



ESPAÑA

(19) ES	(11) NUMERO 474.164	(13) AT
	(21) FECHA DE PRESENTACION 13-10-78	

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente solicitud y según el contenido de la memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 842.237	(32) FECHA 14-10-77	(33) PAIS EE.UU.
---	------------------------	---------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL F16L	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(54) TITULO DE LA INVENCION "UN BASTIDOR PARA MANIPULAR UNA TUBERIA SUBMARINA Y UN METODO DE REPARACION CORRESPONDIENTE"

(71) SOLICITANTE (S) PROSPER A. TESSON	4-1 (k)
---	---------

DOMICILIO DEL SOLICITANTE 11942 Summerdale, Houston, Texas, 77079, Estados Unidos de América

(72) INVENTOR (ES) El mismo solicitante
--

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ	(P.- 70.083)
--	--------------

Antecedentes del Invento

El presente invento se refiere a métodos y aparatos para construir, completar, reparar y efectuar operaciones similares en conducciones de tubería submarina, en particular en las de gran diámetro.

La construcción y reparación de conducciones de tubería submarina de gran diámetro, y la completación y conexión de tales conducciones de tubería a tubos de subida marinos han sido operaciones sumamente prolijas, engorrosas y costosas, debido principalmente a que las secciones de tubería individuales, los conectadores y demás componentes del sistema de conducción de tubería, son grandes y sumamente pesados. Una sola sección de tubería de acero de 91,4 centímetros de diámetro, con un recubrimiento de peso de cemento puede pesar 10 toneladas o más, de modo que la colocación en posición manual por buceadores se hace imposible.

En el pasado, estas operaciones han sido realizadas típicamente usando cables y eslingas para tuberías, soportados desde grúas situadas en barcos de superficie para soportar las secciones de tubería y utilizando numerosos buceadores para colocar a mano las secciones de tubería sujetas por las grúas. Tales operaciones son afectadas, perjudicialmente por supuesto, por las condiciones meteorológicas o por una mar movida en la superficie. En el Mar del Norte, y en áreas similares de frecuente mal tiempo, este método ha resultado casi inviable.

Los intentos hechos en el pasado de utilización de grúas submarinas, bastidores para tubería y similares para manipular esos componentes, han tenido solamente

un éxito parcial debido a su incapacidad para funcionar satisfactoriamente en el terreno áspero que se encuentra en el fondo del océano y debido a su incapacidad para elevar y cambiar de posición las enormes cargas que se han de manejar con la precisión requerida.

En la reparación de conducciones de tubería submarinas de gran diámetro dañadas, se plantea otro problema particular cuando el ancla, el barco u otra causa del daño haya desviado la conducción de tubería de su curso normal, de modo que después de retirar la parte dañada los extremos de conducción de tubería no pueden ser vueltos a unir usando los componentes lineales que se encuentran en el comercio. En algunos casos, se han fabricado secciones de conexión a la medida para volver a unir las secciones de tubería desalineadas, confiando en las mediciones y estimaciones hechas por los buceadores para fabricar la conexión, con las consiguientes dificultades. En otros casos, se ha intentado la modificación de la posición de las secciones de conducción de tubería para llevarlas a relación lineal, pero para ello se requiere generalmente el uso de pescantes de carga o grúas de superficie, no habiéndose dispuesto anteriormente de aparato submarino alguno que pueda volver a situar con precisión los extremos de la conducción de tubería y llevar a cabo las operaciones sucesivas de instalar conexiones tubulares para volver a unir los extremos.

Objetos del Invento

En consecuencia, el objeto principal del presente invento es proporcionar un aparato para manipulación

de tubería submarina con el que se superen las desventajas de la técnica anterior; que sea capaz de funcionar en un ambiente submarino con total independencia de los barcos de superficie, excepto por lo que se refiere a un cordón umbilical de conexión para proporcionar energía (tal como energía hidráulica, neumática y/o eléctrica); que sea capaz de elevar y situar en posición cargas muy pesadas con extrema precisión y que pueda ser utilizado en terreno submarino áspero, en pendiente o desigual.

10 Otro objeto es proporcionar tal aparato que pueda ser hecho funcionar, directamente o a distancia, por un solo buceador, para situar en posición y unir secciones de tubería que pesen 10 toneladas o más.

15 Otro objeto es proporcionar tal aparato que pueda ser utilizado para elevar y "pasear" secciones de tubería desalineadas llevándolas a la alineación deseada y unir luego las partes alineadas.

20 Otro objeto es proporcionar un aparato para manejar tubería que se baja a su posición en una unidad entera, que no requiere montaje submarino, pero que, si se desea, pueda ser desarmado para transporte conveniente por los medios de transporte usuales por mar, por aire o por tierra.

25 Otro objeto es proporcionar tal aparato que contiene depósitos de flotación enterizos, los cuales pueden ser deslastrados para reducir al mínimo el peso del aparato en el agua (mientras está siendo elevado, hecho descender y situado en posición) y los cuales puedan ser luego lastrados selectivamente en el fondo del océano para aumentar el peso y la estabilidad del aparato.

30

Otro objeto es el de proporcionar tal aparato, el cual incluye medios de mordaza de tubería capaces de coger y subir secciones de tubería enterradas bajo el fondo del océano y que estén tendidas en zanjas, fosas o similares.

Descripción de los Dibujos

Estos y otros objetos y ventajas del invento se pondrán de manifiesto de la Memoria Descriptiva, los dibujos y las reivindicaciones que siguen. En los dibujos que se acompañan, en los cuales los números que son iguales indican las mismas partes:

Las Figs. 1 y 1-A son vistas, respectivamente en alzado y en planta, que ilustran una conducción de tubería dañada por el anclá de un barco;

Las Figs 2 y 2-A son vistas, respectivamente en alzado y en planta, que ilustran la misma conducción de tubería elevada a posición de trabajo por encima del fondo del océano por dos de los bastidores de manejo de tubería del presente invento y que ilustran el modo en que se puede recortar la parte dañada de la tubería para retirarla;

Las Figs. 3 y 3-A son vistas, respectivamente en alzado y en planta, que ilustran la misma conducción de tubería después de la retirada de la parte dañada y que ilustran el modo en que se puede usar el bastidor de manejo de tubería del presente invento para "pasear" las dos partes extremas desviadas de la conducción de tubería para llevarlas de nuevo a alineación;

La Fig. 3-B es una ilustración esquemática de

las cuatro operaciones efectuadas por orden por el bastidor de manejo de tubería al ejecutar cada paso de "paseo" de la conducción de tubería para volverla a llevar a alineación, como se ha ilustrado en la Fig. 3-A;

5 Las Figs. 4 y 4-A son vistas respectivamente en alzado y en planta, que ilustran un bastidor de manejo de tubería que incluye una viga entubadora horizontal que se usa para instalar un miembro de acoplamiento tubular ensanchable en un extremo de la conducción de tubería;

10 Las Figs. 5 y 5-A son vistas, respectivamente en alzado y en planta que ilustran un bastidor de manejo de tubería, según el presente invento, siendo usado para instalar un conectador tubular entre los dos extremos de la conducción de tubería que han sido dotados de miembros de acoplamiento;

15 Las Figs. 6 y 6-A son vistas, respectivamente en alzado y en planta, que ilustran el modo en que se pueden usar cilindros de empuje-tracción en el bastidor de manejo de tubería para unir los acopladores tubulares con el miembro de conexión tubular para completar la reparación de la conducción de tubería;

20 Las Figs. 7 y 7-A son vistas, respectivamente en alzado y en planta, que ilustran la conducción de tubería reparada;

25 Las Figs. 8 y 8-A son vistas, respectivamente en alzado y en planta, que ilustran el bastidor de manejo de tubería del presente invento siendo usado para soportar el extremo delantero de una conducción de tubería submarina cuando se acerca a la completación con un tubo de subida marino;

Las Figs. 9 y 9-A son vistas, respectivamente en alzado y en planta, que ilustran un bastidor de manejo de tubería con una viga entubadora que se usa para instalar un miembro de acoplamiento tubular en el extremo delantero de la conducción de tubería;

Las Figs. 10 y 10-A son vistas, respectivamente en alzado y en planta, que ilustran un bastidor de manejo de tubería siendo usado para instalar un conector entre el tubo de subida marino y el miembro de acoplamiento en el extremo delantero de la conducción de tubería;

La Fig. 11 es un alzado lateral (parcialmente recortado) de una realización preferida del bastidor de manejo de tubería de acuerdo con el presente invento;

La Fig. 12 es una vista en planta del bastidor de la Fig. 11, que ilustra la disposición de zapatas en relación con el bastidor;

La Fig. 13 es una vista en alzado frontal del bastidor de manejo de tubería preferido de la Fig. 11;

La Fig. 14 es una vista en corte, en planta, fragmentaria, a escala ampliada, tomada a lo largo de la línea de sección 14-14 de la Fig. 13;

La Fig. 15 es una vista en corte, en alzado, tomada a lo largo de la línea de sección 15-15 de la Fig. 13 y que ilustra detalles del miembro de cabecero del bastidor de manejo de tubería;

La Fig. 16 es una vista en alzado frontal de la mordaza de tubería de la Fig. 11 en posición abierta;

La Fig. 17 es una vista en alzado lateral, a escala ampliada, de la mordaza de tubería de la Fig. 16 y que ilustra la mordaza de fricción y los cilindros de empu

je-tracción usados en relación con la mordaza de tubería;

La Fig. 18 es una vista en alzado frontal, a escala ampliada, parcialmente en corte, tomada a lo largo de la línea de sección 17-17 de la Fig. 16 y que ilustra la mordaza de fricción y la tubería sujeta en la misma, con mayor detalle;

La Fig. 19 es una vista de detalle, a escala ampliada, en alzado frontal y parcialmente en corte, que ilustra la fijación de la viga de entubado al trineo de mordaza de tubería en la viga desplazable;

La Fig. 20 es una vista en alzado lateral, parcialmente en corte, tomada a lo largo de la línea 20-20 de la Fig. 19;

La Fig. 21 es una vista en alzado frontal, de la viga de entubado y sus medios de apoyo montados en la sección de conducción de tubería.

Descripción del Método

Con referencia ahora a las Figs. 1 a 8-A, se ha ilustrado en ellas, en cierto modo esquemáticamente, el método según el cual se puede utilizar el aparato de acuerdo con el presente invento para reparar una conducción de tubería dañada y enterrada en el fondo del océano. Como se ha ilustrado, la conducción de tubería ha sido dañada por el ancla A de un barco que ha sido arrastrada a través de la misma, doblando y rompiendo la conducción de tubería en D. La reparación de tal daño requiere retirar la parte dañada D de la conducción, volver a alinear los dos extremos no dañados de la conducción y finalmente sustituir la parte

dañada retirada para volver a conectar los extremos y proporcionar un conducto de fluido continuo. Esto puede realizarse ventajosamente usando el aparato de manejo de tubería submarino móvil de acuerdo con el presente invento.

5 Para efectuar una reparación, se baja desde un barco o barcaza en la superficie un primer bastidor F-1 de manejo de tubería móvil, a una posición sobre la conducción de tubería enterrada P y espaciado a un lado de la parte dañada D.

10 Los bastidores de manejo de tubería del presente invento, incluyendo su construcción y su funcionamiento, se describen con mayor detalle aquí en lo que sigue. Pero para los fines de explicación en general de su método de uso, bastará una descripción simplificada. Como se ha ilustrado en vista en planta y en alzado lateral en las Figs. 15 2 y 2-A, y en alzado por un extremo en la Fig. 3-B (y utilizando los números de pieza de la descripción más detallada que se hace aquí en lo que sigue), los bastidores de manejo de tubería comprenden en general un bastidor de forma de 20 U invertida rígido que incluye dos pares de patas laterales verticales 47 unidas a través de la parte superior por vigas de cabecero 11 y 12 apoyadas en cada lado por una zapata o base de trineo 27. Apoyos inclinados unen las patas y la base para mayor resistencia y rigidez, y constituyen una parte del bastidor total.

25 En la realización preferida, los miembros estructurales que comprenden las patas, las vigas de cabecero, la base del trineo y los tirantes están formados de material tubular convenientemente cerrado por los extremos para formar compartimientos estancos al agua, los cuales pueden ser 30 inundados selectivamente con agua del mar como lastre para

aumentar el peso del bastidor, según se desee, durante las operaciones de trabajo, o bien ser deslastrados soplando para ello con aire comprimido para expulsar el agua del mar, para reducir el peso de los bastidores en el agua mientras los mismos están siendo descendidos al fondo del océano o elevados desde éste, o mientras están siendo movidos desde una posición a otra sobre el fondo del océano.

Extendiéndose entre las patas laterales verticales y guiado por éstas hay una viga desplazable horizontal 14, la cual es ajustable verticalmente con respecto al resto del bastidor por medio de un par de pistones o cilindros hidráulicos, soportando un cilindro cada lado de la viga desplazable horizontal. Los cilindros son, de preferencia, ajustables independientemente, para permitir que la viga desplazable sea mantenida aproximadamente horizontal, incluso aunque las dos bases de trineo para el bastidor de tubería estén a diferentes alturas debido a la desigualdad del terreno.

Montado sobre la viga desplazable horizontal hay unos medios de apoyo de mordaza de tubería o trineo 15 el cual es ajustable horizontalmente a través de la anchura de la viga desplazable 14 entre las ramas laterales 47 por medio de un cilindro hidráulico de doble acción. También podría usarse un carrillo de rodadura u otros medios en lugar del trineo deslizante 15.

Suspendida del trineo 15 hay una mordaza 18 de tubería hidráulica con un par de mandíbulas 19 que pueden ser hechas funcionar selectivamente por medio de cilindros hidráulicos para aplicar la mordaza alrededor de la superficie exterior de una sección de tubería o miembro cilíndrico.

drico similar. En la realización preferida, las partes de la mordaza y bastidor de tubería están dimensionadas y configuradas de tal modo que la mordaza 18 en su posición más baja se extiende por debajo de los trincos 27 de base del bastidor de manejo de tubería, de modo que puede usarse para coger una tubería enterrada en una zanja o fosa de poca profundidad por debajo de la superficie sobre la cual esté descansando el bastidor de tubería, y elevarlo luego a posición de trabajo por encima de tal superficie.

Como se ha ilustrado en la Fig. 2, el bastidor F-1 de manejo de tubería, con una mordaza hidráulica 18 sobre el mismo, puede ser descendido desde un barco de superficie mediante una maroma o cable de acero C hasta que descansase sobre el fondo del océano, en una posición sobre, y a caballo de, la conducción de tubería enterrada P y espaciado desde un lado de la parte dañada D. El bastidor de manejo de tubería puede ser convenientemente guiado a su posición por medio de cabos de guía G que son unidos a la conducción de tubería por un buceador y, después, a través de soportes de guía B en el bastidor de tubería y unidos al barco de superficie. Si se mantienen tensos los cabos de guía G mientras se descende el bastidor de tubería, éste será asentado automáticamente en la posición apropiada. Una vez situado en posición se pueden retirar los cabos de guía y, si se desea, el cable o maroma de descenso C, y hacerse funcionar el bastidor F-1 de manejo de tubería independientemente del barco de superficie, excepto por una línea umbilical (no ilustrada) usada para suministrar energía para las operaciones hidráulicas. En el resto de la descripción del método y de los dibujos, los cables de descenso C, los ca-

bles de guía G y los soportes o ménsulas de guía de cable B en los bastidores de tubería se han omitido para simplificar.

