

PATENTE DE INVENCION

Int.

B63 B//F17D

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

sobre:

"PERFECCIONAMIENTOS EN RAMPAS DE SOPORTE DE FORMA DESLIZABLE
DE UN CONDUCTO TUBULAR QUE DEBA COLOCARSE SOBRE UN FONDO
MARINO DESDE UNA EMBARCACION"

=====

Solicitante: SAIPEM S.p.A.,
soci dad anónima italiana, establecida en
MILAN (Italia), Corso Venezia, 16.

Prioridad: Solicitud de Patente N  26817 A/73,
depositada en Italia en
20 de Julio de 1973.

La presente invención se refiere a perfeccionamientos en rampas de soporte de forma deslizable de un conducto tubular que deba colocarse sobre un fondo marino desde una embarcación, y más particularmente a un elemento de soporte 5 intermedio dispuesto entre la rampa fija de descarga del conducto tubular de una embarcación de colocación de conductos tubulares y la rampa móvil o "stinger" (lo que significa "aguijón"), que, formando parte integrante de dicha embarcación y presentando una superficie de apoyo 10 del conducto tubular, que puede inclinarse a voluntad con respecto a un plano horizontal, simplifica, acelera y hace más segura y menos costosa la operación de colocación de conductos tubulares, incluso de gran diámetro, sobre fondos marinos, incluso de gran profundidad.

15 Es ya sabido que la colocación en el mar de un conducto tubular es una operación que se realiza mediante una serie complicada de diferentes manipulaciones coordinadas entre sí, a menudo bajo condiciones atmosféricas y marinas adversas. Por consiguiente, resulta evidente 20 la necesidad de simplificar y reforzar los aparatos utilizados en dichas operaciones de colocación en puntos alejados de la costa, a fin de hacer las mencionadas manipulaciones coordinadas entre sí cada vez más seguras y también más sencillas, y de lograr una mayor reducción de los 25 tiempos de trabajo y en consecuencia un beneficio económico cada vez más satisfactorio.

Actualmente se conocen en la técnica diversos tipos de aparatos para su utilización en la colocación de un

conducto tubular en el mar, pero todos ellos adolecen de varios inconvenientes, tanto de carácter operativo y económico, como también desde el punto de vista de la seguridad.

5 De hecho, según una forma de realización conocida de un tal aparato de colocación instalado a bordo de una embarcación de colocación de conductos tubulares, éste comprende un plano rígido, horizontal o ligeramente inclinado, adaptado para soportar de forma deslizable el conducto
10 tubular que deba colocarse, estando dispuesto este plano sobre la cubierta de la propia embarcación y extendiéndose de proa a popa a lo largo de casi la totalidad de la longitud de dicha embarcación. Todas las manipulaciones principales requeridas por la operación de colocación en el mar,
15 tales como puesta bajo tensión del conducto tubular que deba colocarse mediante mecanismos tensores, acoplamiento de las diferentes porciones de tubo a dicho conducto tubular, soldadura de dichas porciones de tubo, radiografía de dichas soldaduras y recubrimiento con gunita de dicho
20 conducto tubular, pueden efectuarse fácilmente sobre dicho plano rígido o rampa fija. Sin embargo, como en la operación de colocación de un conducto tubular en el mar debe evitarse, como es sabido, el fenómeno de retorcimiento o plegado del conducto tubular, que se produce cuando
25 el radio de curvatura del eje longitudinal del tramo de conducto tubular comprendido entre la popa de la embarcación de colocación del conducto tubular y el fondo marino es menor que un determinado valor crítico, y como la fuerza

de tracción ejercida sobre el conducto tubular por dichos mecanismos tensores no puede ser naturalmente ilimitada, es evidente que el aparato de colocación arriba mencionado adolece del inconveniente de permitir la colocación en
5 el mar únicamente de conductos tubulares de diámetro reducido y/o en aguas poco profundas. En efecto, los conductos tubulares de gran diámetro sufrirían sin remedio, debido a su considerable peso, y/o a las aguas profundas, el fenómeno de retorcimiento, a causa de la fuerza de
10 tracción limitada que puede ejercerse por los mecanismos tensores.

Según otra forma de realización del aparato de colocación conocido en la técnica, al extremo de popa de dicho plano rígido o rampa fija de la embarcación de colocación
15 de conductos tubulares está fijada articuladamente una rampa móvil, comúnmente denominada "aguijón", que tiene la finalidad de soportar el conducto tubular que deba colocarse y reducir así el valor del momento de flexión que actúa sobre el conducto tubular, evitándose por consi-
20 guiente el retorcimiento de dicho conducto tubular. Aunque esta última forma de realización permite la colocación en el mar, e incluso sobre un fondo marino profundo, de conductos tubulares de gran diámetro, debe tenerse en cuenta, sin embargo, que a fin de evitar el retorcimiento del
25 conducto tubular que deba colocarse es preciso utilizar aguijones de gran longitud, ya que el peso considerable de dicho conducto tubular debe estar convenientemente distribuido sobre el aguijón, por lo que éste debe presentar

una longitud considerable.

