos, los cuales ilustran una forma preferente de realización práctica, dada a puro título de ejemplo no limitativo, por cuanto variantes técnicas y constructivas podrán siempre ser aportadas sin apartarse del ámbito de la presente invención. En dichos
10 dibujos:

La Fig. 1 ilustra esquemáticamente la instalación sobre el fondo del mar, desde una nave de apoyo, de un soporte para un conducto tubular suspendido sobre una hondonada en fondos marinos profundos, según el método de la
15 invención y mediante empleo de un aparato también según la invención;

la Fig. 2 es una vista de planta del aparato, completo con el módulo de servicio y el módulo de abandono o de soporte ya posado sobre el conducto tubular que deba soportarse, según la invención;
20

la Fig. 3 es una vista de alzado frontal, según la línea A-A de la Fig. 2 y a mayor escala, del aparato según la invención; y

la Fig. 4 es una vista de alzado lateral, por el lado del panel de mando y a mayor escala, del aparato de la
25 Fig. 2.

Con referencia a los dibujos, con 1 se designa una nave de apoyo de superficie desde la cual, mediante un

cable de sostén 2 vinculado a través de una grúa o pescante 3 al tambor de un torno no representado de dicha nave, se baja sobre el conducto tubular 4, apoyado en el fondo del mar 5 en correspondencia con una hondonada 6, un aparato de soporte constituido, según la invención, por un módulo de servicio 7 recuperable y por un módulo de abandono o de soporte 8 unido de forma desenganchable a dicho módulo de servicio, por debajo de éste.

El aparato 7-8 es guiado en su descenso hasta el conducto tubular sumergido 4 por dos cables paralelos de guía 9 y 10 que, tensados entre la nave 1, en la cual están vinculados a través de respectivas grúas o pescantes 11 y 12 a los tambores de otros dos tornos tampoco representados, y el conducto tubular 4 al cual están fijados mediante pequeñas abrazaderas 13 y 14, respectivamente, pasan a través de respectivos manguitos de guía 15 y 16 de que está provisto el módulo de servicio 7 de dicho aparato.

En la Fig. 1, el aparato está representado mediante líneas de trazos durante la fase de inmersión y mediante líneas de trazo continuo una vez finalizada la operación, en cuya posición, estando su módulo de soporte 8 apoyado y fijado al conducto tubular 4 y sostenido por sus dos patas laterales de sostén 17 y 18 (en la Fig. 1 es visible una sola pata, estando la otra opuesta a ella) hincadas en el fondo de la hondonada 6 hasta sus aros de apoyo 19, el módulo de servicio 7 puede ser desenganchado de dicho módulo de soporte y recuperado.

El módulo de abandono o de soporte 8, que está unido de

forma desenganchable a la parte inferior del módulo de servicio 7 del aparato, está constituido por una viga 20 de sección circular y dispuesta ortogonalmente al conducto tubular 4 que deba soportarse, la cual presenta en su parte superior dos apoyos 21, distanciados entre sí (véase Fig. 3), de acoplamiento con el módulo de servicio, así como dos ménsulas verticales 22 y 23 provistas de ojales y también distanciadas entre sí. Dicha viga 20 soporta en sus extremidades, mediante placas de soporte 24, dos guías verticales 25 y 26, respectivamente, para las citadas dos patas laterales de sostén 17 y 18, así como dos vértices (véase particularmente la Fig. 2), soldados a la misma, de un armazón a modo de rombo formado por cuatro porciones de tubo 27, 28, 29 y 30, los dos vértices restantes 31 y 32 del cual soportan cada uno una estructura a modo de horquilla 33 y 34, respectivamente, para el apoyo centrado del módulo de soporte 8 sobre el conducto tubular 4. La viga 20 está dotada, además, en su parte inferior y central, de una abrazadera central de fijación al conducto tubular, constituida por dos mordazas 35 y 36 que, fijadas articuladamente mediante los pasadores 37 y 38, respectivamente, a uno y otro lado de dicha viga, son accionadas por dos sistemas iguales de varillajes de mando situados a uno y otro lado de la viga 20 y constituidos cada uno de ellos (en la Fig. 3 es visible un sólo sistema, estando el otro en el lado opuesto) por dos bielas 39 y 40 que están articuladas en 41 y 42, respectivamente, a las extremidades superiores de las citadas mordazas y en 43 entre sí y a la

extremidad de una barra de unión vertical 44 cuya otra
extremidad está a su vez articulada en 45 a un brazo 46
de una palanca en L apoyada giratoriamente en 47 sobre
dicha viga 20. El otro brazo 48 de la citada palanca en
5 L soporta un pasador de gobierno 49 que está unido con
la correspondiente palanca en L del otro sistema y es
accionado por un fuerte muelle de retención 50 fijado a
la viga 20 en el sentido de mantener cerradas las morda-
zas 35 y 36 de la abrazadera central. Las dos citadas
10 bielas 39 y 40 de cada sistema están además dimensionadas
de tal modo que, estando cerradas las mordazas según se
ilustra en la Fig. 3, se dispongan inclinadas hacia abajo
respecto a su articulación común 43.

En las citadas guías verticales 25 y 26 están inser-
15 tadas dichas patas laterales de sostén 17 y 18, cada una
de las cuales está constituida por un cilindro terminado
en su parte inferior en una punta 51 y provisto, a una
cierta distancia de su punta, del citado aro de apoyo 19.
Las patas están además provistas, en su lado exterior,
20 de una barra dentada 52 que puede desplazarse a lo largo
de una escotadura vertical 53 practicada en los lados
externos de las guías verticales 25 y 26 y que coopera con
un mecanismo de trinquete 54 contrapesado por la masa 55
y soportado de forma giratoria en la extremidad inferior
25 de dichos lados externos de las citadas guías verticales.
Finalmente, las patas 17 y 18 son mantenidas en el interior
de las respectivas guías verticales 25 y 26 por dos cilin-
dros hidráulicos de doble efecto 56 y 57 que, soportados

por el módulo de servicio, introducen sus respectivos émbolos 58 en un orificio practicado en dichas barras dentadas 52 de las patas 17 y 18, pasando a través de las citadas escotaduras verticales 53.