5 Preferiblemente, durante el descenso y la colocación en posición en el bastidor de manejo de tubería alrededor de la tubería P, se deslustra por completo el bastidor, de modo que se reduzca al mínimo su peso en el agua y sea más fácil descenderlo a su posición. Una vez situado en su posición a caballo de la conducción de tubería P, se puede
10 lastrar el bastidor de tubería inundándolo con agua del mar a fin de ajustar su peso para estabilidad y similares.

De igual manera, se desciende un segundo bastidor F-2 con una mordaza de tubería 18 sobre el mismo desde la superficie y a posición a caballo de la conducción de tubería y espaciado desde el otro lado de la parte dañada D.

Una vez que los bastidores de manejo de tubería están convenientemente situados en posición, se ajustan las mordazas de tubería 18 horizontalmente sobre las vigas desplazables 14 en una posición inmediatamente encima de la
20 conducción de tubería, se abren las mandíbulas y se bajan las mordazas, por medio de los cilindros hidráulicos que soportan la viga desplazable horizontal 14 hasta que están en posición para coger la conducción de tubería enterrada (ilustrada en líneas de trazos en la Fig. 2). Se aplican en
25 tonces las mordazas de tubería alrededor de la conducción de tubería y se elevan de modo que se eleve la parte dañada de la conducción de tubería a una posición de trabajo por encima del fondo del océano (en líneas de trazo lleno en la Fig. 2). Una vez hecho ésto, puede quitarse la parte dañada
30 D de la conducción de tubería, recortándola para ello utili

zando medios usuales, tales como cortadores 80 de tubería hidráulica. Preferiblemente, antes de ser utilizados los cortadores de tubería hidráulicos para cortar la parte dañada de la tubería, se limpia una parte del recubrimiento 5 82 de la tubería, como se ha ilustrado en 84, para permitir que los portadores de tubería hidráulica hagan contacto directamente con la superficie de la tubería. Como se explica aquí más detenidamente en lo que sigue, es preferible quitar el recubrimiento de la tubería en una distancia suficiente 10 te hacia atrás, desde el corte, para permitir la instalación de miembros de acoplamiento tubulares, los cuales se enchufan sobre los extremos de la tubería y se usan para efectuar la reparación mecánica en la tubería.

En línea de trazos se ha ilustrado en la Fig. 15 3-A la conducción de tubería tal como aparece después de haber sido recortadas y quitadas las partes dañadas y de haber sido desprendido el recubrimiento de la tubería, dejando extremos primero y segundo P_1 y P_2 de la conducción de tubería espaciados lateralmente entre sí y soportados 20 por las mordazas 18 de tubería de los bastidores de manejo de tubería primero y segundo F-1 y F-2. Con objeto de efectuar correctamente la reparación de la conducción de tubería, es preferible realinear los extremos primero y segundo de la conducción de tubería, de modo que cuando se vuelvan 25 a conectar formen de nuevo una línea aproximadamente recta. Como se ha ilustrado en cierto modo esquemáticamente en la Fig. 3-B, esto puede efectuarse usando los bastidores de manejo de tubería del presente invento para "pasear" cada extremo de la conducción de tubería desde su posición desalineada de nuevo a su posición original en alineación con el 30

otro extremo.

La secuencia incluye bajar la mordaza 18 de tubería hidráulica con relación al resto del bastidor F-1 de manejo de tubería hasta que el extremo P_1 de la conducción de tubería llevada por la mordaza esté descansando sobre el fondo del océano y el bastidor de manejo de tubería esté sustancialmente libre del fondo del océano [Fig. 3-B (1)]. A continuación se ajusta la mordaza de manejo de tubería lateralmente con relación al resto del bastidor, moviendo para ello el trineo 15 que suspende la mordaza de tubería lateralmente a lo largo de la viga 14 desplazable horizontal. Puesto que la mordaza de manejo de tubería y el extremo de la conducción de tubería están descansando sobre el fondo del océano, mientras que el resto del bastidor de manejo de tubería está relativamente libre de aplicación con el fondo del océano, ese movimiento hará que el bastidor de la tubería se mueva lateralmente en la dirección deseada con relación al eje longitudinal de la conducción de tubería [Fig. 3-B(2)]. Luego se elevan la mordaza de tubería y la tubería con relación al bastidor de manejo de tubería hasta que el bastidor de manejo de tubería esté de nuevo descansando sobre el fondo del océano y la mordaza de tubería 18 y el extremo P_1 de la conducción de tubería llevada por ella estén sustancialmente separados del fondo del océano. Finalmente, para completar la secuencia, se ajusta la mordaza de tubería lateralmente con respecto al bastidor de manejo de tubería, para hacer con ello que el extremo de la conducción de tubería llevado por la mordaza de tubería se mueva lateralmente en la dirección deseada con respecto al eje longitudinal de la conducción de tubería [Fig. 3-B

(4)].

El efecto neto de la secuencia es pues el de mover el extremo libre de la conducción de tubería lateralmente en una distancia aproximadamente igual a la distancia en que puede ser movida la mordaza de tubería entre las ramas o las patas 47 del bastidor de manejo de tubería. Luego se repite la secuencia hasta que el extremo de la tubería haya sido situado en posición como se desee.

Una vez que los dos extremos P_1 y P_2 de la conducción de tubería estén debidamente alineados, se hace descender un bastidor S de entubado de tubería, que tiene una viga 61 de entubado de tubería en el mismo, a posición entre los dos extremos de la conducción de tubería. Ese bastidor S de manejo de tubería es igual que los dos primeros bastidores de manejo de tubería F-1 y F-2, excepto en que se ha quitado la mordaza de tubería hidráulica y en cambio una viga 61 de entubado de tubería alargada está soportada desde el trineo 15 sobre la viga 14 desplazable horizontal. La viga de entubado 61 se extiende en general perpendicular a la viga desplazable horizontal 14 y paralela al eje longitudinal de la conducción de tubería P.

Un extremo de la viga de entubado está soportado por el trineo 15 para ajuste vertical y horizontal con el mismo. El otro extremo está soportado por una guía o silla 71 que descansa sobre la superficie superior de la conducción de tubería de modo que se alinee debidamente el extremo de la viga de entubado con la tubería. Un ajuste adecuado de la posición horizontal y vertical del otro extremo, llevado por el bastidor S de entubado de tubería, producirá entonces alineación del eje longitudinal de la conducción

de tubería.

La viga de entubado se usa para instalar un miembro 86 de acoplamiento tubular enchufable en el extremo de la conducción de tubería. El acoplador es bajado al fondo del océano llevado por el bastidor S de entubado de tubería, como se ha ilustrado en líneas de trazos en las Figs. 4 y 4-A. La instalación se efectúa por medio de carrillos 63, los cuales ruedan a lo largo de la viga de entubado 61, que soportan al acoplador 86 hasta que el mismo es enchufado sobre el extremo expuesto de la conducción de tubería donde se ha quitado previamente el recubrimiento.

El acoplador tubular enchufable 86, usado para reparación mecánica de la conducción de tubería, se encuentra en el comercio para una diversidad de tamaños de tubería, comercializado por compañías tales como la Hydro Tech Systems, Inc; la Cameron Iron Works, Inc.; la Gray Tool Company, y otras. Como es bien sabido por los expertos en la técnica, el acoplamiento tubular 86 se enchufa sobre el extremo libre P_1 de la conducción de tubería con tolerancias relativamente estrechas (de aproximadamente 9,525 mm) y una vez en posición es aplicado para obturación con la superficie exterior de la tubería por medio de elementos de empaquetadura internos y cuñas dentadas de suspensión (no representados), diseñados para obturar automáticamente el anillo entre el acoplador y la tubería.

Después de colocado en posición el primer acoplador tubular, se hacen entonces retornar, típicamente, el bastidor S de entubado de tubería y la viga de entubado a la superficie para un segundo acoplamiento tubular 88, el

cual es unido de modo liberahle al bastidor S de tubería, bajado a su posición y alineado y aplicado con el otro extremo P₂ de la conducción de tubería, exactamente de la misma manera que se hizo con el primer acoplador. Por supuesto

5 podrían usarse procedimientos alternativos para volver a colocar en posición el bastidor S y la viga de entubado 61 y suministrar un segundo acoplador 88, que no implicaran hacer retornar el bastidor S a la superficie para recibir el acoplador 88.

10 Con ambos acopladores tubulares, 86 y 88, en posición, se quita el bastidor S de entubado de tubería, con la viga 61 de entubado, y se baja un tercer bastidor de tubería F-3 con una mordaza de tubería 18 sobre el mismo, a su posición, llevando un conectador tubular 90, el cual es-

15 tá destinado a aplicar mecánicamente y para obturación los acopladores tubulares primero y segundo 86 y 88 para proporcionar el eslabón de conexión final para la conducción de tubería. El conectador tubular 90 tiene también aplicadas alrededor del mismo dos mordazas de fricción 39 conectadas

20 a la mordaza de tubería 18 por medio de cilindros 37 de empuje-tracción. Las mordazas de fricción y los cilindros de empuje-tracción se usan para empujar al conectador tubular o tirar del mismo a través de la mordaza de tubería, a fin de ayudar a su colocación en posición. Como se explica más

25 detenidamente aquí en lo que sigue, se ayuda a esa operación mediante la previsión de rodillos, u otros medios reductores de la fricción, entre la mordaza de tubería 18 y el conectador tubular 90.

30 Una vez que el conectador tubular haya sido debidamente alimentado entre los dos extremos de la conducción

de tubería, se aplican para obturación los acopladores tubulares primero y segundo 86 y 88 con los extremos correspondientes del conector 90, para completar la reparación. Como se ha ilustrado en las Figs. 6 y 6-A, la conexión puede ser
5 efectuada usando para ello un cable 92 o conexión similar que se extienda desde el miembro de acoplamiento tubular a la mordaza de fricción 39 en el conector tubular, de modo que los cilindros 37 de empuje-tracción puedan tirar del miembro de acoplamiento 88 llevándolo a aplicación con el
10 conector tubular 90. Esta misma operación se repite luego con el otro acoplador hasta que se haya realizado completamente la reparación. Durante esta operación, las mordazas de fricción 39 son liberadas de su aplicación con el conector tubular 90.

15 Una vez completada la reparación, la conducción de tubería puede entonces ser convenientemente arriostros o soportada como se ha ilustrado en la Fig. 7, después de lo cual se liberan las tres mordazas de tubería hidráulica y se sacan a la superficie los bastidores de tubería. Si
20 los bastidores de tubería han sido lastrados, inundándolos para ello con agua del mar durante las operaciones que con ellos se efectúan, el lastre sería expulsado con aire comprimido antes de sacar los bastidores de tubería, de modo que se hagan los mismos más ligeros durante las operaciones
25 de extracción. Se puede colocar sobre la reparación una carga o relleno de tierra para contribuir a evitar futuros daños.

30 En las Figs. 8 a 10 se ilustra el método mediante el cual se puede utilizar el aparato del presente invento para conectar una conducción de tubería a un tubo

de subida marino que se extienda hacia arriba, desde el fondo del océano hasta una plataforma de producción, hasta instalaciones en la costa, o similares.

La operación es sustancialmente similar al procedimiento de reparación descrito en lo que antecede, excepto en que en este caso el extremo delantero no dañado de la conducción de tubería P ha de ser unido a un tubo de subida marino R que ya está en posición. Como se ha ilustrado, la conducción de tubería tiene unida a la misma una cabeza de tracción H, la cual debe ser retirada e instalarse un miembro de acoplamiento en su lugar. El tubo de subida se ha ilustrado con un miembro de acoplamiento 94 ya en posición; no obstante, si no hubiese uno presente, podría ser instalado, por supuesto, como se ha descrito en lo que antecede.

Para hacer la conexión, se baja un primer bastidor F-1 de manejo de tubería móvil deslastrado, con una mordaza 18 de tubería hidráulica sobre el mismo, a posición sobre la conducción de tubería y espaciado hacia atrás desde el extremo delantero de la misma. Una vez en posición, el bastidor de tubería puede ser lastrado para aumentar su peso y su estabilidad. Se utiliza la mordaza de tubería 18 para coger la conducción de tubería y elevar su extremo delantero a una posición de trabajo por encima del fondo del océano. La alineación del extremo delantero de la conducción de tubería P con el tubo de subida R, si se requiere, puede entonces ser efectuada haciendo "pasear" el bastidor de tubería y la conducción de tubería a la posición deseada, como se ha descrito en lo que antecede.

Después de retirar la cabeza de tracción H

(si está presente), se baja a posición un bastidor de entubado S con una viga de entubado 61 sobre el mismo llevando un miembro de acoplamiento tubular 86. Entonces se utiliza la viga de entubado de tubería 61 para enchufar el miembro de acoplamiento 86 sobre el extremo delantero de la conducción de tubería P, como se ha descrito en lo que antecede en relación con la operación de reparación. Una vez completado esto, se retira el bastidor S de entubado de tubería, con la viga de entubado, y se baja un segundo bastidor, F-2 de manejo de tubería, con una mordaza 18 de tubería sobre el mismo, y que lleva un miembro 90 de conector tubular, a posición entre el extremo delantero de la conducción de tubería y el tubo de subida. Esa mordaza de tubería está provista de los cilindros 37 de empuje-tracción y de las mordazas 39 de fricción que se aplican al conector. Una vez que el conector tubular 90 está convenientemente alineado con el extremo delantero de la conducción de tubería y con el tubo de subida, se utilizan los cilindros de empuje-tracción en la mordaza de tubería para conectar el conector tubular con los miembros de acoplamiento en la conducción de tubería y en el tubo de subida, como se ha visto en lo que antecede.

Después de cualquier trabajo de completación que sea necesario, tal como de arriostrado y de recubrimiento de la conexión, se sueltan las mordazas de tubería y se quitan los bastidores de manejo de tubería. Los depósitos de lastre en los bastidores son preferiblemente sopladados para vaciarlos antes de retirar los bastidores, para reducir el peso de los bastidores durante la manipulación.

Aunque se han descrito los métodos de funcio-

namiento y de utilización de los bastidores en relación con trabajos de reparación y de completación, es por supuesto evidente que el aparato tendrá muchos usos para manipulación y colocación bajo el mar de tuberías pesadas, conectadores, miembros estructurales y similares.

Descripción de las Realizaciones Preferidas

Con referencia ahora a las Figs. 11 a 19, se han ilustrado en ellas con mayor detalle las estructuras preferidas para los bastidores de manejo de tubería, las mordazas de tubería hidráulica, las vigas de entubado y demás componentes mecánicos del sistema.

Con referencia a las Figs. 11-15, se verá en ellas que la estructura de soporte de carga principal del bastidor de manejo de tubería tiene un par de bastidores de grúa de pórtico de forma de U invertida, espaciados entre sí, rígidos, que comprenden dos pares de patas 47, conectadas rigidamente por sus extremos superiores a vigas 11 y 12 de cabecero y por sus extremos inferiores a bases o trineos 27.

Los miembros de cabecero 11 y 12 comprenden una pluralidad de miembros tubulares (ilustrados en la Fig. 15 y numerados 11 y 11a, como miembros superiores, y 12 y 12a como miembros inferiores), pero a los que se hace referencia en la descripción solamente como 11 y 12. Los miembros de cabecero están interconectados por medio de una pluralidad de miembros de refuerzo 13. Tirantes o riostras tubulares 23 se extienden entre las patas 47 y los trineos de base 27.