Sin embargo, las corrientes marinas y ante todo las corrientes superficiales que baten el agujón, ejercen una tal influencia sobre dicho agujón, de longitud considerable, que originan notables desviaciones del agujón de la línea de colocación, que debe quedar situada, por el contrario, en un plano perpendicular a la superficie del mar. Por consiguiente, estas desviaciones deben ser corregidas mediante complicadas maniobras de la embarcación de colocación del conducto tubular, lo cual complica considerablemente la operación de colocación. Por otra parte, las corrientes marinas, incluso de débil intensidad, y/o un mar que no esté perfectamente tranquilo, sobrecargan la larga estructura del agujón, lo cual obliga a trabajar únicamente cuando las condiciones marinas sean óptimas, aumentando así los tiempos de colocación, debido a la variabilidad del estado del mar, y por tanto los costes de la operación de colocación de un conducto tubular en el mar, en un punto alejado de la costa.

En otra forma de realización de un aparato susceptible de ser utilizado en la colocación en el mar de un conducto tubular, incluso de gran diámetro, sobre un fondo marino de pequeña o gran profundidad, no se utiliza, según el estado de la técnica, un agujón, sino una rampa móvil única y de gran longitud, que está fijada articuladamente en su zona media a la zona media de la embarcación de colocación del conducto tubular, efectuándose todas las operaciones de los mecanismos tensores, de los mecanismos

soldadores, de los dispositivos de control de las soldaduras y de los aparatos de recubrimiento del conducto tubular y de acoplamiento de las porciones de tubo al conducto tubular, respectivamente, sobre dicha rampa

5 móvil que presenta una inclinación variable con respecto a un plano horizontal, según la profundidad del fondo marino sobre el que deba colocarse el conducto tubular y según el diámetro de dicho conducto tubular, alternando dicha rampa entre una posición prácticamente horizontal

10 cuando la colocación se efectúa sobre un fondo marino poco profundo y una posición casi vertical cuando la colocación se efectúa sobre un fondo marino profundo. Sin embargo, cuando la rampa está inclinada con respecto a un plano horizontal, y particularmente cuando la rampa está fuerte-

15 mente inclinada, se presentan varios inconvenientes. Ante todo, el peso del conducto tubular que deba colocarse debe ser soportado enteramente por los mecanismos tensores instalados en la rampa, de modo que dichos mecanismos tensores deben estar correspondientemente calculados y dimensionados, lo cual aumenta considerablemente el coste de

20 los mismos. Por otra parte, el peso considerable de los conductos tubulares de gran diámetro hace muy difícil la capacidad de maniobra de dichos mecanismos tensores y aumenta los riesgos de la operación de puesta bajo tensión

25 de dicho conducto tubular. Además, la variación de la inclinación de la rampa en función de la profundidad del fondo marino y del diámetro del conducto tubular impone complicadas soluciones a los problemas creados por la

consiguiente variación del plano de trabajo, en el sentido de que los operarios que realizan las operaciones de soldadura, de transporte, de colocación y de acoplamiento de las porciones de tubo al conducto tubular, operaciones éstas que se efectúan en la parte delantera, lado de proa, de dicha rampa, deben trabajar ahora sobre un plano no horizontal. Cuando la rampa se halla fuertemente inclinada con respecto a un plano horizontal, estas operaciones deben efectuarse a una altura considerable por encima del nivel del mar, lo cual somete al personal, cuando el mar está muy movido, a todos los inconvenientes provocados por el balanceo y el cabeceo de la embarcación de colocación del conducto tubular. En este último caso, además, resulta también difícil desplazar las porciones de tubo que deban acoplarse al conducto tubular desde el lugar en que dichas porciones de tubo estén almacenadas, que corresponde generalmente a la parte inferior de la embarcación, hasta el extremo superior de la rampa inclinada en donde dichas porciones de tubo deben colocarse de tal modo que puedan ser soldadas al extremo libre del conducto tubular que deba colocarse.

La finalidad de la presente invención consiste en eliminar los inconvenientes arribá citados de los aparatos de colocación conocidos en la técnica, y en proporcionar por tanto una rampa que simplifique, acelere, y haga más segura y menos costosa la operación de colocación en el mar y sobre un fondo marino, incluso profundo, de un conducto tubular, incluso de gran diámetro.

Esta finalidad se logra, según una característica de la presente invención, interponiendo entre la rampa fija, ligeramente inclinada, de un catamarán o de otra embarcación semi-sumergible apta para la colocación de un conducto tubular sobre un fondo marino, y la rampa móvil o aguijón, un elemento intermedio de soporte del conducto tubular, que está unido articuladamente por su extremo de proa al extremo de popa de dicha rampa fija, ligeramente inclinada, sobre la que se efectúan todas las operaciones de construcción del conducto tubular, mientras que el extremo de popa de dicho elemento intermedio, al cual está enganchado articuladamente el aguijón, está fijado mediante pasadores de retención al propio catamarán en una de las diferentes posiciones fijas que imparten al elemento intermedio, giratorio alrededor de su pivote de proa, la inclinación óptima deseada con respecto a un plano horizontal, según las condiciones de colocación dictadas por ejemplo por el diámetro del conducto tubular y por la profundidad del fondo marino.