5 El módulo de servicio recuperable 7 del aparato está constituido, a su vez, por una caja rectangular 59, susceptible de ser introducida, en cuanto a su longitud, entre las dos ménsulas verticales 22 y 23 del módulo de soporte, a un lado de la cual está fijado, mediante placas de bloqueo
10 60 (véase Fig. 2), un travesaño en U 61, de sección rectangular, cuyas alas 62 y 63 se enfrentan, respectivamente, a los bordes externos de las citadas guías verticales 25 y 26 del módulo de soporte. Dicha caja 59 está provista en su parte superior de una anilla 64 para el enganche de
15 dicho cable de sostén 2, así como de un armazón transversal constituido por cuatro barras 65 que, prolongándose a uno y otro lado de la caja a partir de un armazón trapezoidal central 66 fijado a dicha caja, se reúnen en dos vértices 67 y 68, respectivamente, en correspondencia con los cuales
20 van soportados los citados manguitos de guía 15 y 16 para dichos cables paralelos de guía 9 y 10. En la parte inferior de la caja 59 están previstos, a su vez, dos pernos de acoplamiento 69 y 70, distanciados entre sí, aptos para cooperar respectivamente con los citados dos apoyos de
25 acoplamiento 21, distanciados entre sí, del módulo de soporte, así como una abertura 71 (véase Fig. 3) en la cual se introducen los brazos 48 de dichas palancas en L de los dos sistemas de accionamiento de la citada abrazadera central,

los cuales están unidos entre sí por dicho pasador de gobierno 49. Sobre dicho pasador 49 se monta la horquilla de un manguito 72 (véase la Fig. 3) que está fijado sobre el émbolo 73 de un cilindro hidráulico de doble efecto 74, dispuesto en el interior de dicha caja 59, y que va guiado en su parte superior por una guía 75 fijada a dicha caja.

La caja 59 y, por consiguiente, todo el módulo de servicio 7 está además vinculado de forma desenganchable al módulo de soporte 8 por medio de dos cilindros hidráulicos de doble efecto 76 y 77 que, soportados en el interior de la caja por las paredes 78 y 79 de la misma, introducen sus émbolos 80 y 81 en el correspondiente ojal de las citadas ménsulas verticales 22 y 23 del módulo de soporte.

Además, en el lado de la caja 59, opuesto al lado en que está fijado dicho travesaño en U 61, están previstos acumuladores hidroneumáticos 82 para suministrar la energía necesaria para el accionamiento de todos los citados cilindros hidráulicos de doble efecto, mientras que dichos cilindros hidráulicos de doble efecto 56 y 57 para el enclavamiento de dichas patas laterales de sostén 17 y 18 en el interior de las respectivas guías verticales 25 y 26 están fijados mediante respectivos soportes 83 a las extremidades inferiores de dichas alas 62 y 63 de dicho travesaño en U 61.

Finalmente, los dispositivos de gobierno de dichos cilindros hidráulicos están todos ellos reunidos en un único panel de mando 84 dispuesto sobre una barra vertical 85 provista de orificios 86, la cual puede desplazarse

verticalmente a lo largo de una guía 87, dotada de rodillos de desplazamiento 88, que va soportada en una extremidad lateral de dicho travesaño en U 61, estando limitado el desplazamiento de la barra 85 por un perno de apoyo 89 insertado en uno de dichos orificios 86 de la barra.

En los dibujos se ilustra también un patín 90 de apoyo de la barra 85 sobre el fondo del mar 5. Dicho patín sirve para evitar que la barra 85 pueda hincarse en un fondo fangoso o arenoso, con el consiguiente posicionamiento desfavorable del panel de mando, como consecuencia de una valoración errónea de la distancia entre el conducto tubular sumergido 4 y el fondo marino 5.

Descrita 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 detalle. También se hace constar que esta invención corresponde a la descrita en la Solicitud de Patente Nº 28848 A/76, depositada en Italia en 29 de Octubre de 1976, cuya prioridad se reivindica de acuerdo con los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo esencial y por lo que se Solicita Patente de Invención, por veinte años, lo que queda resumido en las siguientes reivindicaciones:



REIVINDICACIONES

1^a.- Aparato para el soporte sobre el fondo del mar de un conducto tubular suspendido sobre una hondonada en fondos marinos profundos, caracterizado porque está constituido por un módulo de servicio completamente recuperable que es bajado, mediante un cable de sostén, desde una nave de apoyo hasta el conducto tubular sumergido que deba soportarse, haciéndolo deslizar a lo largo de dos cables paralelos de guía tensados entre dicha nave y dicho conducto tubular, al cual son fijados mediante pequeñas abrazaderas, y por un módulo de abandono o de soporte propiamente dicho vinculado de forma separable al citado módulo de servicio, por debajo del mismo, y provisto de una abrazadera central apta para ser fijada, mediante varillajes de mando, alrededor de dicho conducto tubular, y de dos patas laterales de sostén hincables controladamente por gravedad en el fondo marino, estando dotado dicho módulo de servicio de medios para el enganche y el desenganche del citado módulo de soporte de dicho módulo de servicio, de medios para el bloqueo y el desbloqueo de dichas patas laterales de sostén del citado módulo de soporte, y de medios para el accionamiento de los varillajes de mando de la citada abrazadera central de dicho módulo de soporte, estando por lo demás reunidos todos los mandos para los citados medios en un único panel de mando situado a un lado de dicho módulo de servicio.

2^a.- Aparato según la reivindicación 1^a, caracterizado porque dicho módulo de abandono o de soporte está constituido

por una viga de sección circular dispuesta ortogonalmente al conducto tubular que deba soportarse, la cual presenta en su parte superior dos apoyos de acoplamiento, distanciados entre sí, para el módulo de servicio, así como dos
5 ménsulas verticales provistas de ojales, también distanciadas entre sí, soporta en su parte inferior y central las dos mordazas de la citada abrazadera central, estando cada una de ellas fijada articuladamente a los dos lados de dicha viga, y soporta en sus extremidades dos guías
10 verticales para las dos citadas patas laterales de sostén, así como dos vértices de un armazón a modo de rombo formado por cuatro porciones de tubo, los otros dos vértices del cual soportan cada uno una estructura a modo de horquilla para el apoyo centrado del módulo de soporte sobre el
15 conducto tubular.