Preferiblemente, todos los miembros estructurales que se acaban de describir están contruidos de tubo de acero y contienen compartimientos estancos al agua, los cuales pueden ser lastrados o inundados, a través de válvulas 49. Se han previsto válvulas 49 de entrada y salida para cada compartimiento de lastre, de modo que los compartimientos lastrados inundados puedan ser vaciados, o deslastrados, usando aire comprimido para expulsar el agua del mar. Como puede ser deseable aumentar o disminuir selectivamente el peso, o la flotación, de la estructura de bastidor, un buceador puede accionar una o más válvulas 49 para inundar o evacuar la estructura.

Además, todos los miembros estructurales principales están preferiblemente unidos de modo liberable mediante pasadores 102, o similares, de modo que los bastidores de tubería pueden ser desarmados en sus componentes estructurales individuales para facilidad de transporte. Pero una vez montados serán convenientemente rígidos y de una pieza.

Extendiéndose entre los pares de patas 47, pero sin conectar a las mismas, hay una viga desplazable horizontal 14 sobre la cual descansa la mordaza 18 de tubería por medio del trineo 15 de mordaza. En las Figs. 13 y 14 se ilustra la relación entre las patas 47 y la viga desplazable 14. Como puede verse, cada extremo de la viga desplazable 14 está unido a y soportado por un pistón 24 de doble acción hecho funcionar hidráulicamente, el cual se extiende hacia arriba desde el trineo de zapata 27, terminando en un punto justamente antes de la parte superior de las patas 47 y estando situado paralelo al par de patas 47 y

entre ellas.

La viga desplazable 14 puede ser subida y bajada por la acción del pistón 24. La elevación y el descenso de la viga desplazable 14 permite que la mordaza de tubería 18 sea bajada a una posición representada por el número 30, que representa una tubería, cuyo punto está por debajo del plano de los trineos 27. El margen de movimientos posible, para la mordaza de tubería, se ha ilustrado en la Fig. 13 mediante las representaciones en los miembros 30, 30a y 31, así como por la posición representada en el dibujo. Esas extremidades son alcanzadas por el desplazamiento de la mordaza 18 de tubería horizontalmente por medio del trineo 15 de mordaza, a lo largo de la viga desplazable horizontal 14, o verticalmente subiendo o bajando para ello la viga desplazable horizontal 14. Los pistones 24 son accionables independientemente para permitir que la viga 14 sea mantenida horizontal incluso aunque los trineos 27 de base del bastidor estén a alturas diferentes.

El pistón 16 del trineo está sujeto por un extremo del mismo a un ancla 48, la cual está sujeta a una viga 14 desplazable horizontal. Se prefiere que los terminales hidráulicos para hacer funcionar los medios 15 de desplazamiento de mordaza, la mordaza de tubería 18 y los pistones 22 de mandíbula de mordaza, estén conectados a, y sean accionables a través de, medios de control 17 fijados a, y que se desplazan con, el trineo 15 de mordaza. La conducción de control hidráulica 29 se extiende hasta un terminal (no representado).

La viga desplazable horizontal 14 está guiada, en su movimiento vertical, por placas de guía 25 unidas a

patas tubulares 47. Las placas de guía 25 están situadas mirando al interior del conjunto de bastidor de tubería y a lo largo del eje de las patas 47, desde un punto en la superficie superior de los trineos 27 de zapata y terminando en un punto justamente por encima del punto de máximo desplazamiento vertical de la viga 14 desplazable horizontal. Frente a las placas de guía 25 y unidos a la viga desplazable horizontal 14 hay miembros de guía 32. Así, al desplazarse verticalmente la viga 14 desplazable horizontal, los miembros de guía 32 ayudan a mantener la alineación de la estructura de manejo de tubería recorriendo para ello la longitud de las placas de guía 25. Los esfuerzos de carga que tenderían a desalinear el bastidor son compensados por la disposición de placa de guía 25/miembro de guía 32.

La mordaza de tubería 18 se ha ilustrado en las Figs. 13, 16 y 17. En la Fig. 13, la mordaza de tubería 18 se ha representado cerrada alrededor de la tubería 21, con la tubería 21 centrada en la misma, descansando sobre rodillos 20, los cuales están unidos a mandíbulas 19 de mordaza. En una realización preferida, los rodillos 20 están sustituidos por medios 76 de antifricción, como se ha ilustrado en la Fig. 16. Estos medios de antifricción pueden ser cualquier material o dispositivo que no se agarre, tal como un polímero. Los rodillos, las piezas de inserción u otros medios de antifricción, permiten que la tubería sea movida en sentido longitudinal de su eje mientras está cogida por la mordaza de tubería. Utilizando diversos tamaños de rodillos o piezas de inserción, se puede también adaptar la mordaza de tubería para manipular una diversidad de tamaños de tubería.

Así, cuando están aplicadas por completo alrededor de una tubería las mandíbulas 19 de mordaza de tubería, así como los medios de agarre de tubería o mordazas de fricción 39, la disposición 18 de mordaza de tubería puede ser movida a lo largo del eje de la tubería 21, o bien puede moverse la tubería en sentido longitudinal a través de la mordaza de tubería 18, mediante la acción de empuje-tracción del cilindro 37 de empuje-tracción, el cual está conectado por un extremo a la mandíbula 19 de la mordaza. Esta conexión se efectúa mediante la previsión de unos medios de enganche de lengüeta 42 y ranura 43. El otro extremo del cilindro 37 de empuje-tracción está conectado a los medios 39 de agarre. Los medios de agarre o mordaza de fricción 39 están sujetos a la tubería 21 de modo que dicha mordaza de fricción 39 permanece fija con relación a la tubería 21, hasta que sea movida por el buceador que haga funcionar al sistema.

La mordaza de tubería 18 está conectada al trineo 15 de mordaza por medio de un pasador de enganche desmontable 18-p. La mordaza de tubería 18 comprende al menos dos mandíbulas 19 enfrentadas que actúan en sentidos contrarios, estando las mandíbulas articuladas en un punto superior por medio de un brazo giratorio 77, siendo la unión articulada una rótula o placa giratoria 34. El brazo giratorio 77 actúa como el cuerpo superior de la mordaza 18 de tubería y permanece fijo con relación a las mandíbulas 19 de la mordaza.

Las mandíbulas 19 de la mordaza son movibles alrededor de la rótula 34 por medio del cilindro hidráulico 22, proporcionando unos medios para abrir y cerrar las man-

díbulas 19 de la mordaza, estando el cilindro conectado a pivotamiento al extremo más superior de las mandíbulas 19 de mordaza, estando también situado el punto de conexión en cada una de una pluralidad de faldas 33 que se extienden lateralmente, las cuales actúan como medios de refuerzo para dichas mandíbulas 19. Las mandíbulas 19, así como los pistones 24 que soportan a la viga desplazable 14, son susceptibles de manipulación a distancia por un buceador que accione mandos (no ilustrados) a través del terminal hidráulico 17 convenientemente situado en el bastidor de tubería.

Como se ha dicho en lo que antecede, la mordaza 18 de tubería coopera con la mordaza 39 de fricción en ciertas operaciones del presente aparato. La mordaza de fricción 39 se ha ilustrado con mayor detalle en la Fig. 18, en la que se han previsto tres miembros de interconexión: la sección inferior 39c está configurada para adaptarse a la tubería 21 redondeada, y tiene en cada extremo de la misma medios de bloqueo 38 y 38a, a los cuales está conectado un miembro 39b de mordaza "hembra" y un miembro 39a de mordaza "macho", pivotando el miembro "macho" 39a sobre los medios de bloqueo 38, y pivotando el miembro "hembra" 39b sobre los medios de bloqueo 38a. La superficie interior de cada uno de los miembros de fricción está recubierta con un material 46 que favorece la fricción y reduce el resbalamiento de una tubería a través de la mordaza de fricción 39.

Los extremos de cada uno de los miembros de mordaza "macho" 39a y "hembra" 39b, opuestos a los extremos de los mismos que están bloqueados para pivotamiento al miembro inferior 39c, tienen medios para retener un cilindro 44 de acción de gato situado entre ellos, cuyo cilindro propor

ciona medios para reducir el diámetro del espacio encerrado definido por los miembros de fricción interconectados 39a, 39b y 39c. Se han provisto además, en los miembros de mordaza "macho" 39a y "hembra" 39b, medios 45 para unir a los mismos el cilindro 37 de empuje-tracción (y un cilindro equivalente, no representado, en el lado opuesto de la tubería 21) por medio de una conexión giratoria 40. Esta conexión 40 permite la total extensión y el total retroceso del cilindro 37 de empuje-tracción mediante fuerzas hidráulicas, ejercidas a través de la tubería 41 (parcialmente representada en el cilindro 37).

Conjunto de Entubado de Tubería

En la reparación de tubería bajo agua es útil proporcionar medios para manejar los acoplamientos tubulares usados para conexión con la conducción de tubería principal. Como se ha descrito en lo que antecede, en la secuencia del método, esta función es desempeñada por un conjunto de entubado de tubería o bastidor que comprende un bastidor de entubado de tubería, el cual puede ser el mismo que el bastidor de manejo de tubería ilustrado en general en la Fig. 13, y que se ha descrito aquí en lo que antecede, y una viga 61 de entubado. No obstante, para uso con la viga de entubado 61, ilustrada en las Figs. 19, 20 y 21, se quita primeramente de la misma la mordaza de tubería 18, quitando para ello el pasador 18-p y las tuberías hidráulicas asociadas con la mordaza de tubería.

La viga de entubado 61 está montada sobre la viga desplazable 14 con un trineo 57 de entubado. El trineo

15 de mordaza de tubería está conectado al trineo 57 de entubado, preferiblemente, por medio de una placa de conexión desmontable 56, por medio de pernos 58. El movimiento del trineo 57 de entubado a lo largo de la viga desplazable 14 es pues efectuado con el mismo pistón 16 y mandos asociados usados para accionar al trineo 15 de mordaza de tubería.

La viga 61 de entubado está conectada al trineo 57 de entubado en una relación de articulada, por medios adecuados 54, permitiendo un pivotamiento alrededor de tales medios de articulación 54. La viga de entubado 61 se extiende lateralmente desde el bastidor de manejo de tubería de la Fig. 13, y tiene montado sobre ella un carrillo 63 conectado a una correa sin fin u otros medios de tracción 62, permitiendo movimiento del carrillo 63 desde un extremo al otro de la viga 61 de entubado. Un motor 59 alojado en un extremo de la viga de entubado acciona a una polea 52a. La polea accionada 52a acciona a su vez a la correa sin fin 62, la cual pasa sobre la polea 52a, desde donde atraviesa la longitud interior de la viga de entubado 61 y pasa por una polea 52 opuesta en el extremo opuesto de dicha viga 61 de entubado.

A fin de proporcionar equilibrio y soporte para el extremo exterior de la viga de entubado 61, se han previsto unos medios de pata y zapata 66, que tienen una configuración en forma de U invertida, el extremo superior 71 de la cual puede ser hecho descansar sobre un miembro 21 de reparación de tubería que esté suspendido por debajo de la viga 61 de entubado, para proporcionar con ello una guía de alineación para la viga de entubado. Si se desea, los medios de pata y zapata 66 pueden ser provistos de medios 67

de ajuste de la longitud, bloqueados por medios de sujeción 68. En una realización preferida, los pies 70 están conectados a pivotamiento a patas 66 por medio de una disposición de pasador o perno 69.

5 Si se han de usar trozos largos de tubería, o acopladores tubulares, como miembro de reparación, se pueden prever dos carrillos 63 para ser montados sobre la viga de entubado 61. La carga, llevada por los carrillos 63, es llevada sobre medios 64 de soporte de carga. Si se desea, se pueden emplear unos medios 72 de contrapeso en una posición en la viga de entubado en las proximidades de la polea 10 52a accionada por motor. Como se ha ilustrado, el contrapeso comprende una cadena 72 unida a la viga de entubado 71 con su extremo inferior unido a la base del bastidor de entubado. 15

El anterior estudio y descripción del invento es solamente ilustrativo y explicativo del mismo, y se pueden efectuar diversos cambios en el tamaño, la forma y los materiales de construcción sin rebasar el alcance de las 20 reivindicaciones que se acompañan y sin desviarse del espíritu del invento.

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva que se
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente
de Invención en España, por VEINTE años, son los que se re-
cogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Un bastidor para manipular una tubería
submarina que comprende: un par de patas verticales espacia-
das entre sí de modo que se acomode entre ellas una tubería
que haya de ser manejada; una viga de cabecero que se extien-
de entre dichas patas y unida rígidamente a los extremos su-
periores de las mismas; medios de soporte para soportar el
15 extremo inferior de cada una de dichas patas sobre el fondo
del océano en lados opuestos de la tubería que ha de ser ma-
nejada; una viga desplazable horizontal que se extiende en-
tre dichas patas, paralela a dicha viga de cabecero y ajus-
table verticalmente; medios de accionamiento hidráulico para
ajustar dicha viga desplazable horizontal verticalmente con
20 relación a dichas patas; medios de soporte de mordaza de
tubería llevados por dicha viga desplazable y ajustables en
sentido horizontal de la misma; medios de accionamiento hi-
dráulico para mover dichos medios de soporte de mordaza
de tubería horizontalmente a lo largo de dicha viga despla-
zable horizontal entre dichas patas; medios de mordaza de tu-
25 bería y que tienen mandíbulas movibles destinadas a coger
selectivamente el exterior de una tubería que esté siendo
manejada; medios de accionamiento hidráulico para accionar
las mandíbulas de dichos medios de mordaza de tubería; y me-
30 dios de depósito de lastre, los cuales pueden ser inundados

selectivamente con agua del mar para ajustar con ello selectivamente el peso de dicho bastidor de manejo de tubería; con lo que dichos medios de mordaza de tubería pueden ser situados como se desee vertical y horizontalmente entre las patas de dicho bastidor de manejo de tubería y las mandíbulas de dichos medios de mordaza de tubería pueden ser accionadas para coger y soltar selectivamente una tubería que esté siendo manejada.

5
10 2ª.- Un bastidor según la reivindicación 1ª, que incluye medios de guía para guiar dicha viga desplazable horizontal verticalmente con relación a dichas patas.

15 3ª.- Un bastidor según la reivindicación 1ª, en el que dichos medios de mordaza de tubería hidráulica incluyen medios de reducción de la fricción en el interior de dichas mandíbulas, para reducir la fricción entre dichas mandíbulas de dichos medios de mordaza de tubería y una tubería que esté siendo sujeta por ellos, con lo que una tubería sujeta por dichos medios de mordaza de tubería puede ser movida longitudinalmente a su través.

20 4ª.- Un bastidor según la reivindicación 3ª, en el que dichos medios de baja fricción comprenden rodillos.

25 5ª.- Un bastidor según la reivindicación 3ª, en el que dichos medios de baja fricción comprenden piezas de inserción de un material que tiene un menor coeficiente de rozamiento que el material de dichos medios de mordaza de tubería.

30 6ª.- Un bastidor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dichos medios de mordaza de tubería incluyen medios de ajuste para acomodar diversos tamaños de tubería en ellos.

7^a.- Un bastidor según la reivindicación 6^a, en el que dichos medios de ajuste comprenden rodillos llevados por dichos medios de mordaza de tubería.

5 8^a.- Un bastidor según la reivindicación 6^a, en el que dichos medios de ajuste comprenden piezas de inserción llevadas por dichos medios de mordaza de tubería.