La utilización de un tal elemento intermedio, de inclinación graduable, para soportar el conducto tubular que deba colocarse, además de reducir a un mínimo la probabilidad de rotura del conducto tubular debido a esfuerzos laterales, ya que dicho elemento puede fabricarse de excepcional robustez al estar completamente incorporado en la estructura del catamarán, permite también una reducción considerable de la longitud óptima, en función de la profundidad del fondo marino y del diámetro del conducto

tubular, del agujón que debe fijarse articuladamente al extremo de popa de dicho elemento, y por tanto una simplificación en la estructura de dicho agujón y una mayor seguridad de utilización, reduciéndose así adicionalmente
5 la probabilidad de rotura del conducto tubular que deba colocarse.

Según otra característica de la presente invención, dicho elemento intermedio de soporte del conducto tubular, de inclinación graduable, se fabrica de una longitud tal
10 que incluso en su posición correspondiente a la mínima inclinación con respecto a un plano horizontal, es decir prácticamente con la misma inclinación que la rampa fija del catamarán, la fijación del agujón al extremo de popa de dicho elemento intermedio permanece siempre por debajo
15 de la superficie del mar, a diferentes profundidades según la inclinación impuesta a dicho elemento.

De esta manera, las fuerzas aplicadas a dicho agujón por los agentes atmosféricos externos, por el oleaje y por las corrientes marinas superficiales quedan considera-
20 blemente reducidas, lo cual permite realizar la operación de colocación incluso en condiciones temporales desfavorables y reducir así el tiempo de colocación con el consiguiente resultado favorable en la economía de toda la operación de colocación.

25 Según otra característica de la presente invención, el extremo de popa de dicho elemento intermedio de soporte del conducto tubular, de inclinación graduable, está fijado al catamarán mediante una estructura configurada a modo de

castillo, dispuesta a popa del catamarán y constituida por dos armazones laterales que se extienden hacia abajo desde el puente del catamarán, al cual están rígidamente unidos, se sumergen en el agua y están unidos entre sí por sus extremos sumergidos mediante una barra de unión, actuando dichos armazones de guía de dicho elemento intermedio, giratorio en el interior de dichos armazones alrededor de sus pivotes de proa, y estando dotados dichos armazones de una pluralidad de orificios dispuestos a diferentes alturas, a través de dos de los cuales, es decir uno por cada armazón, pasan sendos pasadores de retención que penetran en correspondientes orificios del elemento intermedio de soporte, de modo que este último puede quedar fijado a la estructura configurada a modo de castillo en una posición correspondiente a la inclinación deseada.

Según otra característica de la presente invención, la rotación del elemento intermedio de soporte, de inclinación graduable, alrededor de sus pivotes de proa, para colocar a dicho elemento en la posición correspondiente a la inclinación deseada, se consigue mediante dos cables fijados al extremo de popa, a ambos lados, de dicho elemento intermedio, y arrollados alrededor de los tambores de un chigre dispuesto sobre el puente del catamarán.

Este sistema, además de facilitar la rotación del elemento intermedio de soporte a la posición de inclinación deseada, permite también elevar el extremo de popa de dicho elemento hasta la altura de la cubierta de maniobras

del catamarán. De este modo se protege el elemento intermedio del impacto del oleaje marino, y el catamarán queda en condiciones de navegación.

A continuación se describirá la invención más detalladamente con relación a los dibujos adjuntos, en los que se ilustra una forma de realización preferente, meramente a título de ejemplo no limitativo, ya que la adopción de técnicas constructivas o elementos equivalentes que difieran de los propuestos en la presente descripción queda dentro del ámbito de la presente invención. En dichos dibujos:

La Fig. 1 es una vista esquemática, en sección longitudinal, de un catamarán apto para la colocación de un conducto tubular mediante la utilización de un elemento intermedio de soporte, de inclinación graduable, según la invención;

la Fig. 2 es una vista esquemática, en sección longitudinal y a escala aumentada, del elemento intermedio de soporte, de inclinación graduable, según la invención; y

la Fig. 3 es una vista del catamarán en sección transversal, a escala aumentada, según la línea A-A de la Fig. 1.

En relación con dichas figuras, con el número de referencia 1 se designa el cuerpo de un catamarán apto para la colocación submarina de un conducto tubular, que soporta el puente o cubierta de maniobras 2 y la rampa fija 3, ligeramente inclinada, sobre la que se efectúan todas las operaciones principales para la construcción del conducto tubular. Al extremo de popa de la rampa fija 3

del catamarán está unido articuladamente, mediante pivotes 4, el extremo de proa de un elemento intermedio de soporte 5 del conducto tubular, de inclinación graduable, según la presente invención, el otro extremo del cual está
5 enganchado articuladamente a la rampa móvil o aguijón 6 mediante un mecanismo de enganche 7 que no se describe más detalladamente, puesto que se halla ya descrito e ilustrado ampliamente en la solicitud de Patente
Nº 420.876.

10 Dicho elemento intermedio de soporte 5 está constituido esencialmente por una viga recta de sección rectangular, acanalada en su zona central de manera que pueda contener el conducto tubular que deba colocarse (véase Fig. 3).