3^a.- Aparato según las reivindicaciones 1^a y 2^a, caracterizado porque los citados varillajes de mando de dicha abrazadera central comprenden dos sistemas iguales que actúan sobre las citadas mordazas de la abrazadera central
20 en correspondencia con los dos lados de dicha viga de sección circular del módulo de soporte, estando constituido cada uno de dichos sistemas por dos bielas articuladas por una de sus extremidades a las mordazas de la abrazadera central y por su otra extremidad entre sí y a una extremidad
25 de una barra de unión vertical cuya otra extremidad está a su vez articulada a un brazo de una palanca en L, fijada giratoriamente a dicha viga de sección circular del módulo de soporte, en tanto que el otro brazo de dicha palanca en

46

L está sometido a la acción de un fuerte muelle de retención, fijado a dicha viga de modo que mantenga cerradas las mordazas de dicha abrazadera central, y presenta un pasador de gobierno unido con la correspondiente palanca en L del otro sistema.

4^a.- Aparato según la reivindicación 3^a, caracterizado porque las dos citadas bielas articuladas entre sí de cada sistema mencionado están dispuestas inclinadas hacia abajo cuando las mordazas de la abrazadera central están cerradas.

5^a.- Aparato según las reivindicaciones 1^a y 2^a, caracterizado porque las dos citadas patas laterales de sostén, retenidas por dichos medios de bloqueo y desbloqueo del módulo de servicio dentro de las citadas guías verticales situadas en las extremidades de dicha viga de sección circular del módulo de soporte, están constituidas cada una por un cilindro terminado en punta por su parte inferior y provisto, a una cierta distancia de su punta, de un aro de apoyo, estando provisto dicho cilindro, además, en uno de sus lados de una barra dentada que coopera con un mecanismo de trinquete provisto de contrapeso, fijado a la extremidad inferior de dicha guía vertical.

6^a.- Aparato según las reivindicaciones 1^a y 2^a, caracterizado porque dicho módulo de servicio está constituido por una caja rectangular dispuesta de forma análoga a la citada viga de sección circular del módulo de soporte y de longitud tal que pueda introducirse entre dichas ménsulas verticales, provistas de ojales, de dicha viga, la cual está provista en su parte inferior de pernos de acopla-

6

miento, distanciados entre sí, cooperantes con los citados apoyos de acoplamiento de la susodicha viga, y en su parte superior de una anilla para el enganche de dicho cable de sostén así como de un armazón transversal compuesto de cuatro barras que, prolongándose a uno y otro lado de la caja, se reúnen en dos vértices en correspondencia con los cuales van soportados dos manguitos de guía por el interior de los cuales pasan los citados cables paralelos de guía, estando además fijado a un lado de dicha caja, mediante placas de bloqueo, un travesaño en U de sección rectangular, las alas del cual quedan enfrentadas a los bordes externos de las citadas guías verticales para dichas patas de sostén del módulo de soporte.

7ª.- Aparato según las reivindicaciones 1ª y 6ª, caracterizado porque el citado módulo de servicio está provisto de acumuladores hidroneumáticos para suministrar la energía necesaria para el accionamiento de los citados medios, estando aplicados dichos acumuladores a la citada caja del módulo de servicio, en el lado de la misma opuesto al lado al cual está fijado dicho travesaño en U.

8ª.- Aparato según las reivindicaciones 1ª y 6ª, caracterizado porque los citados medios para el enganche y el desenganche de dicho módulo de soporte del citado módulo de servicio consisten en dos cilindros hidráulicos de doble efecto, dispuestos en el interior de dicha caja del módulo de servicio y fijados a las paredes de ésta, los émbolos de los cuales se introducen en el citado ojal de dichas ménsulas verticales, distanciadas entre sí, del

40

módulo de abandono o de soporte.


9^a.- Aparato según las reivindicaciones 1^a, 2^a, 5^a
y 6^a, caracterizado porque los citados medios para el bloqueo
y el desbloqueo de dichas patas laterales de sostén del
5 citado módulo de soporte consisten en dos cilindros hidráulicos de doble efecto, soportados en las extremidades inferiores de dichas alas del citado travesaño en U del módulo de servicio, los émbolos de los cuales, pasando a
10 través de adecuadas escotaduras previstas en los bordes externos de dichas guías verticales del módulo de soporte, se introducen en un orificio practicado en las citadas barras dentadas de las patas de sostén.

10^a.- Aparato según las reivindicaciones 1^a, 3^a y 6^a, caracterizado porque los citados medios para el accionamiento de los varillajes de mando de la citada abrazadera central del módulo de soporte consisten en un cilindro hidráulico de doble efecto dispuesto en el interior de dicha caja del módulo de servicio, sobre el émbolo del cual está fijado un manguito que, guiado por su parte superior mediante una guía fijada a dicha caja, presenta en
15 su parte inferior una horquilla que coopera con el citado pasador de gobierno de dichos varillajes.

11^a.- Aparato según las reivindicaciones 1^a y 6^a, caracterizado porque el citado único panel de mando, situado
25 a uno de los lados de dicho módulo de servicio, está soportado por una barra vertical provista de orificios, la cual puede desplazarse a lo largo de una guía dotada de rodillos de desplazamiento y fijada a una extremidad de dicho trave-

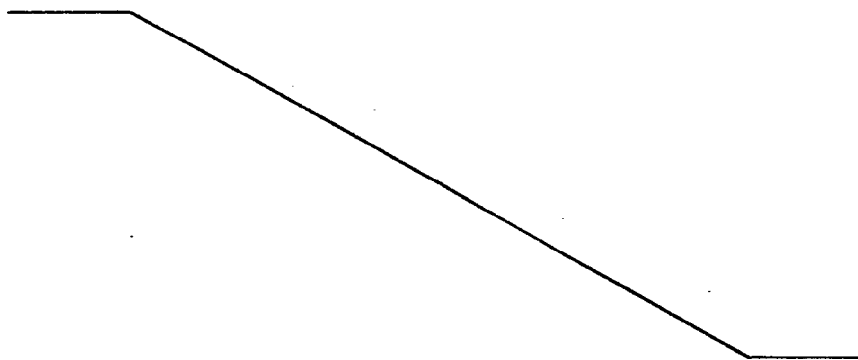
saño en U del módulo de servicio, quedando limitado dicho desplazamiento de la barra por un perno de apoyo insertado en uno de dichos orificios de la barra.