10 9^a.- Un bastidor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye medios de mordaza de fricción para aplicación por fricción al exterior de una tubería que esté siendo llevada por dichos medios de mordaza de tubería, y medios de accionamiento hidráulico que conectan dichos medios de mordaza de fricción a dichos medios de mordaza de tubería para mover dichos medios de mordaza de fricción con relación a dichos medios de mordaza de tubería para mover con ello una tubería longitudinalmente a través de dichos medios de mordaza de tubería.

15 10^a.- Un bastidor según la reivindicación 1^a, en el que dichos medios de mordaza de tubería pueden ser situados por debajo de dichos medios de base para aplicarse a una tubería que esté dispuesta por debajo del plano de dichos medios de base.

20 11^a.- Un bastidor según la reivindicación 1^a, en el que dichos medios de accionamiento hidráulico para ajustar dicha viga desplazable horizontal verticalmente con relación a dichas patas, comprende un par de pistones hidráulicos ajustables independientemente, soportando un pistón cada extremo de dicha viga desplazable horizontal puede ser movida selectivamente con relación al resto de dicho bastidor de manejo de tubería, para mantener con ello dicha viga desplazable horizontal aproximadamente horizontal mientras dicho

25
30

1 bastidor de manejo de tubería está inclinado.

12^a.- Un bastidor según la reivindicación
1^a, en el que los miembros estructurales que comprenden
dichas patas, vigas de cabecero y base comprenden miembros
5 tubulares y dichos medios de depósito de lastre están con-
tenidos dentro de dichos miembros tubulares.

13^a.- Un bastidor según la reivindicación
9^a, en el que dicha mordaza de fricción comprende una plu-
10 ralidad de miembros arqueados, cada uno de los cuales tiene
una superficie de fricción interior, estando los miembros
interconectados para circundar tuberías de diversos diáme-
tros en una relación esencialmente no deslizante.

14^a.- Un bastidor según la reivindicación
1^a, en el que dichos miembros estructurales que comprenden
15 dichas patas, viga de cabecero y base están conectados de
modo liberable, con lo que dicho bastidor de manejo de tube-
ría puede ser fácilmente desarmado para transporte.

15^a.- Un método de reparación de una conduc-
ción de tubería dañada en el fondo del océano que comprende
20 las fases de: bajar un primer bastidor de manejo de tubería
móvil deslastrado según la reivindicación 1^a, a una posi-
ción sobre dicha conducción de tubería y espaciado desde un
lado de dicha parte dañada y tomar después lastre para au-
mentar el peso de dicho bastidor de manejo de tubería; bajar
25 un segundo bastidor de manejo de tubería móvil deslastrado,
según la reivindicación 1^a, a posición sobre dicha conduc-
ción de tubería y espaciado desde el otro lado de dicha par-
te dañada y tomar después lastre para aumentar el peso de di-
cho bastidor de manejo de tubería; aplicar las mordazas de
30 tubería hidráulica sobre dichos bastidores primero y segundo al

rededor de dicha conducción de tubería a uno y otro lado de dicha parte dañada; elevar dichas mordazas de tubería en dichos bastidores de manejo de tubería primero y segundo para elevar con ello la parte dañada de dicha conducción de tubería a una posición de trabajo por encima del fondo del océano; retirar la parte dañada de dicha conducción de tubería para dejar con ello extremos primero y segundo de dicha conducción de tubería espaciados lateralmente entre sí y soportados por dichos bastidores de manejo de tubería primero y segundo; bajar un bastidor de entubado de tubería deslizada que tiene una viga de entubado en el mismo y un primer miembro de acoplamiento tubular unido de modo liberable al mismo, dentro del espacio entre los extremos primero y segundo de dicha conducción de tubería; alinear dicha viga de entubado y dicho primer miembro de acoplamiento con el eje longitudinal de dicho primer extremo de dicha conducción de tubería; accionar dicha viga de entubado para enchufar dicho primer miembro de acoplamiento alrededor de dicho primer extremo de dicha conducción de tubería y retirar después dicho bastidor de manejo de tubería con dicha viga de entubado sobre el mismo; bajar un bastidor de entubado de tubería con una viga de entubado sobre el mismo y un segundo miembro de acoplamiento tubular unido de modo liberable al mismo, a posición entre dichos extremos primero y segundo de dicha conducción de tubería; alinear dicha viga de entubado de tubería y dicho segundo miembro de acoplamiento con el eje longitudinal de dicho segundo extremo de dicha conducción de tubería, accionar dicha viga de entubado para enchufar dicho segundo miembro de acoplamiento alrededor de dicho segundo extremo de dicha conducción de tubería; y reti

rar después dicho bastidor de manejo de tubería con dicha viga de entubado sobre el mismo; bajar a posición entre dichos extremos primero y segundo de dicha conducción de tubería un tercer bastidor de manejo de tubería deslastrado que

5 tiene una mordaza de tubería hidráulica sobre el mismo, con un conector tubular destinado a aplicar dichos miembros de acoplamiento primero y segundo llevados de modo liberable por dicha mordaza de tubería; alinear el eje longitudinal de dicho conector tubular con los ejes longitudinales de

10 dichos extremos primero y segundo de dicha conducción de tubería y con dichos miembros de acoplamiento tubulares primero y segundo; aplicar para obturación un extremo de dicho conector tubular con dicho primer miembro de acoplamiento tubular y el otro extremo de dicho conector con dicho se-

15 gundo miembro de acoplamiento tubular; y liberar dichas mordazas de tubería hidráulica en dichos bastidores de manejo de tubería y deslastrar y retirar dichos bastidores de manejo de tubería de dicho fondo del océano.

16ª.- Un método según la reivindicación 15ª,

20 que comprende ajustar la posición de al menos uno de dichos extremos primero y segundo de dicha conducción de tubería lateralmente con respecto al eje longitudinal de dicha conducción de tubería, por medio de dichos bastidores de manejo de tubería, para situar dichos extremos primero y segundo

25 de dicha conducción de tubería en alineación aproximada axial entre sí antes de la instalación de dicho conector tubular.

17ª.- Un método según la reivindicación 16ª,

30 en el que la operación de ajustar la posición de al menos uno de dichos extremos primero y segundo de dicha conducción

1 - de tubería, para situar con ello dichos extremos primero y
segundo en alineación axial, comprende la siguiente secuen-
cia. (1) bajar dicha mordaza de tubería hidráulica con rela-
ción a dicho bastidor de manejo de tubería hasta que dicho
5 extremo de dicha conducción de tubería llevado por dicha
mordaza esté descansando sobre el fondo del océano y dicho
bastidor de manejo de tubería esté sustancialmente libre
del fondo del océano; (2) ajustar dicha mordaza de tubería
lateralmente con relación a dicho bastidor de manejo de tu-
10 bería para hacer con ello que dicho bastidor de manejo de
tubería se mueva lateralmente en la dirección deseada con
relación al eje longitudinal de dicha conducción de tubería;
(3) elevar dicha mordaza de tubería con relación a dicho
bastidor de manejo de tubería hasta que dicho bastidor de
15 manejo de tubería esté descansando sobre el fondo del océa-
no y el extremo de dicha conducción de tubería esté sustan-
cialmente separado del fondo del océano; (4) ajustar dicha
mordaza de tubería lateralmente con respecto a dicho basti-
dor de manejo de tubería para hacer con ello que el extremo
20 de dicha conducción de tubería llevado por dicha mordaza se
mueva lateralmente en la dirección deseada con respecto al
eje longitudinal de dicha conducción de tubería; y (5) re-
petir las operaciones (1) a (4) hasta que dicho extremo de
dicha conducción de tubería esté en la posición deseada.

25 18º.- Un método según la reivindicación 17ª,
en el que dicho bastidor de manejo de tubería que se usa
para ajustar lateralmente dicho extremo de dicha conducción
de tubería es deslastrado antes de llevar a cabo dicha se-
cuencia de ajuste.

30 19ª.- Un bastidor para manipular una tubería

1 submarina y un método de reparación correspondiente.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

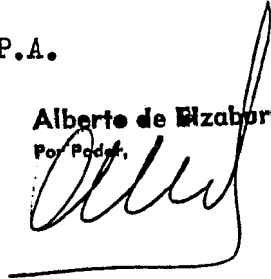
5 Esta Memoria consta de treinta y seis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 25. MAY 1979

10

P.A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder.



15

20

25

30

23059

JL/.

NOV 14 1978

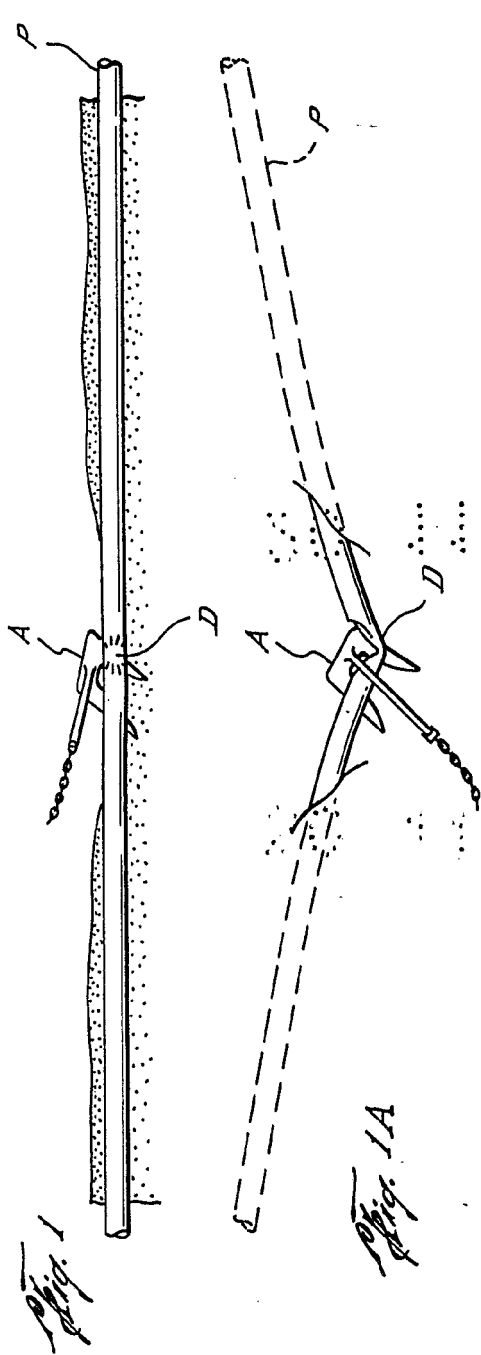


Fig. 1A

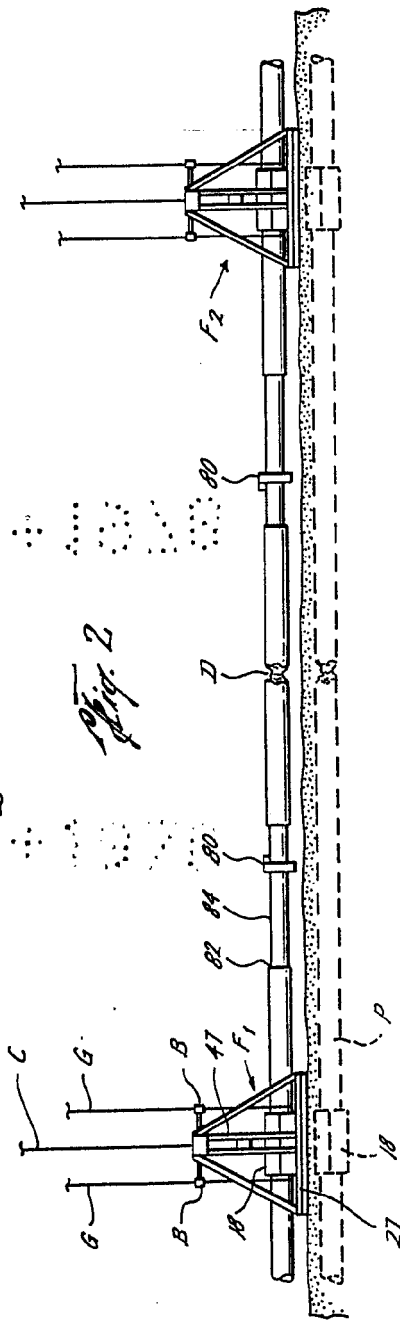
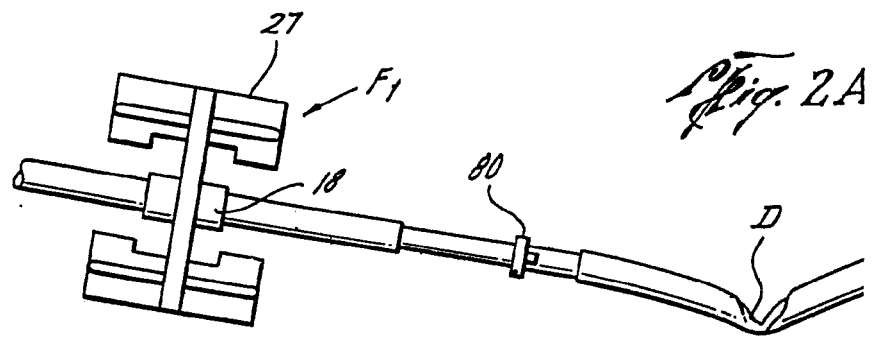
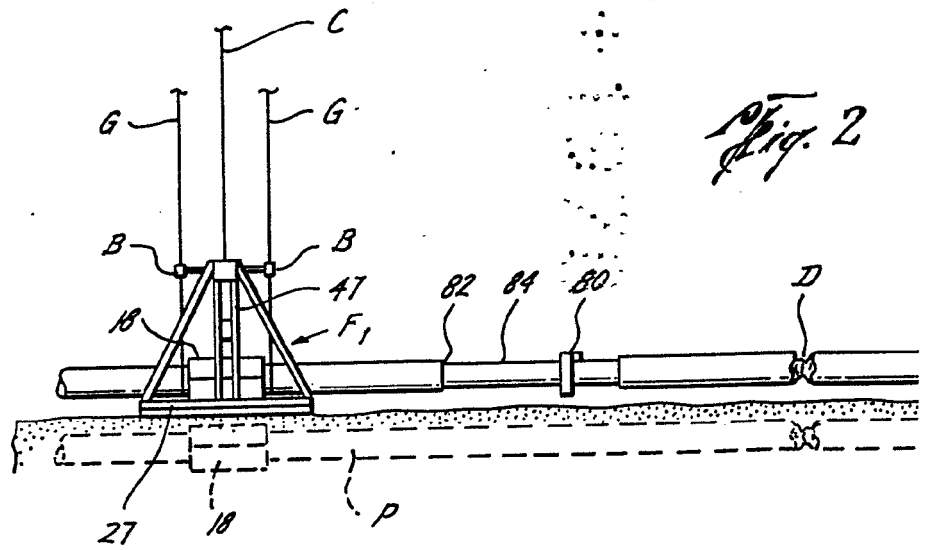
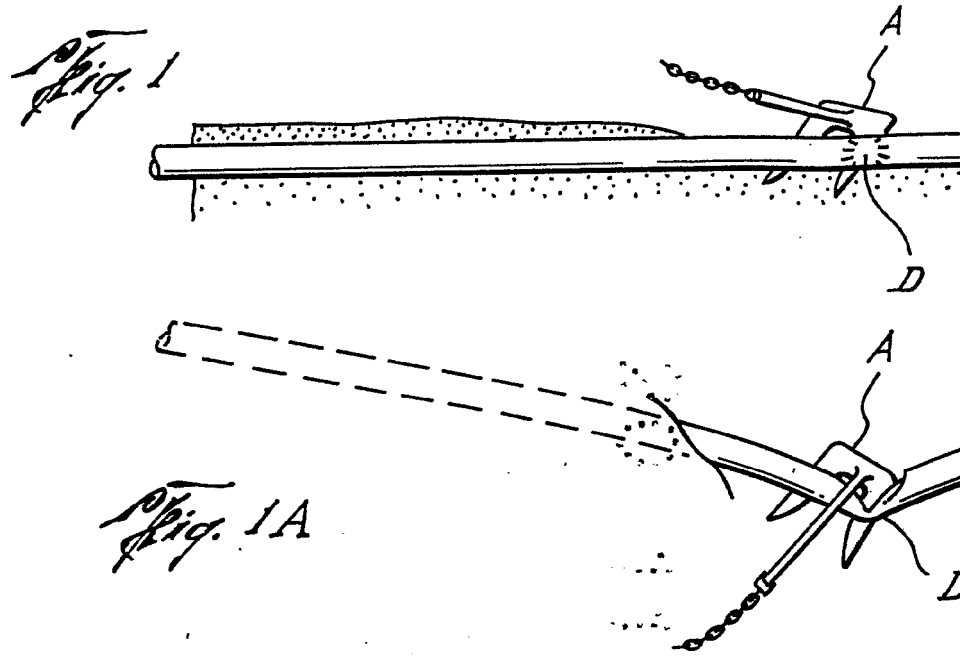