En dicha acanaladura central 8 del elemento intermedio
15 de soporte 5 están dispuestos apoyos móviles 9 (véase Fig. 2), distanciados regularmente entre sí a lo largo del eje longitudinal del elemento 5 y accionados mecánica o hidráulicamente, destinados a soportar el tramo de conducto tubular apoyado sobre dicho elemento intermedio,
20 de modo que no pueda producirse retorcimiento alguno en el conducto tubular que deba colocarse y que el deslizamiento del conducto tubular a lo largo de la acanaladura del elemento intermedio pueda realizarse bajo condiciones
óptimas. A ambos lados del extremo de popa del elemento
25 intermedio 5 están fijados sendos cables 10 y 11, respectivamente, los otros dos extremos de los cuales están arrollados alrededor de los tambores de un chigre 12 dispuesto sobre la cubierta 2 del catamarán. De este modo,

actuando sobre el chigre 12, es posible hacer girar el elemento 5 alrededor de sus pivotes 4 y colocar por tanto dicho elemento en una posición deseada, correspondiente a la inclinación óptima en función del diámetro del conducto tubular que deba colocarse y de la profundidad del fondo marino, siendo dicha posición deseada una cualquiera de las comprendidas entre la mínima inclinación, es decir una inclinación igual a la de la rampa fija 3, y la máxima inclinación del elemento intermedio, estando representada esta última posición en las Figs. 1 y 2 por la línea de trazos 5' y el cable 10'. Por otra parte, como el elemento intermedio de soporte 5, de inclinación graduable, tiene una tal longitud que, incluso en su posición correspondiente a la mínima inclinación, el extremo de popa 13, al cual está enganchado el aguijón 6, permanezca siempre por debajo de la superficie 14 del mar, es posible elevar mediante el chigre 12 dicho extremo 13 hasta la altura de la cubierta de maniobras 2, a fin de evitar el impacto del oleaje marino contra dicho elemento intermedio 5 y de disponer el catamarán en condiciones de navegación.

El elemento intermedio 5 se bloquea en dicha posición deseada de inclinación óptima, en la cual se sitúa mediante el chigre 12, por medio de una estructura de configuración a modo de castillo, dispuesta a popa del catamarán y unida solidariamente a este último, y constituida por dos armazones laterales 15 y 16 que se extienden hacia abajo desde la cubierta 2 del catamarán, se sumergen en el mar y están unidos entre sí por sus extremos sumergidos mediante una

barra de unión 17 que actúa también de tope y de apoyo del elemento intermedio 5 cuando este último se halla en su posición de máxima inclinación. Dichos armazones laterales 15 y 16, que actúan de guía del elemento intermedio 5, dispuesto de forma giratoria alrededor de los pivotes 4 en el interior de dichos armazones laterales, están provistos cada uno de una pluralidad de orificios 18, dispuestos a diferentes alturas, dos de los cuales, uno por cada armazón lateral, están atravesados por pasadores de retención 19 y 20 que penetran en correspondientes orificios 21 y 22 dispuestos en los lados del elemento intermedio 5, sirviendo para fijar dicho elemento a la estructura configurada a modo de castillo en la posición de inclinación deseada.

15

N O T A

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 26817 A/73, depositada en Italia en 20 de Julio de 1973, 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:

25

1ª.- Perfeccionamientos en rampas de soporte de forma deslizable de un conducto tubular que deba colocarse sobre

un fondo marino desde una embarcación, particularmente desde un catamarán provisto de una rampa fija, ligeramente inclinada, que forma parte integrante de la cubierta de maniobras de dicho catamarán y sobre la que se efectúan

5 todas las operaciones de construcción del conducto tubular que deba colocarse, y de una rampa móvil o aguijón que se extiende desde la popa del catamarán, caracterizados porque entre dicha rampa fija, ligeramente inclinada, y dicho aguijón se interpone un elemento intermedio de

10 soporte del conducto tubular, que está unido articuladamente por su extremo de proa, mediante pivotes, al extremo de popa de dicha rampa fija, ligeramente inclinada, mientras que el extremo de popa de dicho elemento intermedio, al cual se engancha articuladamente dicho aguijón, se fija

15 mediante pasadores de retención a dicho catamarán en una de las diferentes posiciones fijas que imparten al elemento intermedio una inclinación deseada con respecto a un plano horizontal, y se prevén medios para hacer girar dicho elemento intermedio de soporte, de inclinación graduable,

20 alrededor de dichos pivotes y situarlo en dicha posición de inclinación deseada.

2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque dicho elemento intermedio de soporte, de inclinación graduable, se realiza de tal longitud que

25 su extremo de popa, al que está enganchado el aguijón, permanezca siempre por debajo de la superficie del mar, incluso cuando dicho elemento se halle en una posición correspondiente a la mínima inclinación, es decir una

inclinación igual a la de la rampa fija, ligeramente inclinada.

3^a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1^a, caracterizados porque dicho extremo de popa del elemento intermedio de soporte, de inclinación graduable, se fija al catamarán mediante una estructura configurada a modo de castillo, dispuesta a popa del catamarán y constituida por dos armazones laterales que se extienden hacia abajo desde la cubierta de maniobras del catamarán, de la cual son solidarios, que se sumergen en el mar y que están unidos entre sí por sus extremos sumergidos mediante una barra de unión, actuando dichos armazones laterales de guía de dicho elemento intermedio, giratorio alrededor de dichos pivotes en el interior de dichos armazones laterales, y estando dotados de sendas pluralidades de orificios dispuestos a diferentes alturas, dos de los cuales, uno por cada armazón lateral, están atravesados por sendos pasadores de retención que penetran en correspondientes orificios previstos en los lados del elemento intermedio de soporte, bloqueando a este último en la estructura configurada a modo de castillo en la posición de inclinación deseada.