5 12^a.- Método para el soporte sobre el fondo del mar de un conducto tubular suspendido sobre una hondonada en fondos marinos profundos mediante empleo del aparato según las reivindicaciones 1^a a 11^a, caracterizado porque consiste en enganchar al conducto tubular sumergido, mediante pequeñas abrazaderas y en corresponden-
10 cia con el punto en que dicho conducto tubular deba ser soportado, dos cables paralelos de guía desenrollados y tensados por tornos situados a bordo de la nave de apoyo; en bajar, mediante un cable de sostén maniobrado por un torno también situado sobre la nave de apoyo,
15 hasta la proximidad del conducto tubular sumergido, y guiándolo mediante dichos cables de guía, el aparato constituido por el módulo de servicio al cual está enganchado el módulo de soporte con su abrazadera central mantenida abierta por el cilindro hidráulico de gobierno
20 de la abrazadera del módulo de servicio; en sostener y flexionar ligeramente hacia arriba el conducto tubular suspendido, aumentando el tiro de dichos cables paralelos de guía mediante actuación, desde la nave de apoyo, sobre los correspondientes tornos; en posar, actuando
25 desde la nave de apoyo sobre el torno de dicho cable de sostén, el aparato sobre el conducto tubular sumergido y ahora sostenido por dichos cables paralelos de guía; en fijar la abrazadera central del módulo de soporte



alrededor del conducto tubular, actuando desde el panel de mando sobre la palanca de accionamiento de dicho cilindro hidráulico de gobierno de la abrazadera; en desbloquear las dos patas laterales de sostén del módulo de soporte actuando desde el panel de mando sobre la palanca de accionamiento de los cilindros hidráulicos de bloqueo de las patas del módulo de servicio; en liberar el módulo de servicio del aparato del módulo de soporte ahora fijado mediante su abrazadera central al conducto tubular sumergido y sostenido por sus patas laterales, actuando siempre desde el panel de mando sobre la palanca de accionamiento de los cilindros hidráulicos para el enganche del módulo de soporte al módulo de servicio; en recuperar el módulo de servicio así liberado actuando desde la nave de apoyo sobre el torno de dicho cable de sostén; y finalmente en recuperar los dos cables de guía, abriendo las correspondientes abrazaderas y actuando desde la nave de apoyo sobre los respectivos tornos.

13^a.- APARATO Y METODO PARA EL SOPORTE SOBRE EL FONDO DEL MAR DE UN CONDUCTO TUBULAR SUSPENDIDO SOBRE UNA HONDONADA EN FONDOS MARINOS PROFUNDOS,



E

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

BARCELONA, 21 de Octubre de 1977.

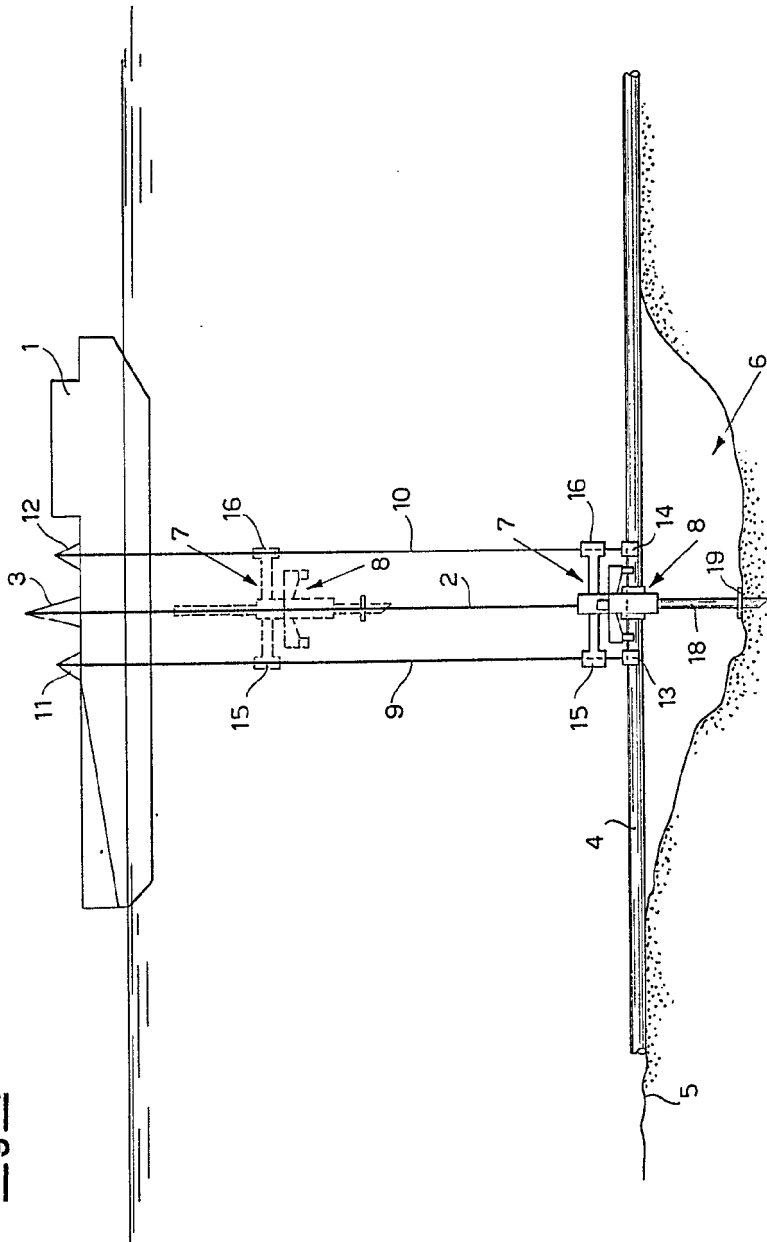
SAIPEM S.p.A.
P.P.
J. M. GOMEZ-ACEBO Y POMBO
p. p. Fdo.: J. M. Valentin-Fernández