Fig. 2



Fig. 2A

Alberto de Lizaburu
Fonsider



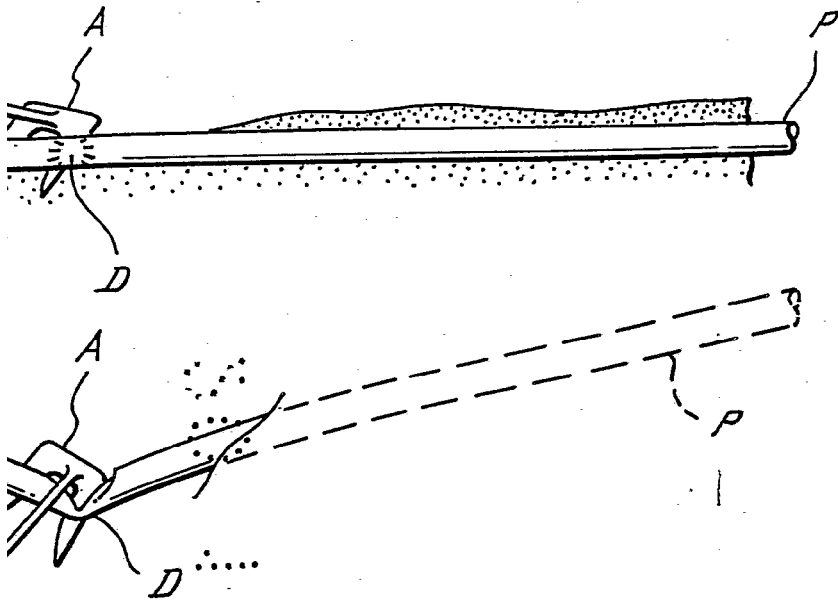


Fig. 2

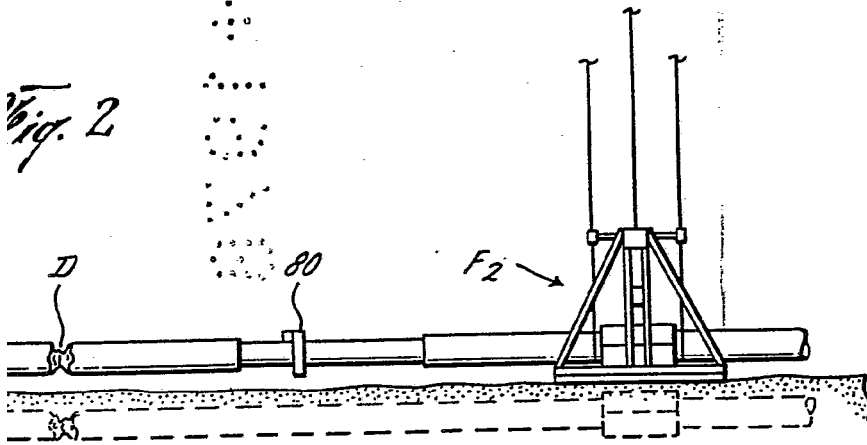
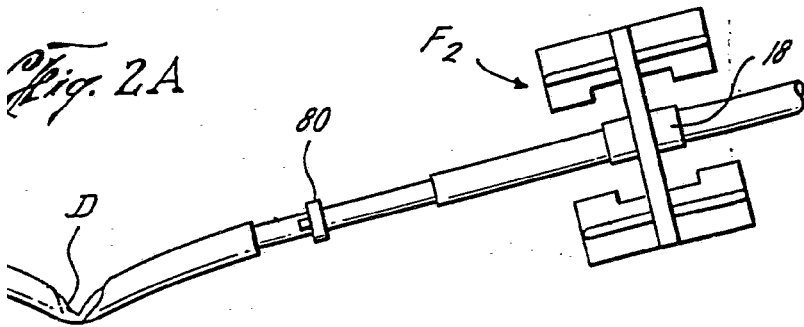
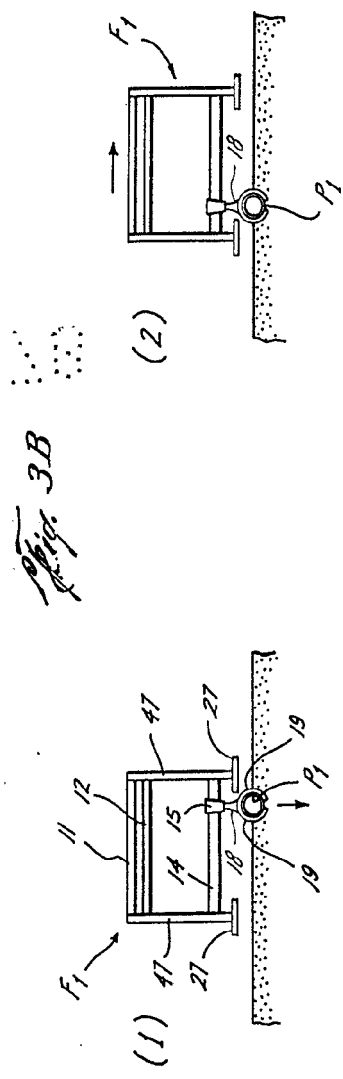
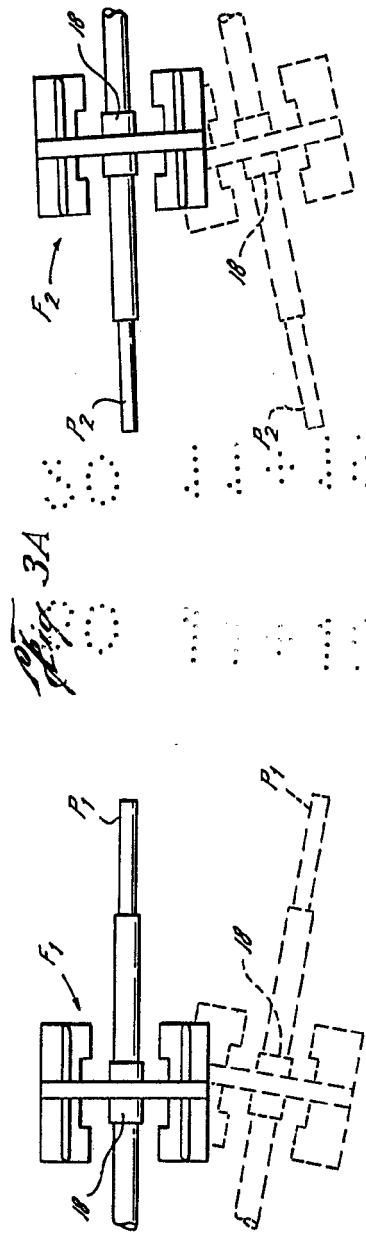
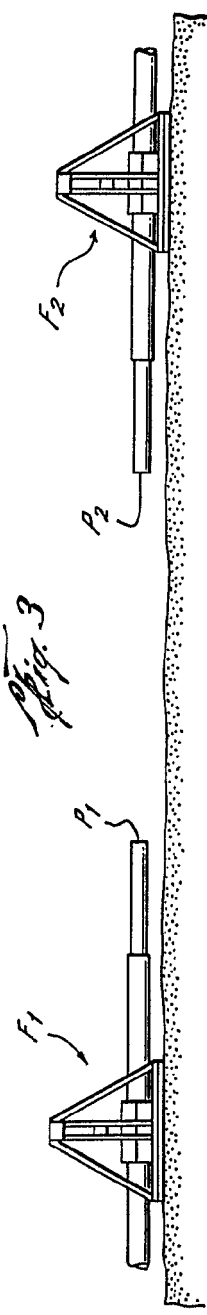


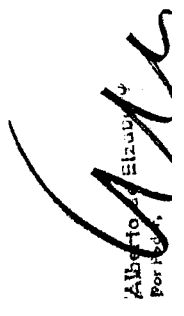
Fig. 2A



Alberto de Alzaburo
Por Poder, *[Signature]*



Alberto Elzaburu
Per S.A.



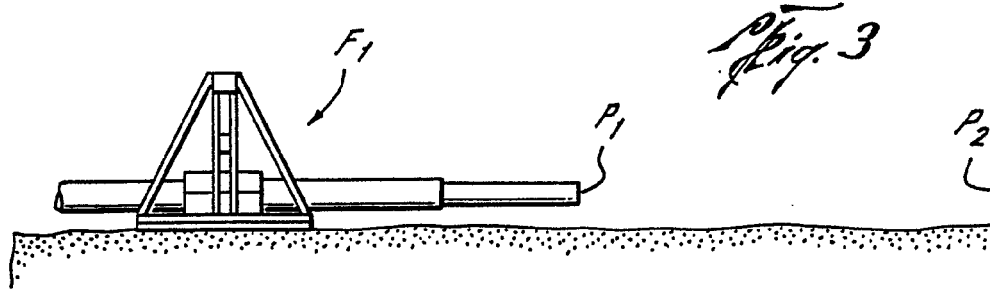


Fig. 3

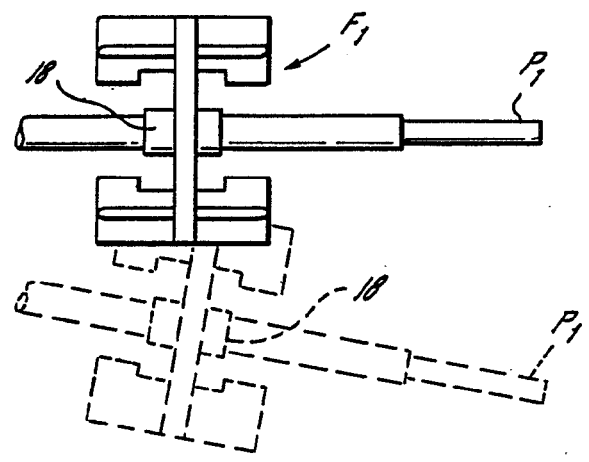


Fig. 3A

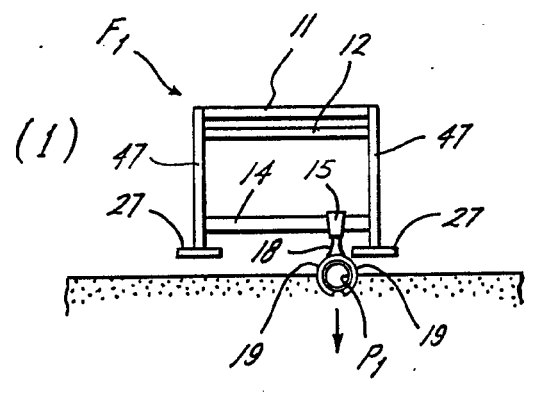
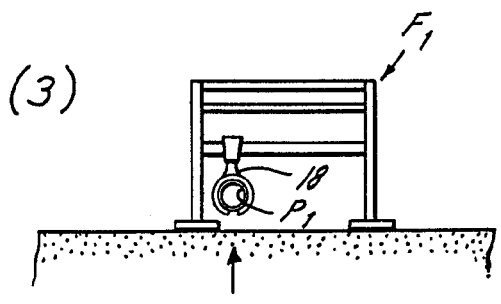
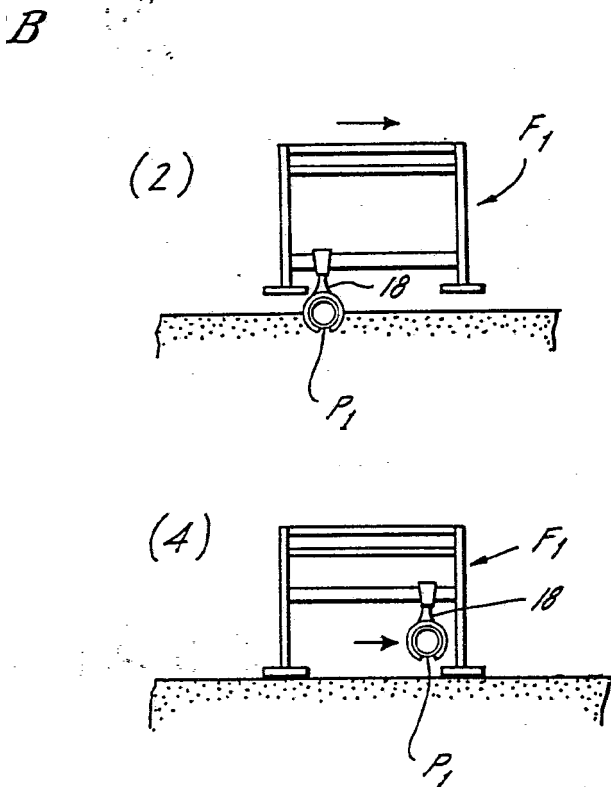
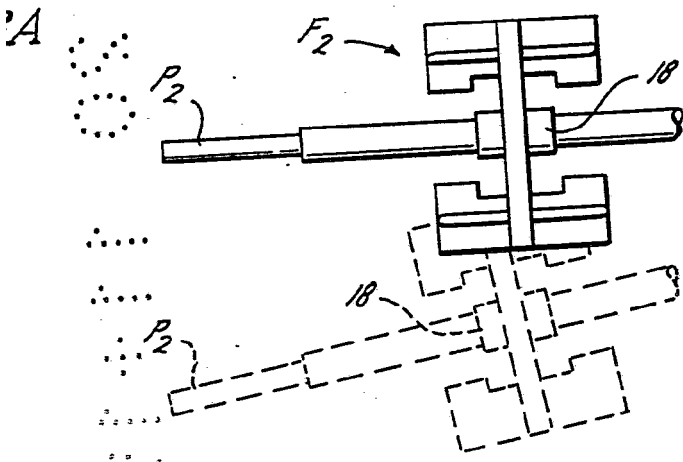
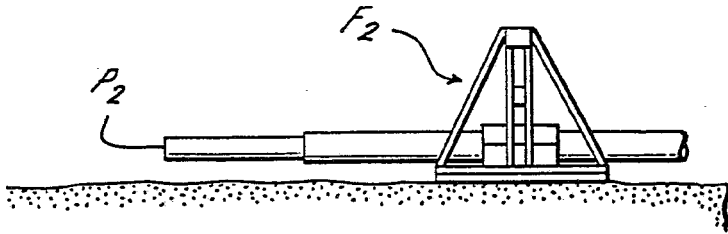