4^a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1^a, caracterizados porque dichos medios para hacer girar dicho elemento intermedio de soporte, de inclinación graduable, alrededor de dichos pivotes y situarlo en la posición de inclinación deseada, se constituyen por dos cables fijados al extremo de popa, a ambos lados, de dicho elemento inter-

medio, y arrollados alrededor de los tambores de un chigre
dispuesto sobre la cubierta de maniobras del catamarán.

5^a.- PERFECCIONAMIENTOS EN RAMPAS DE SOPORTE DE
FORMA DESLIZABLE DE UN CONDUCTO TUBULAR QUE DEBA COLOCARSE
5 SOBRE UN FONDO MARINO DESDE UNA EMBARCACION,
tal y como queda descrito y reivindicado en la presente
memoria que consta de diecisiete hojas mecanografiadas
por una sola cara y de dos láminas de dibujos.

BARCELONA, 19 de Julio de 1974.

SAIPEM S.p.A.
P.P.

J. GÓMEZ-ACEBO Y MODEI
p. p. Fdo.: E. Ferragüela Colón



ESCALA VARIABLE

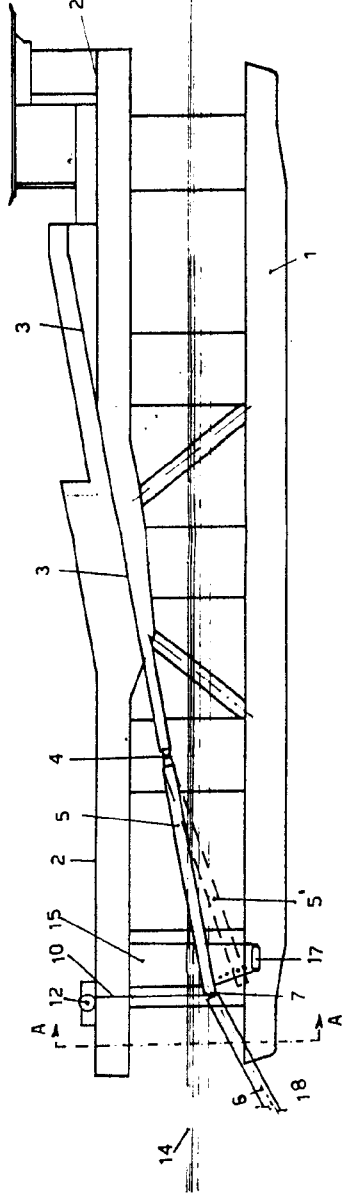


FIG. 1

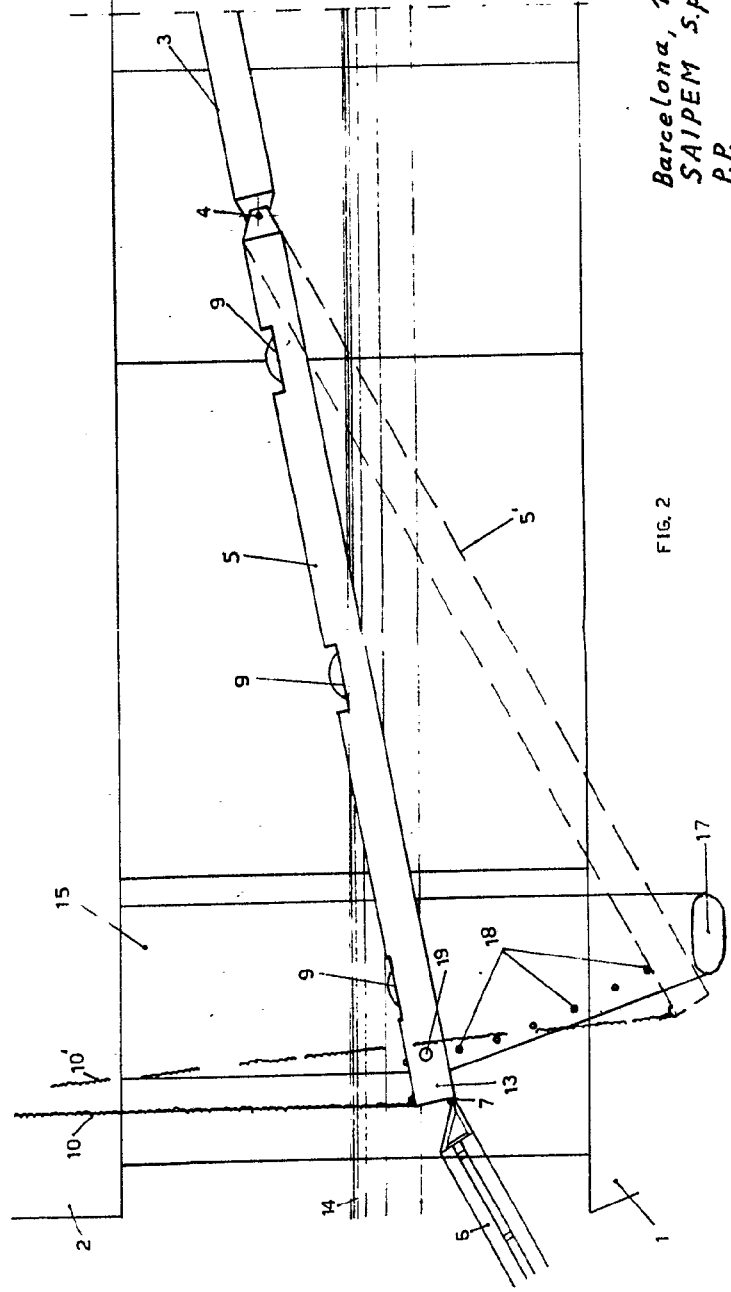


FIG. 2

Barcelona, 19 de Julio de 1974
SAIPEM S.p.A.
P.R.

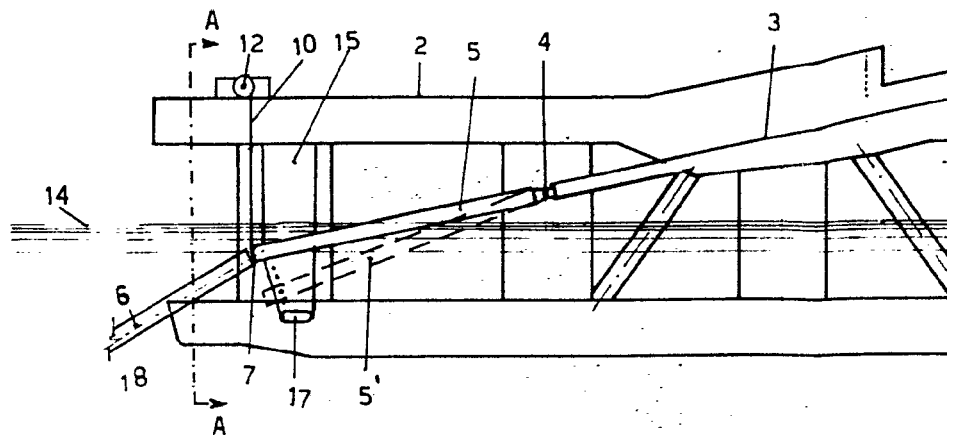


FIG. 1

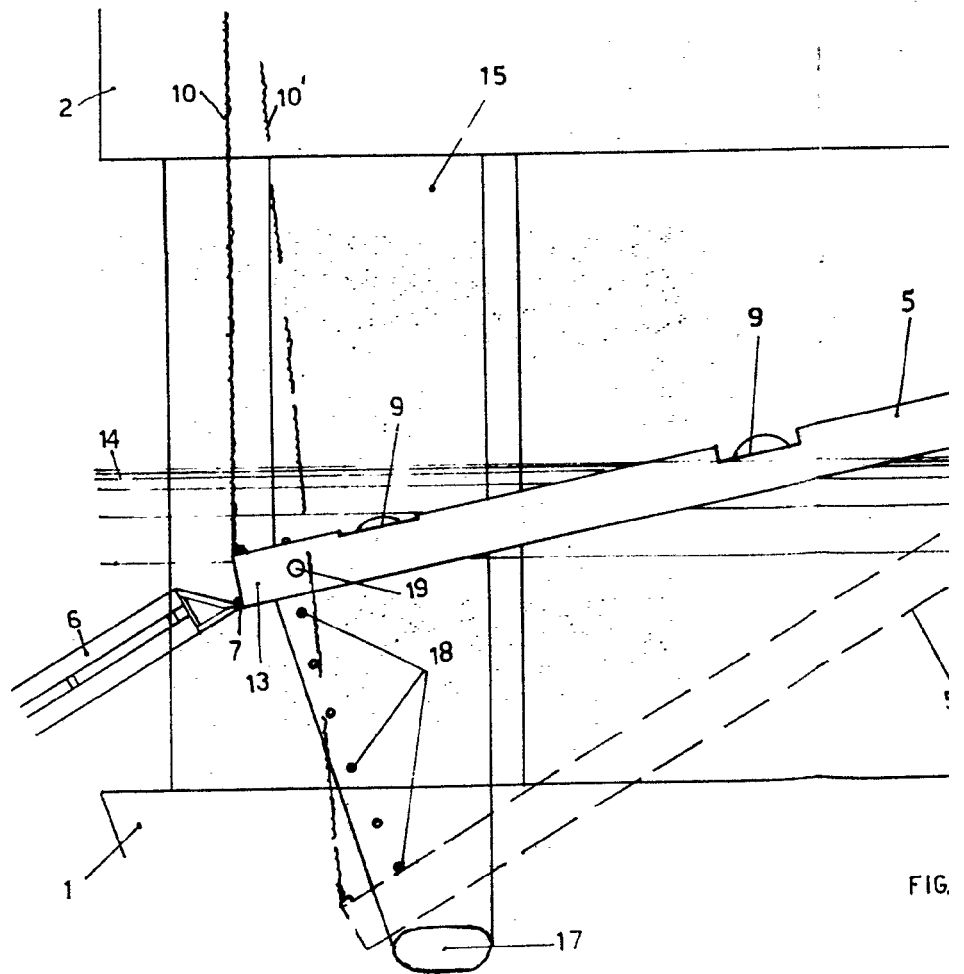
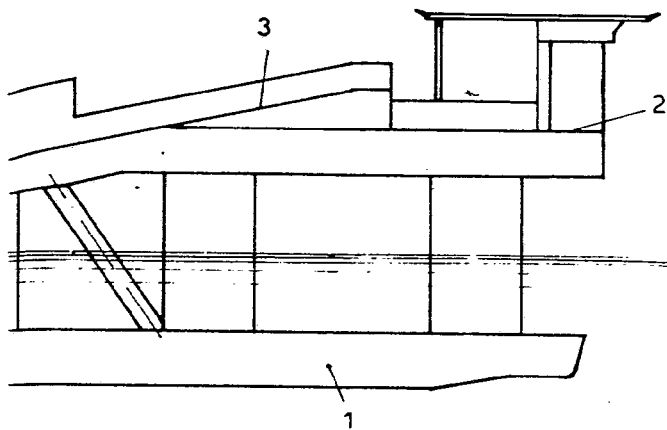