Valentin

E

ESCALA VARIABLE

Fig.1

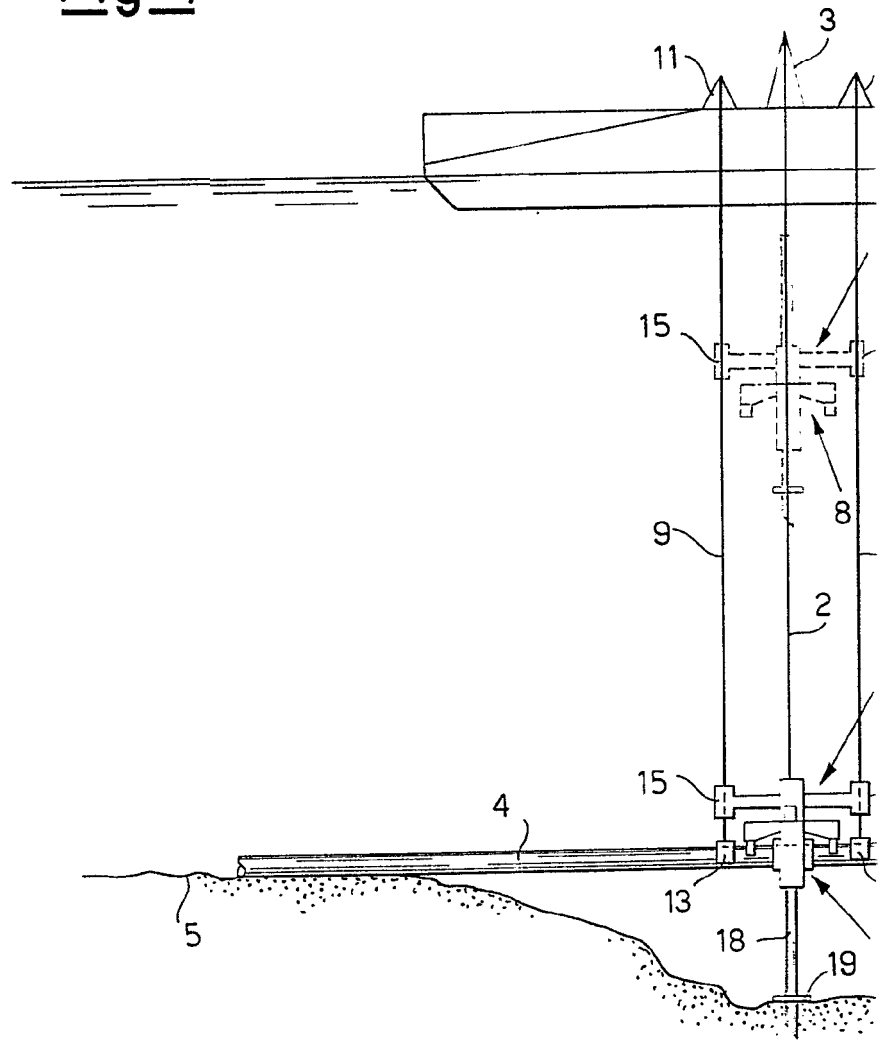


BARCELONA, 21 de Octubre de 1977
SAIPEM S.P.A.

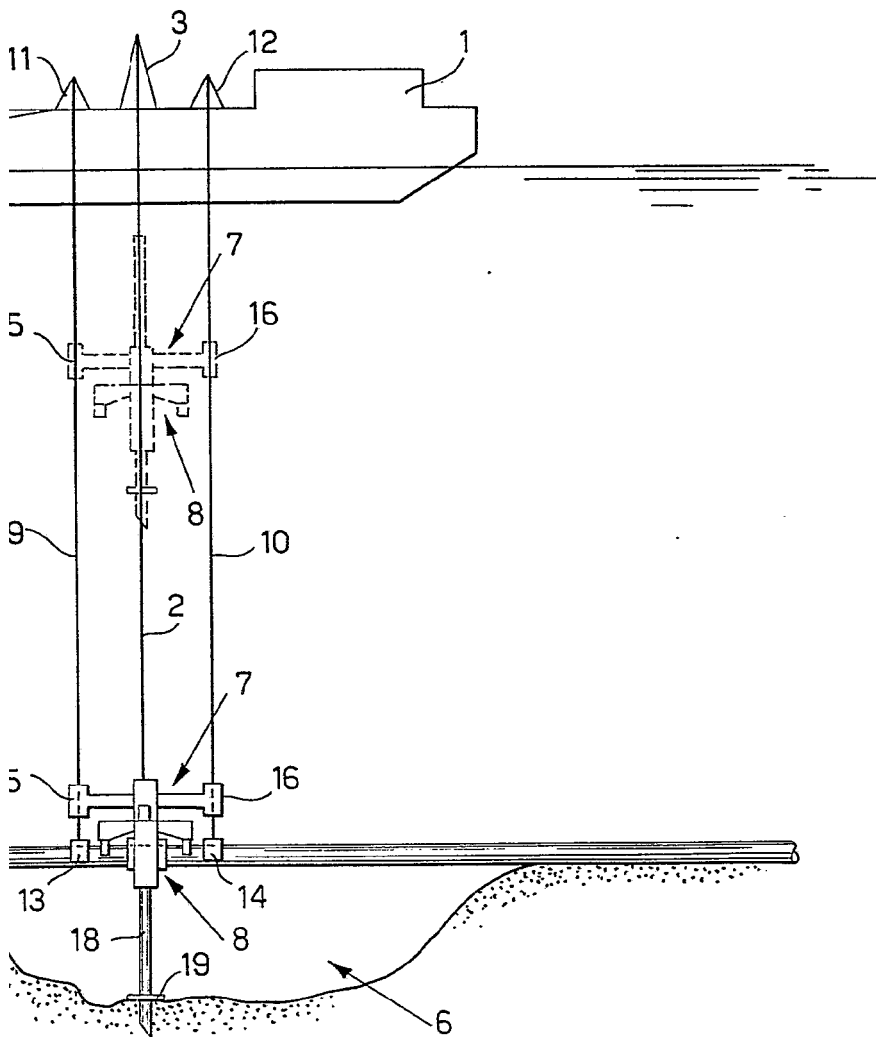
P. P. GOMEZ-ACEDO Y PONDU
P. P. Ferrer, J. M. Valentin-Fernandez

[Handwritten signature]

Fig. 1



ESCALA VARIABLE



BARCELONA, 21 de Octubre de 1977
SAIPEM S.p.A.
P.P.
J. M. GOMEZ-ACEAÑO Y POMBO
p. p. del J. M. Valiente-Fernández

Valiente F.