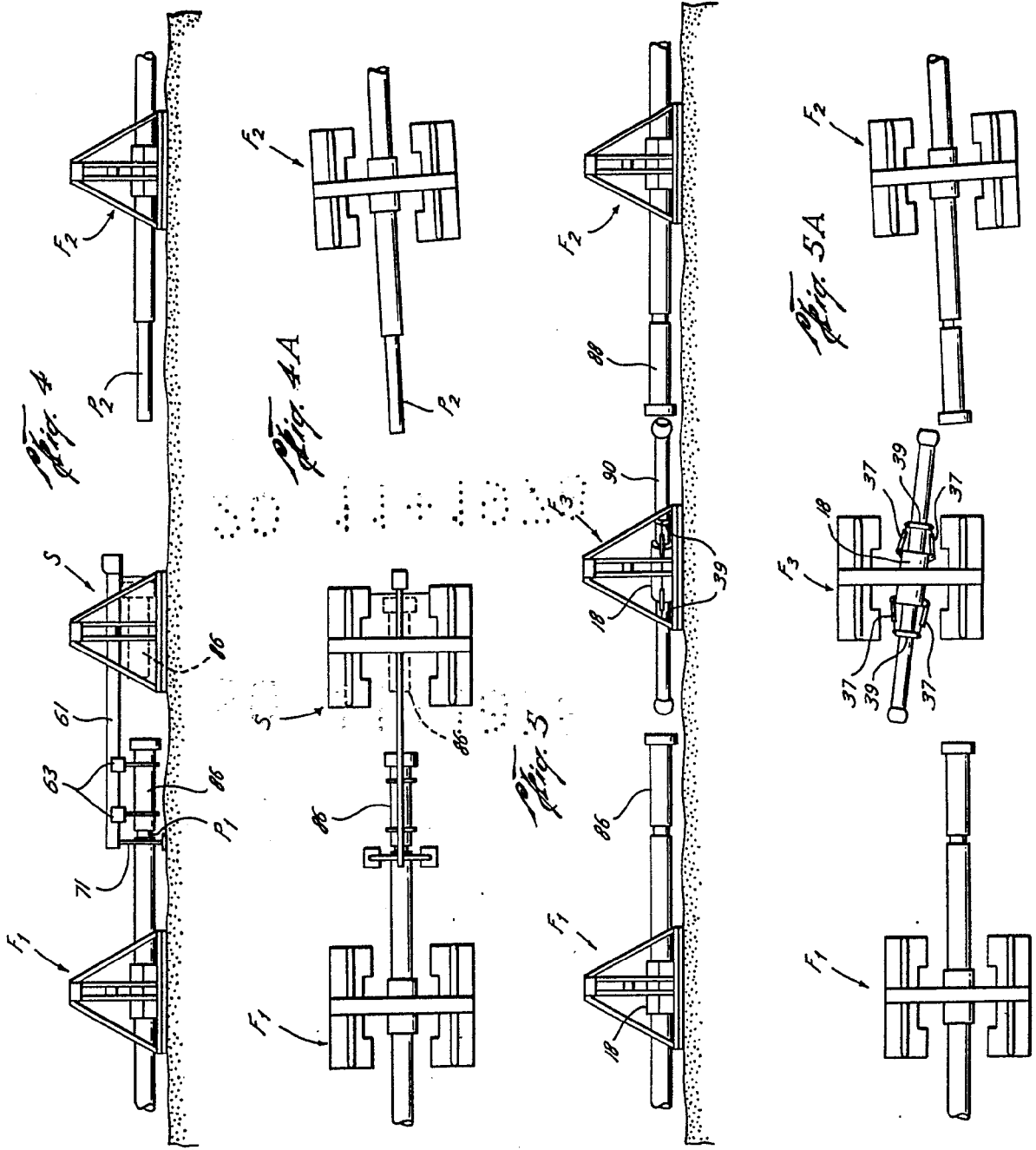
Fig. 3B





Alberto de Elzod...
Por Fed...

NO 11-1978



Car

PROSPER A. TESSON III/VII

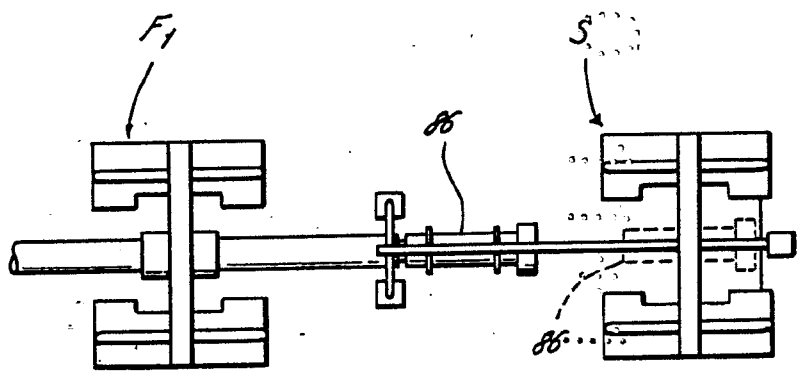
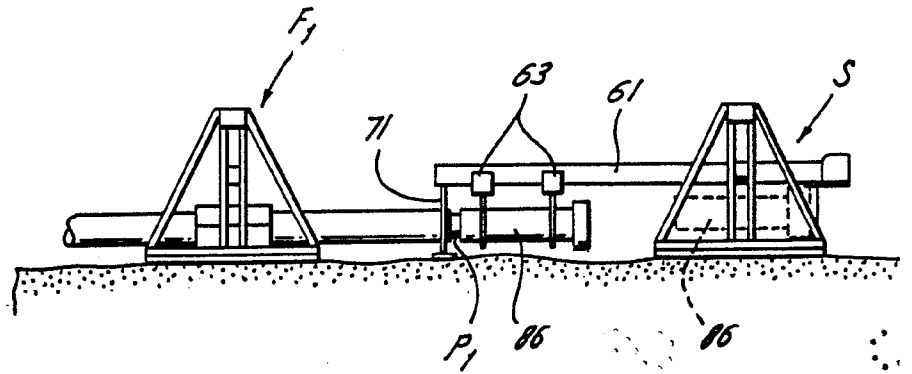
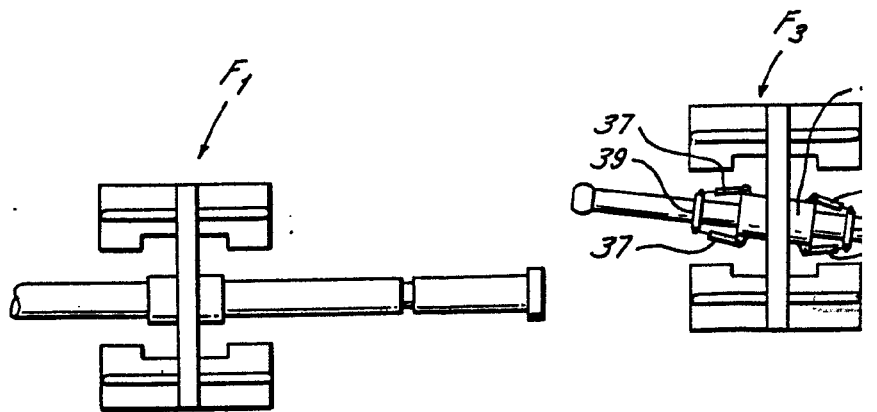
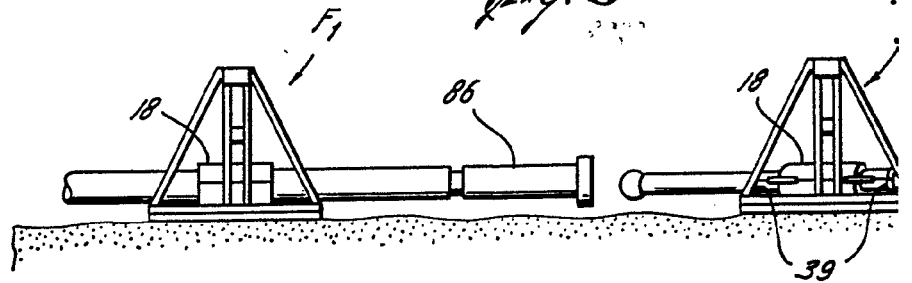
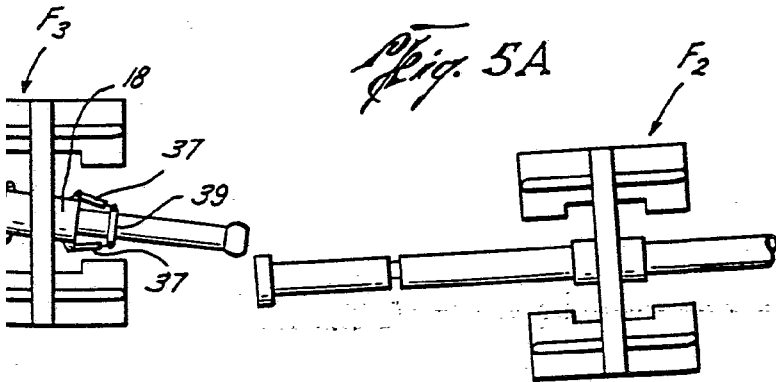
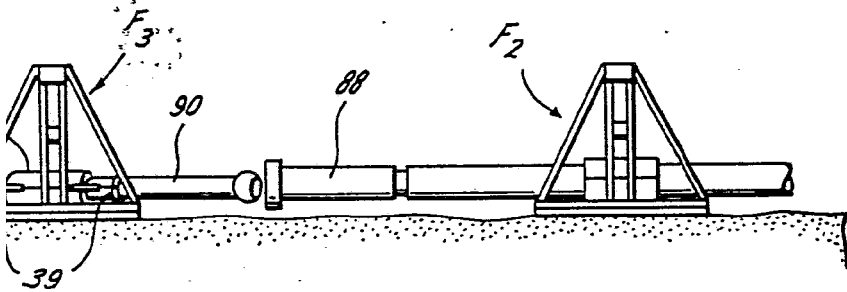
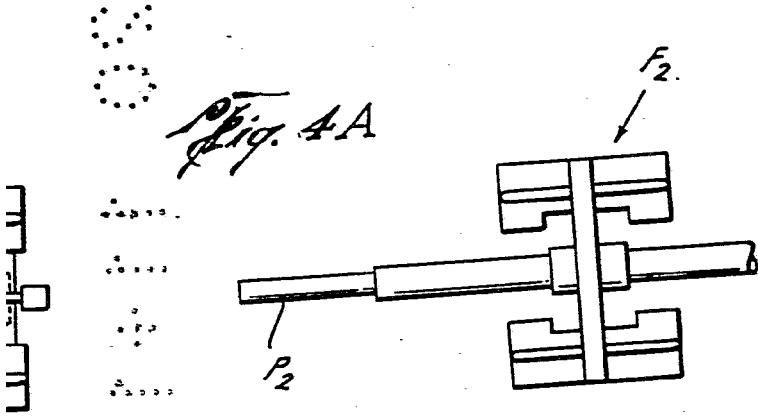
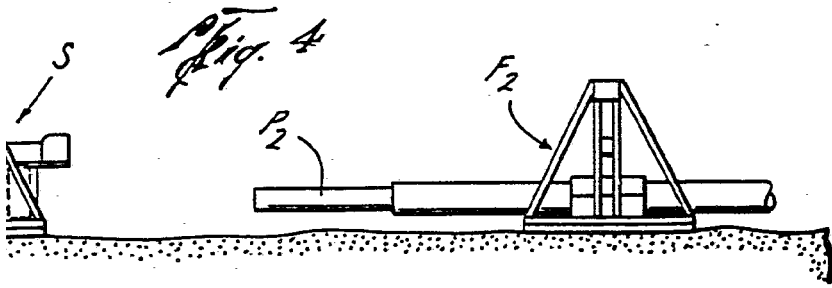


Fig. 3





Alberio de Elz...
Por cada...