FIG.



ESCALA VARIABLE

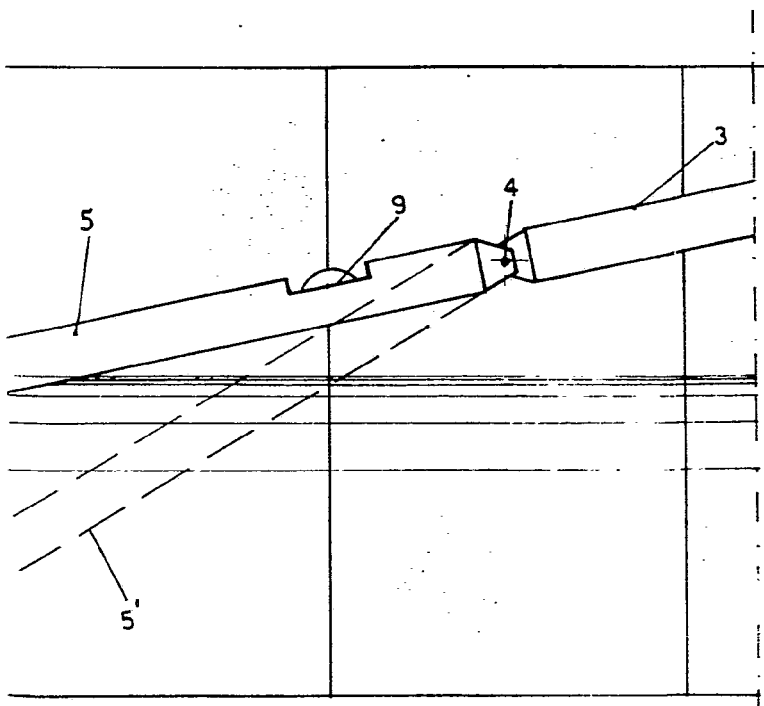


FIG. 2

Barcelona, 19 de Julio de 1974
SAIPEM S.p.A.
P.P.

ODET
[Signature]

ESCALA VARIABLE

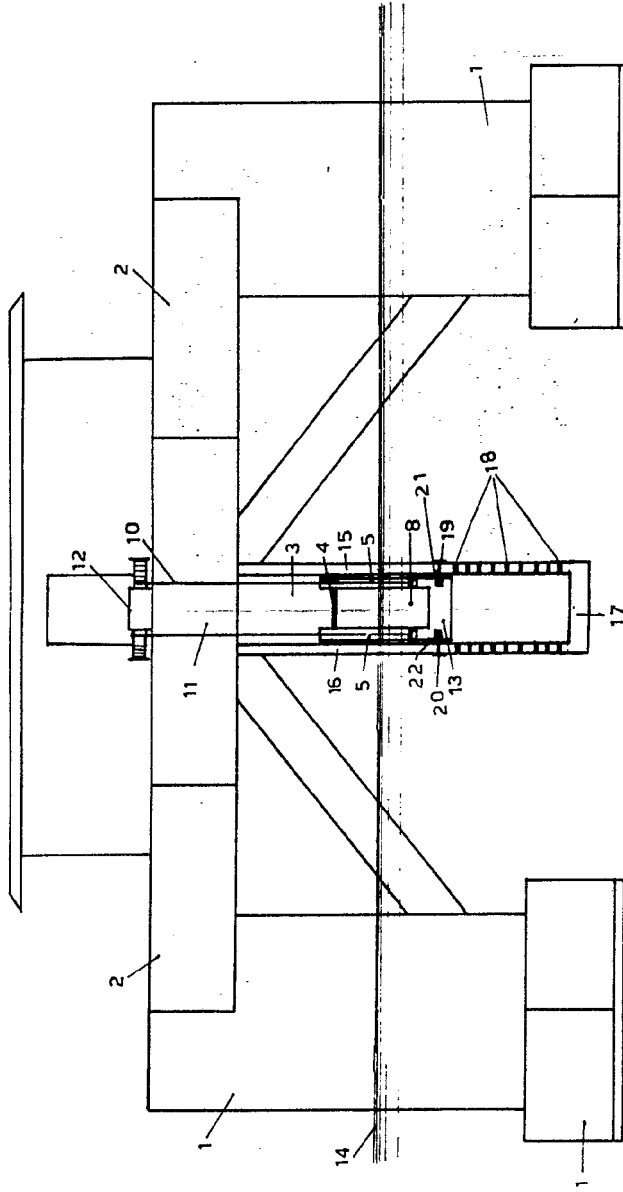


FIG. 3

Barcelona, 19 de Julio de 1974
SAIPEM S.p.A.
P.P.