ESCALA VARIABLE

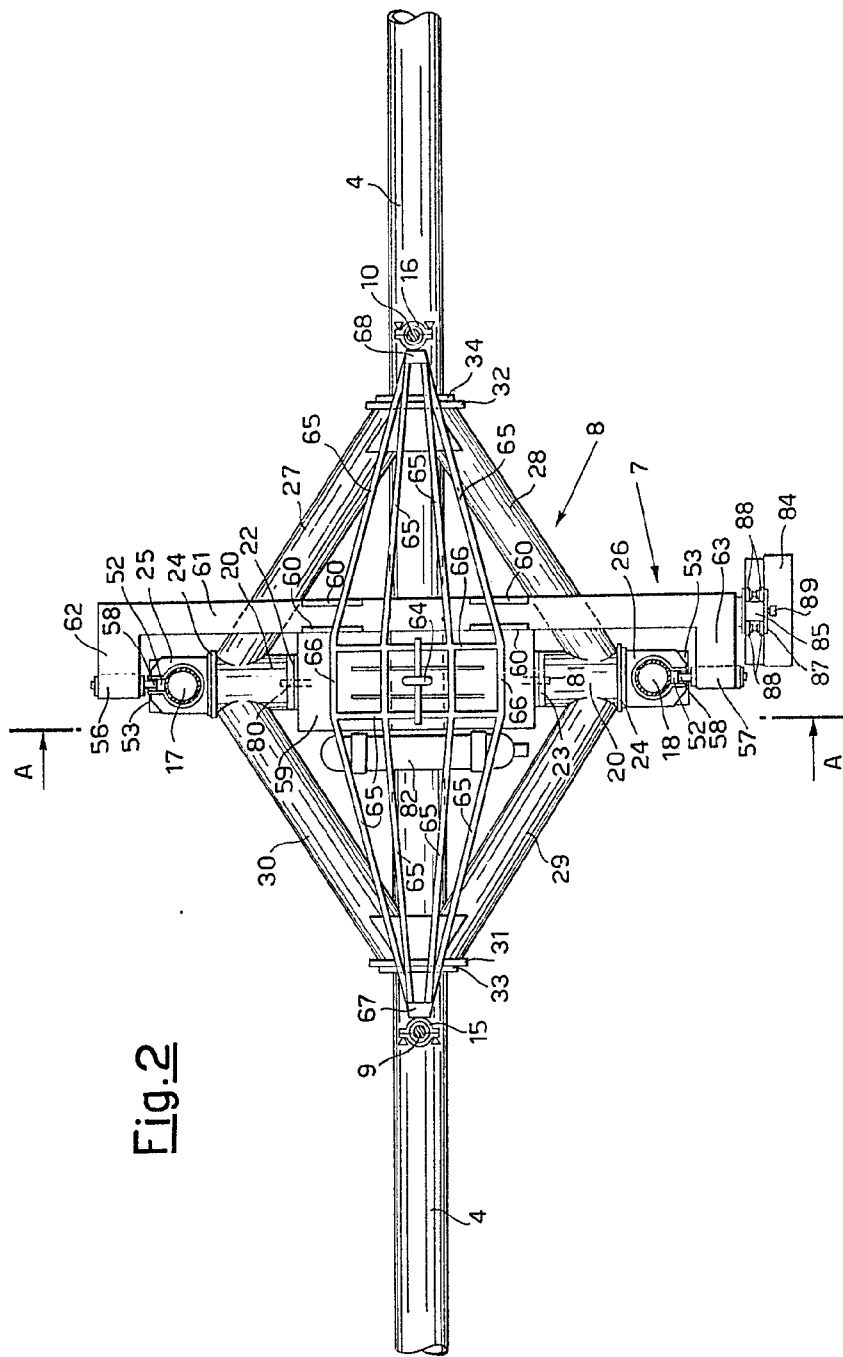


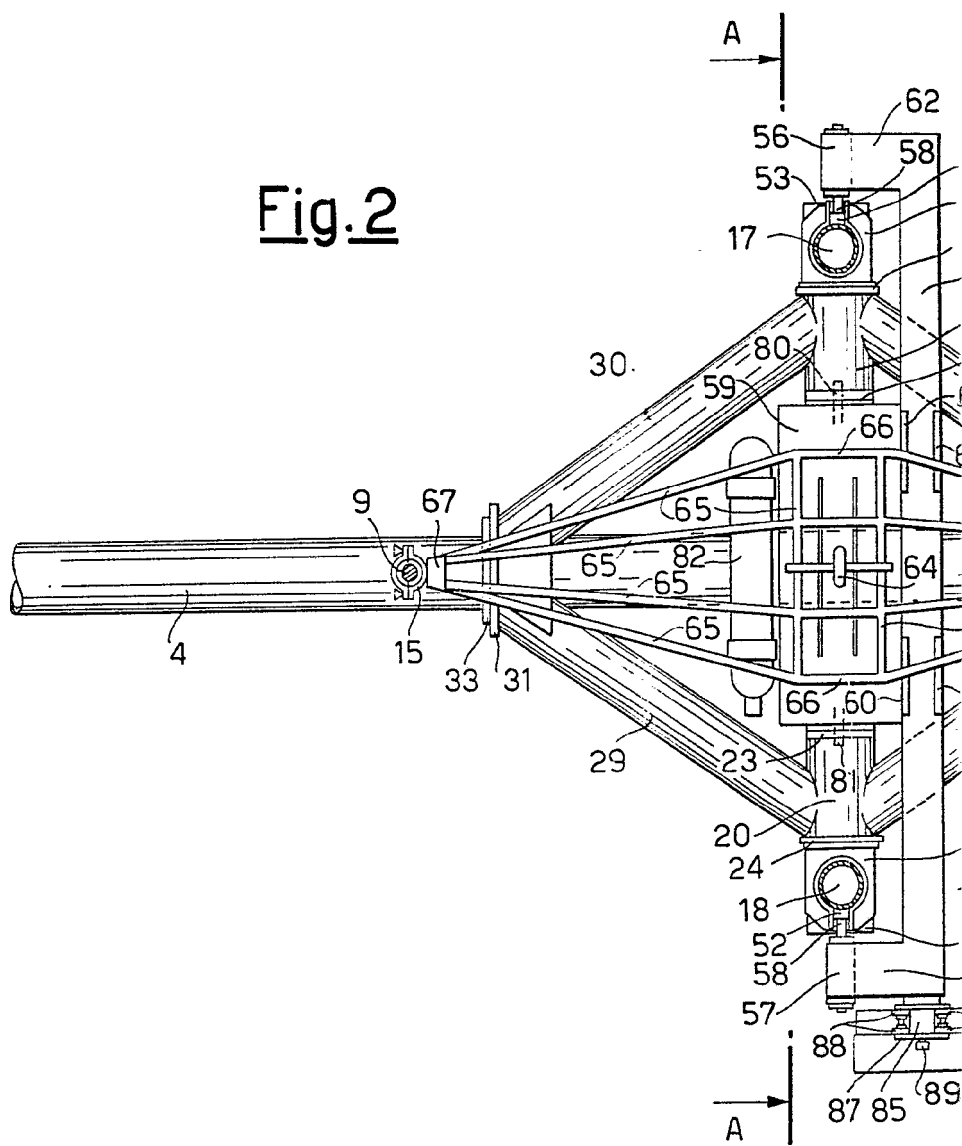
Fig. 2

BARCELONA, 21 de Octubre de 1977