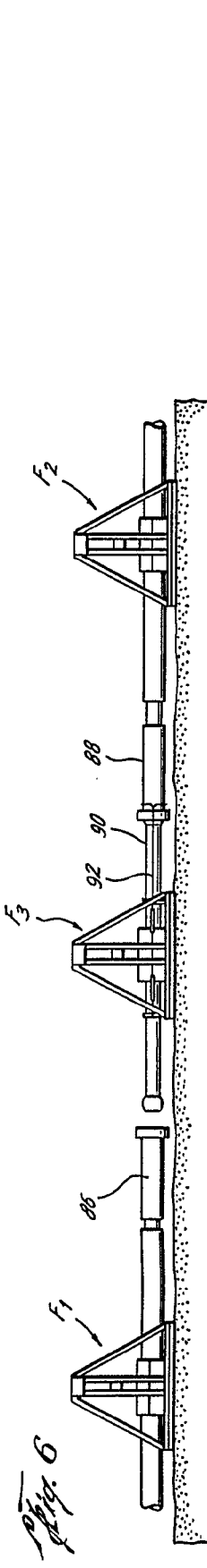


Fig. 6

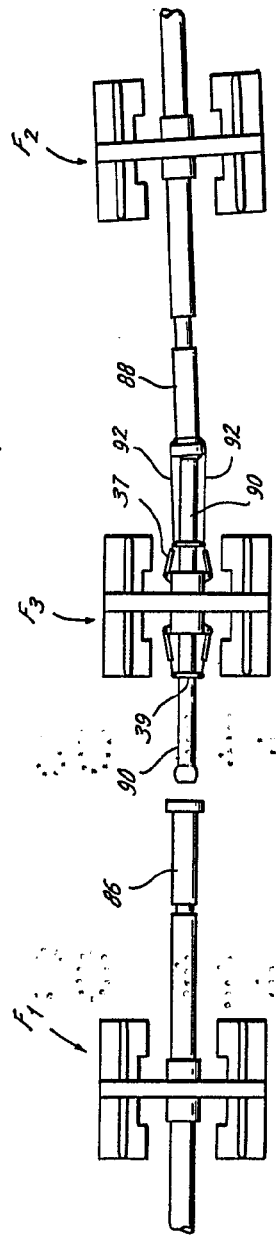


Fig. 6A

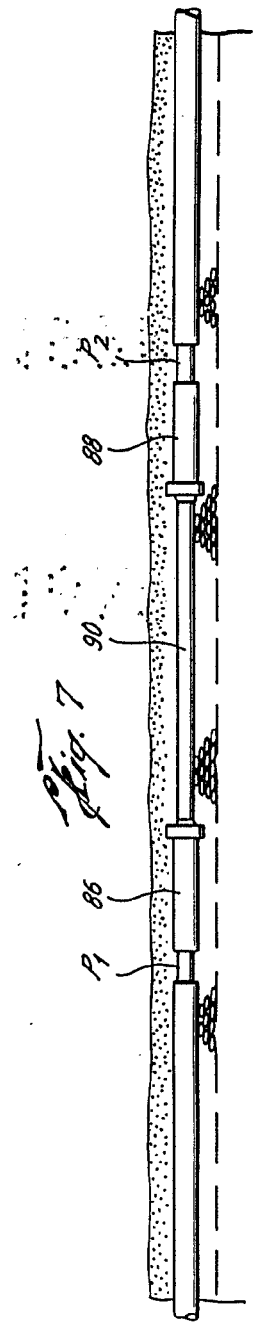


Fig. 7

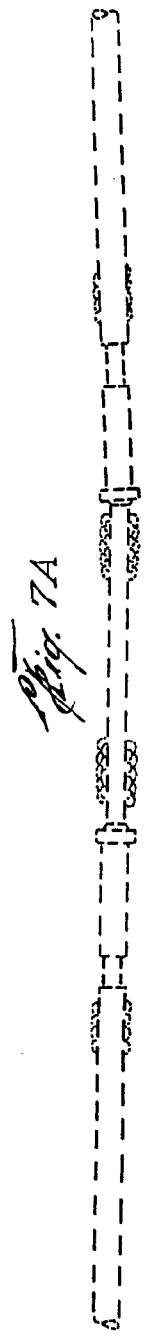


Fig. 7A

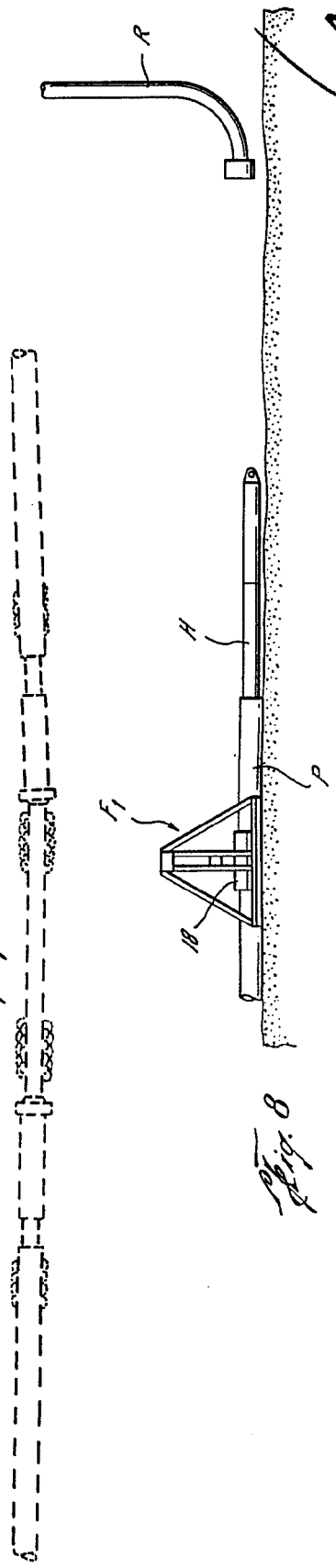
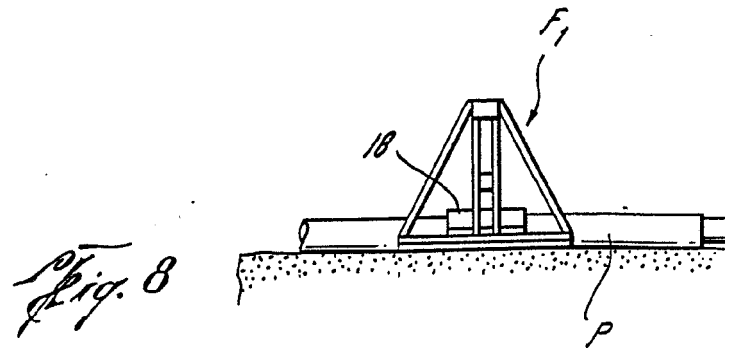
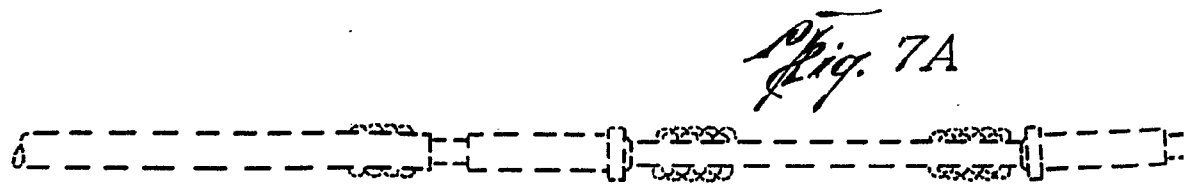
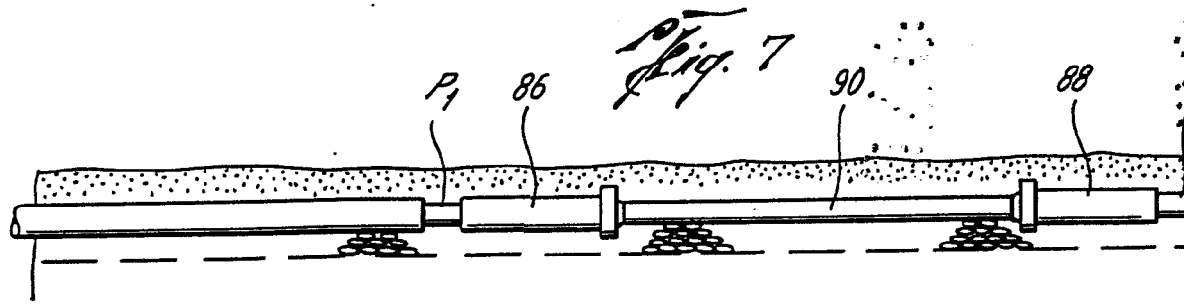
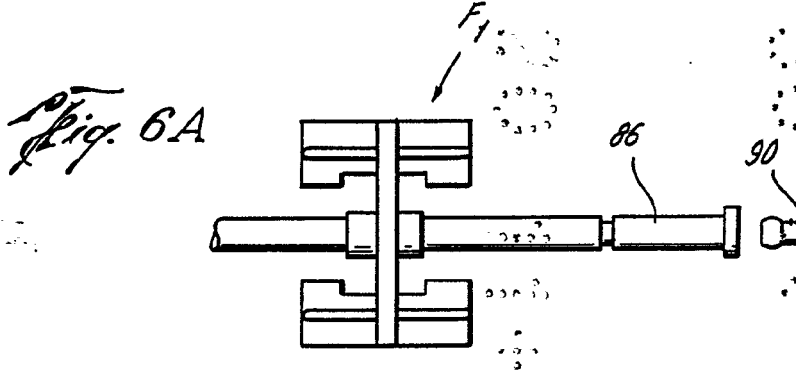
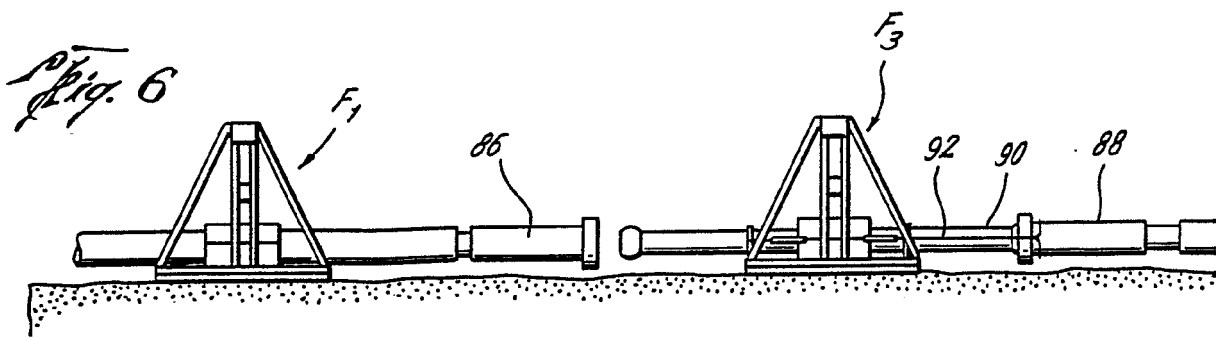
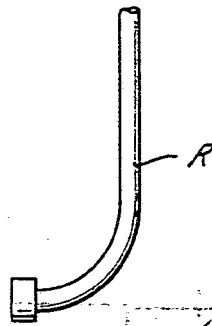
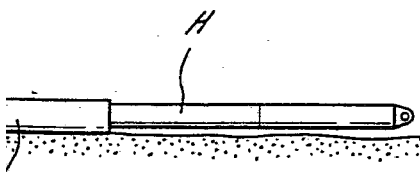
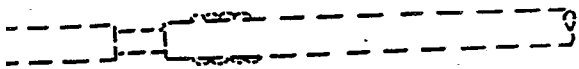
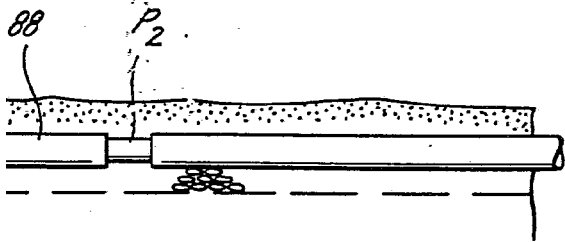
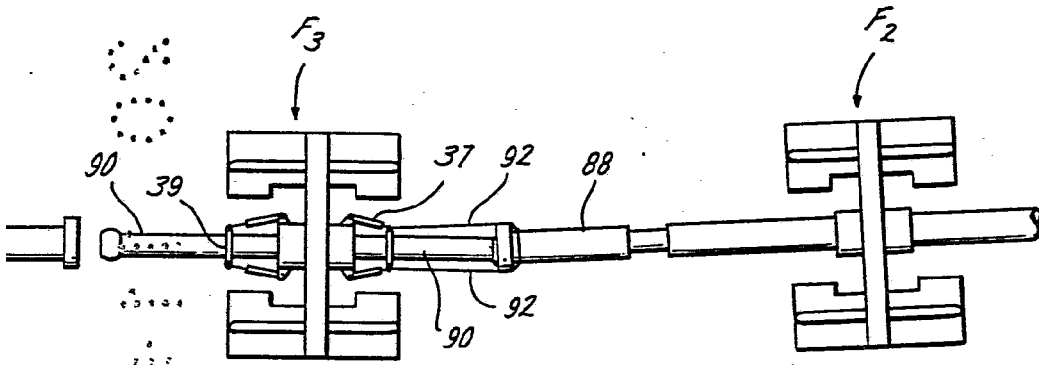
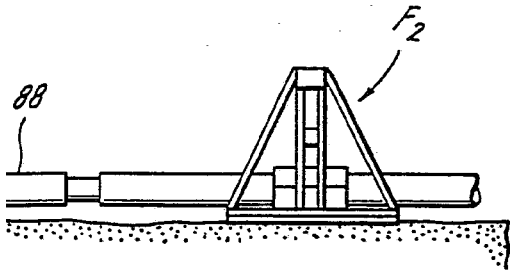


Fig. 8

Albert de Izaburu
 Madrid





Alberto de Izaburu
For. Poder.

NO. 11978

Fig. 8A

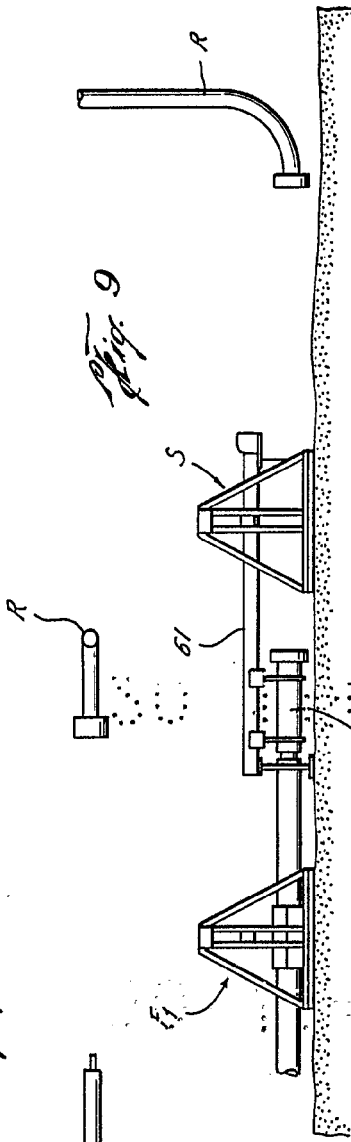
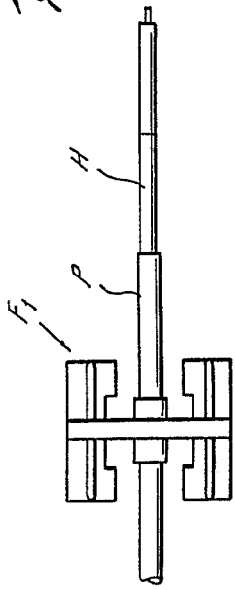