MODET
[Signature]

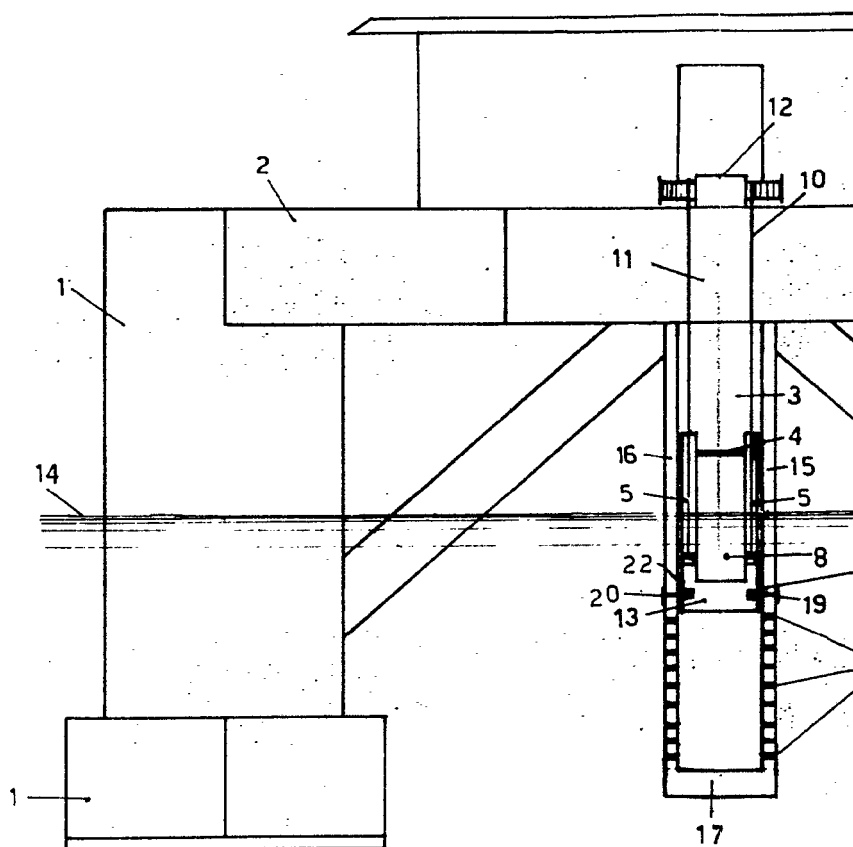
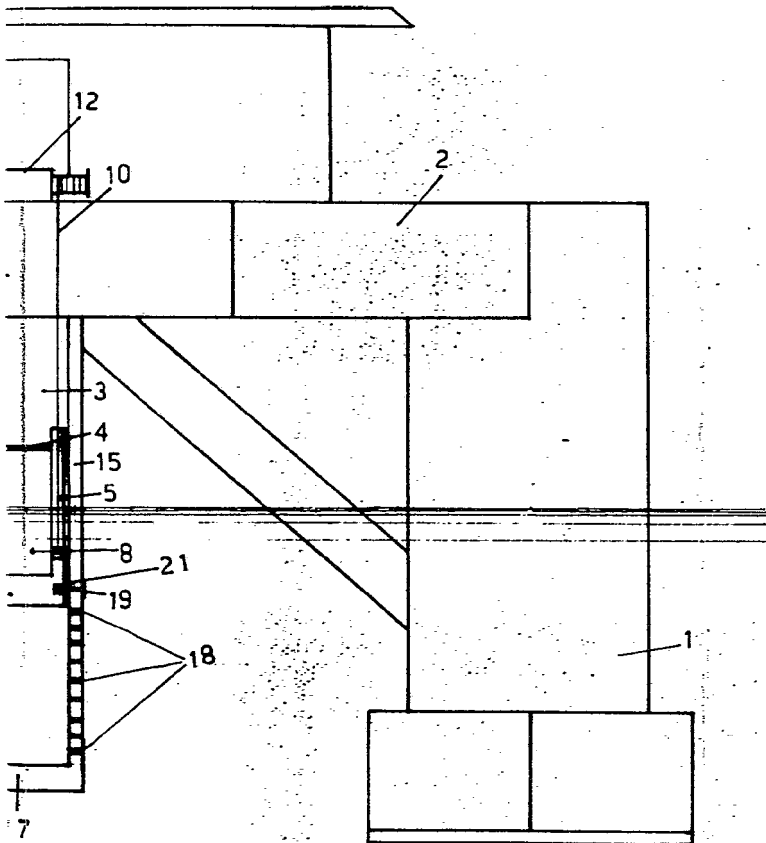


FIG. 3

ESCALA VARIABLE



3.3

Barcelona, 19 de Julio de 1974
SAIPEM S.p.A.
P.P.

RODRIGUEZ-ACEBO Y MODET
E. Ferragüelo Colón