SAIPEM S.p.A.

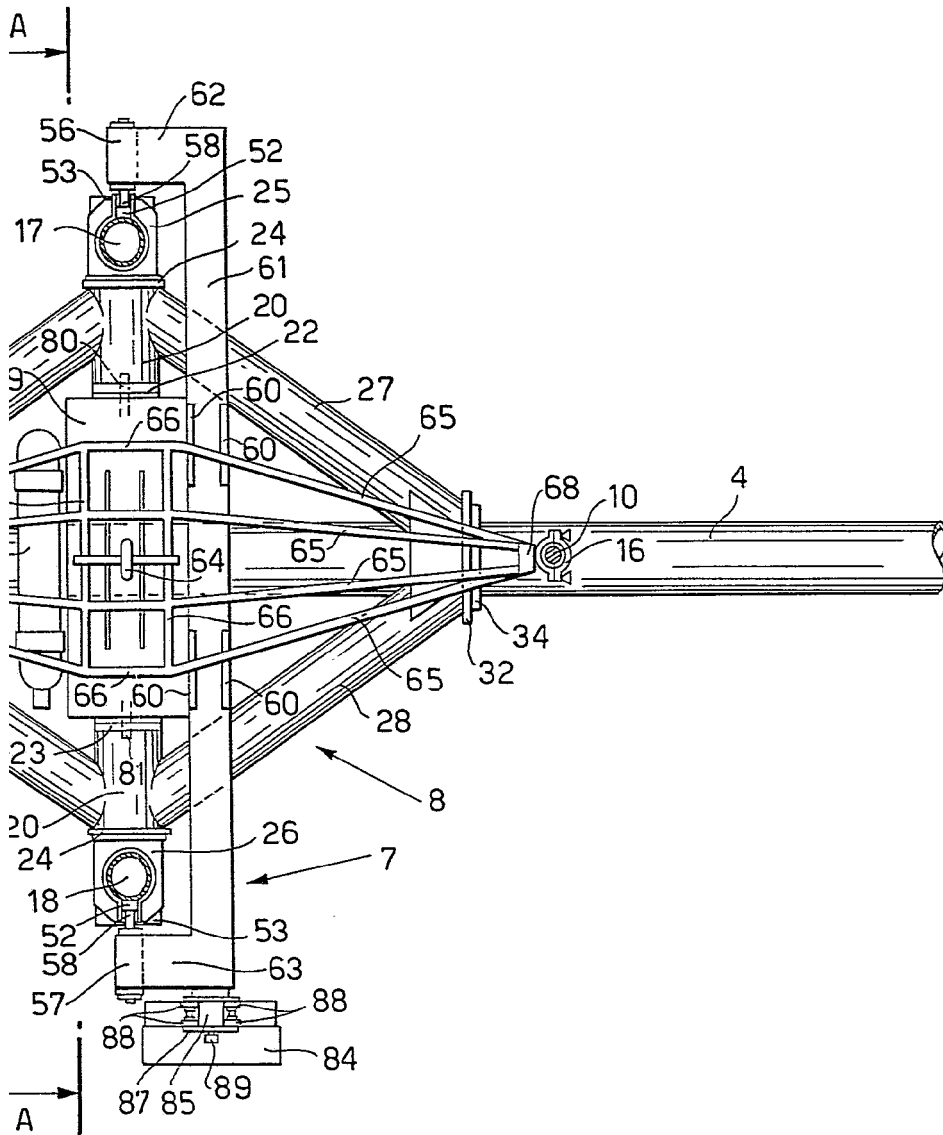
P. P. GOMEZ-ACEVEDO Y POMBO
P. P. Ferrer, J. M. Vazquez

[Handwritten signature]

Fig. 2



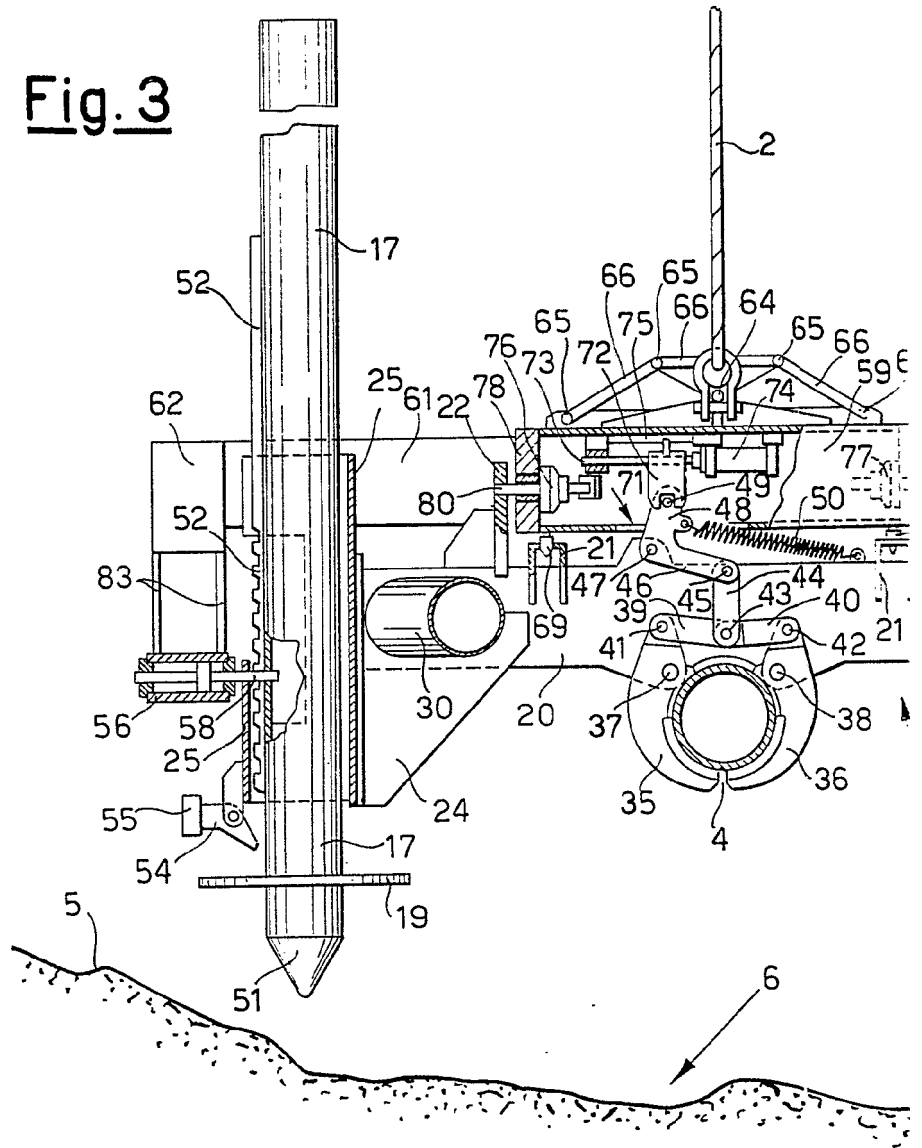
ESCALA VARIABLE



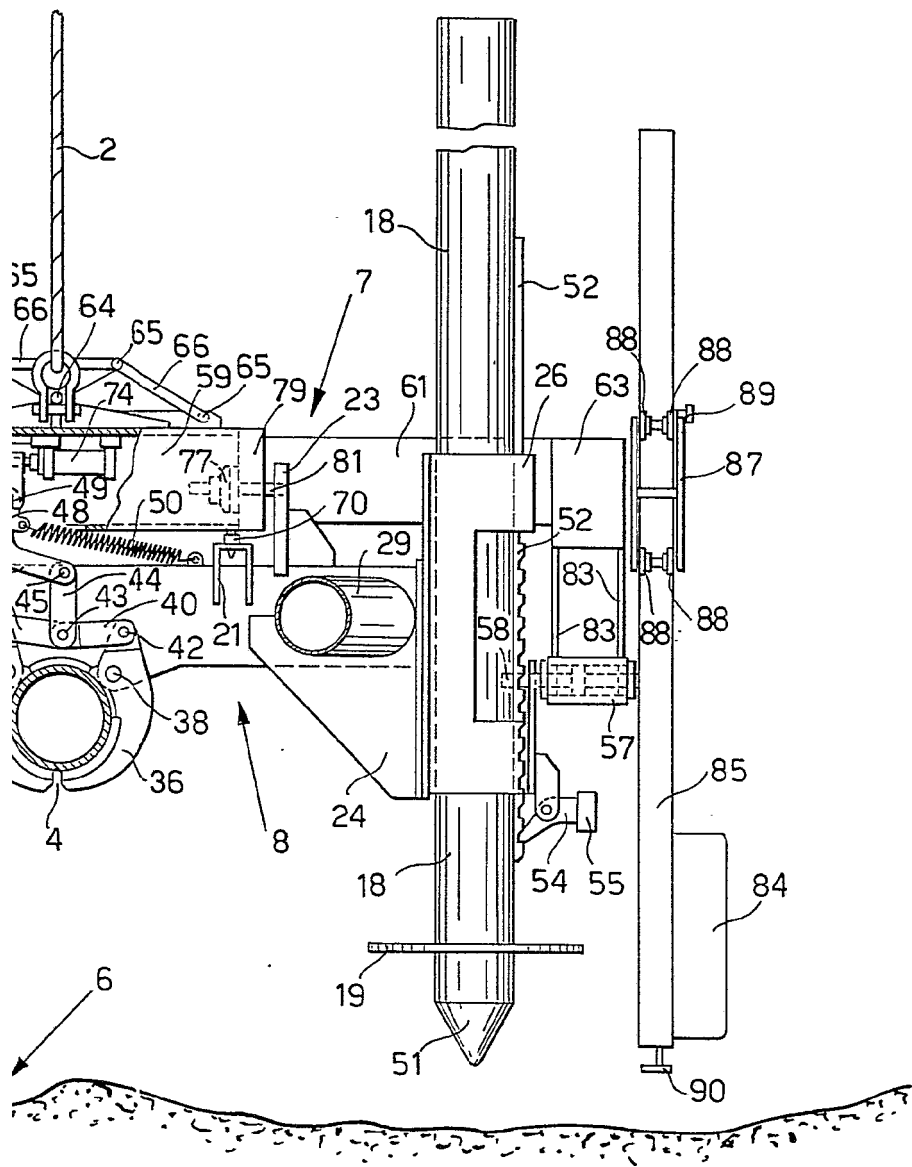
BARCELONA, 21 de Octubre de 1977
SAIPEM S.p.A.
P.P.
J. IRI. GÓMEZ-ACEBO Y POMBO
p. p. Fdo. J. M. Valentín-Fernández

Valentín

Fig. 3



ESCALA VARIABLE



BARCELONA, 21 de Octubre de 1977
SAIPEM S.p.A.

P.P.
J. M. GOMEZ-ACEBO Y POMBO

p. p. Fdo.: J. M. Valerín-Fernández

Valerín

Fig. 4