Fig. 9A

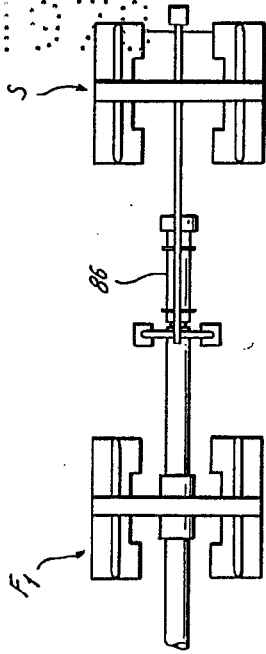


Fig. 10

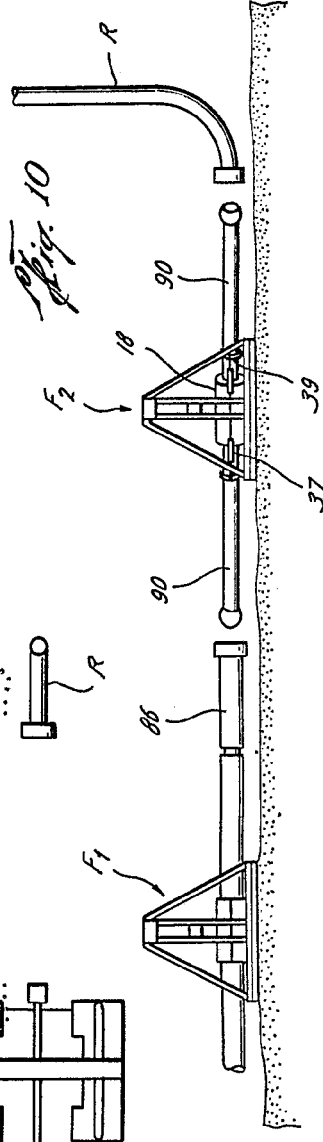
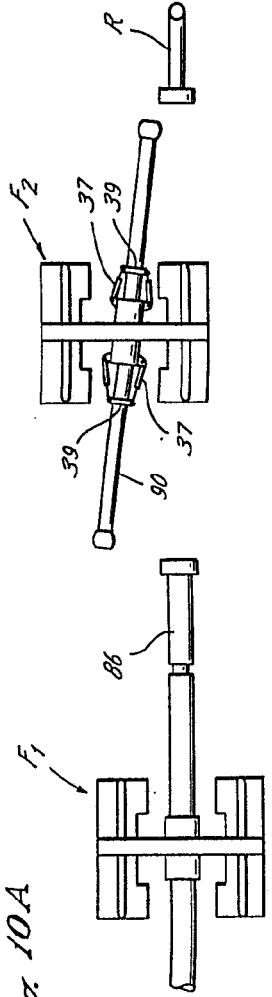
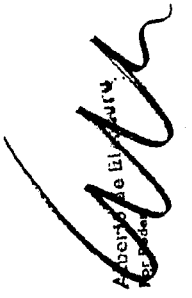
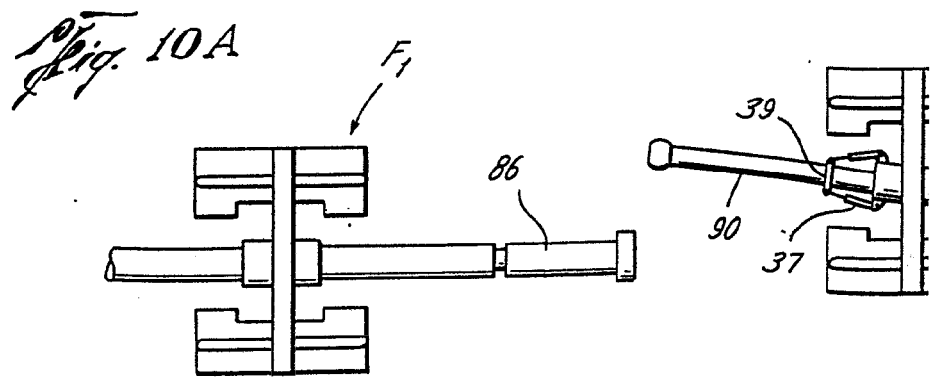
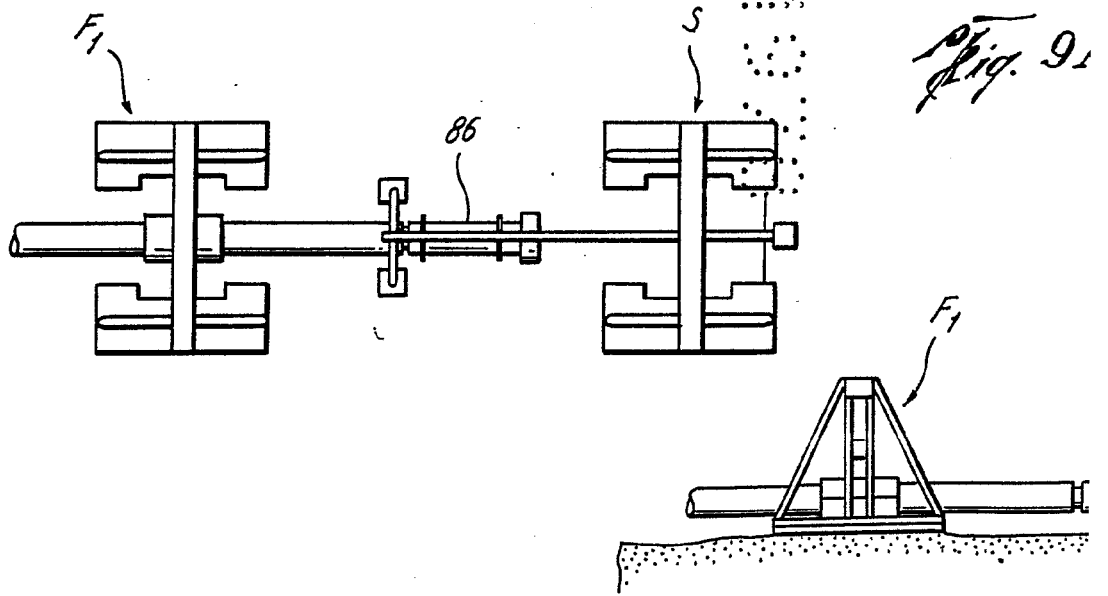
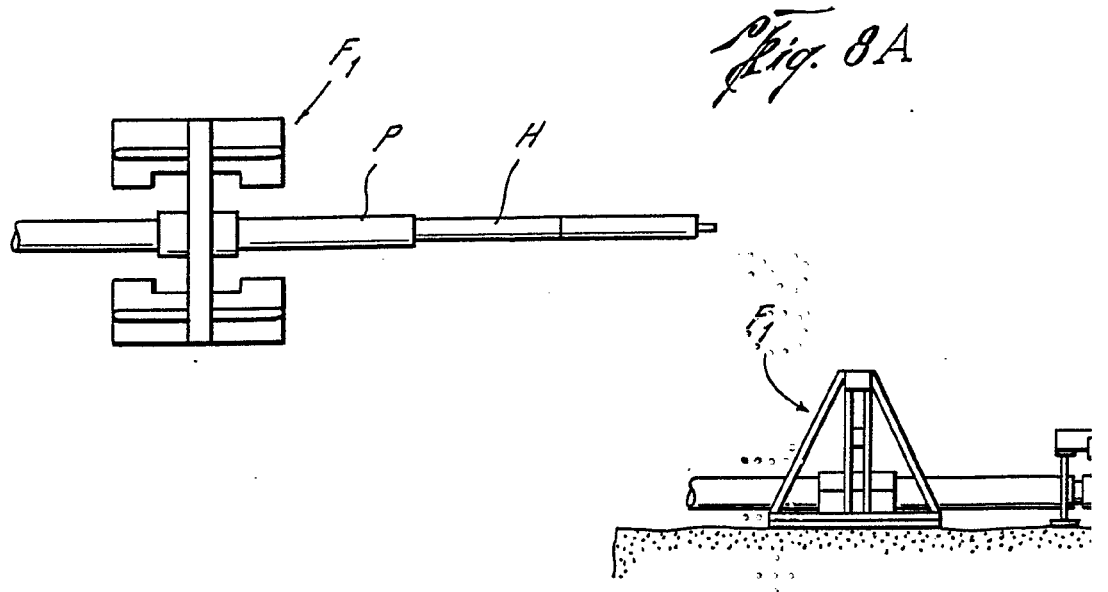


Fig. 10A





 Prosper A. Tesson



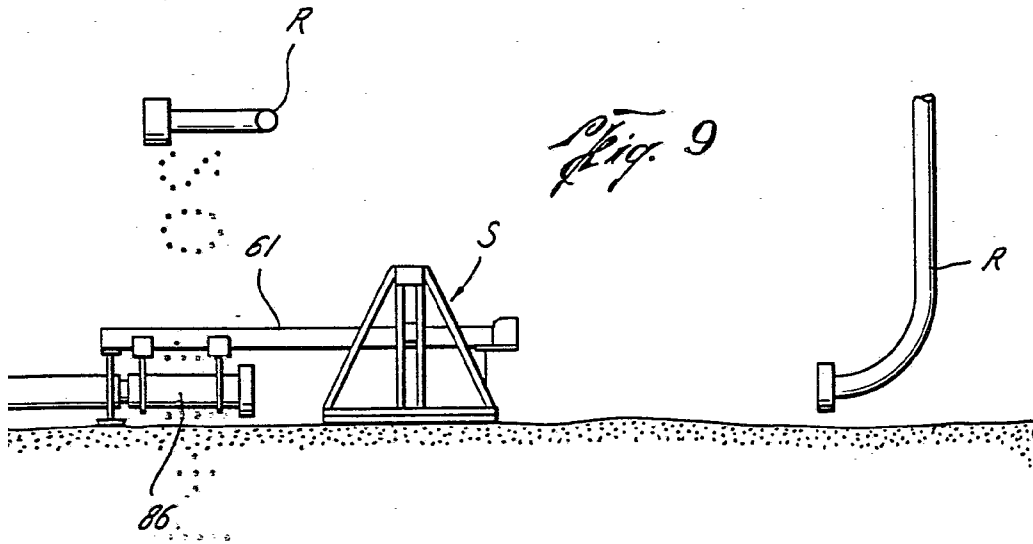


Fig. 9

Fig. 9A

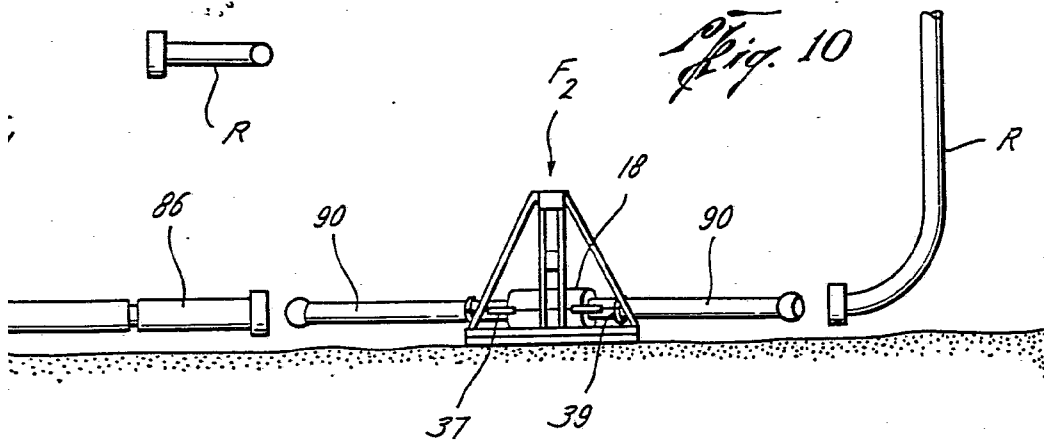
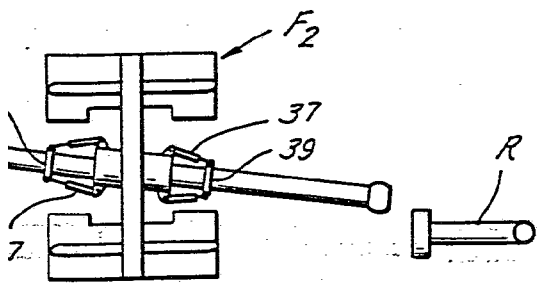
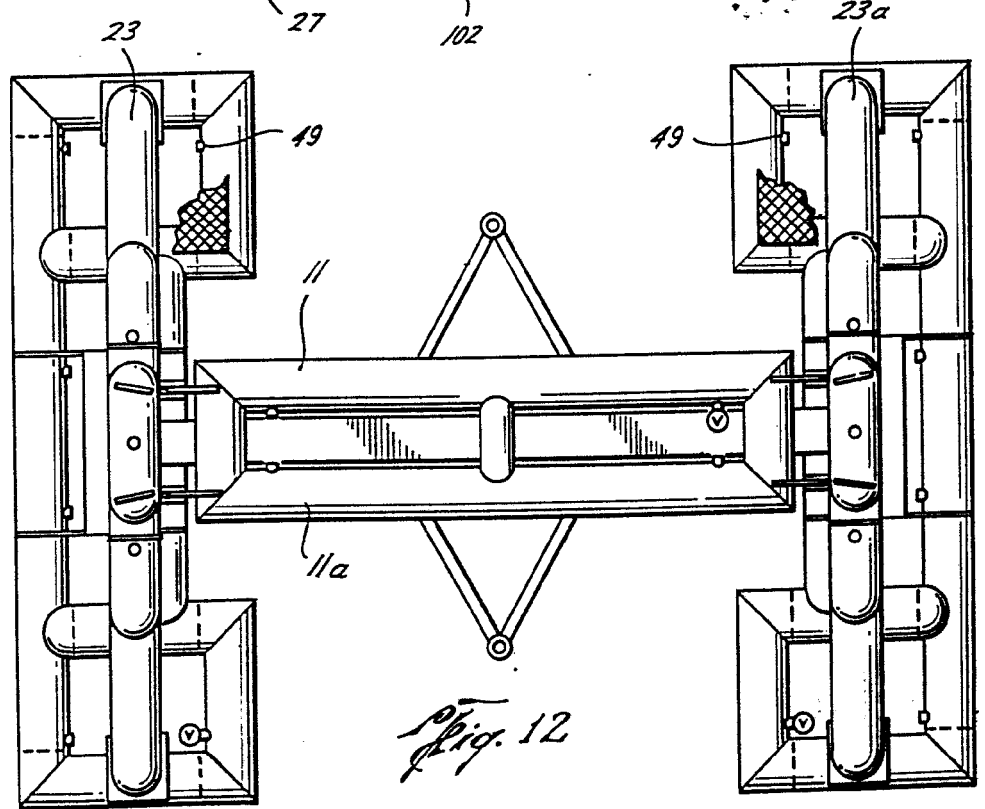
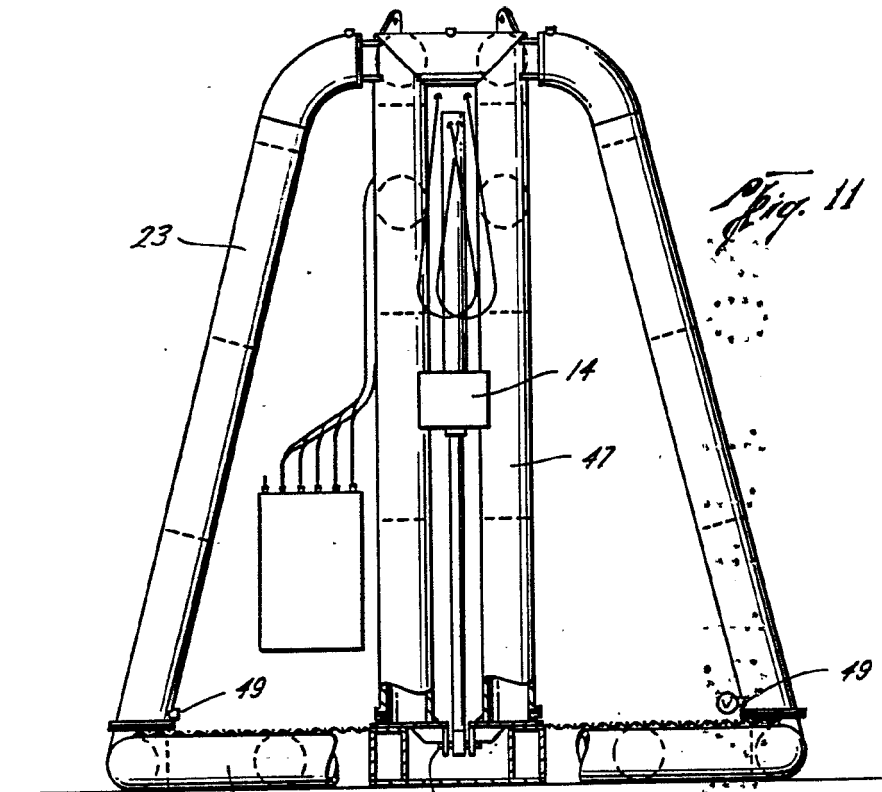


Fig. 10

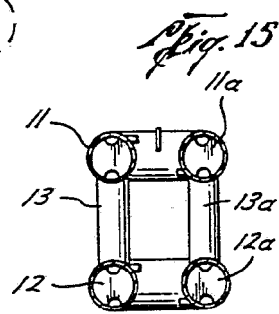
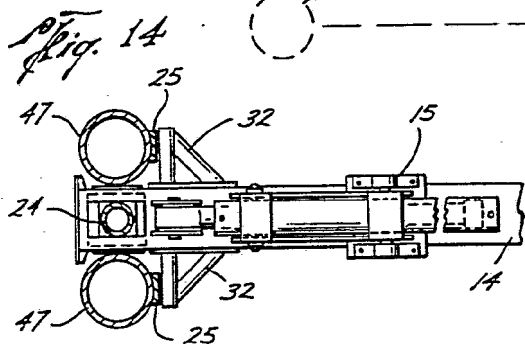
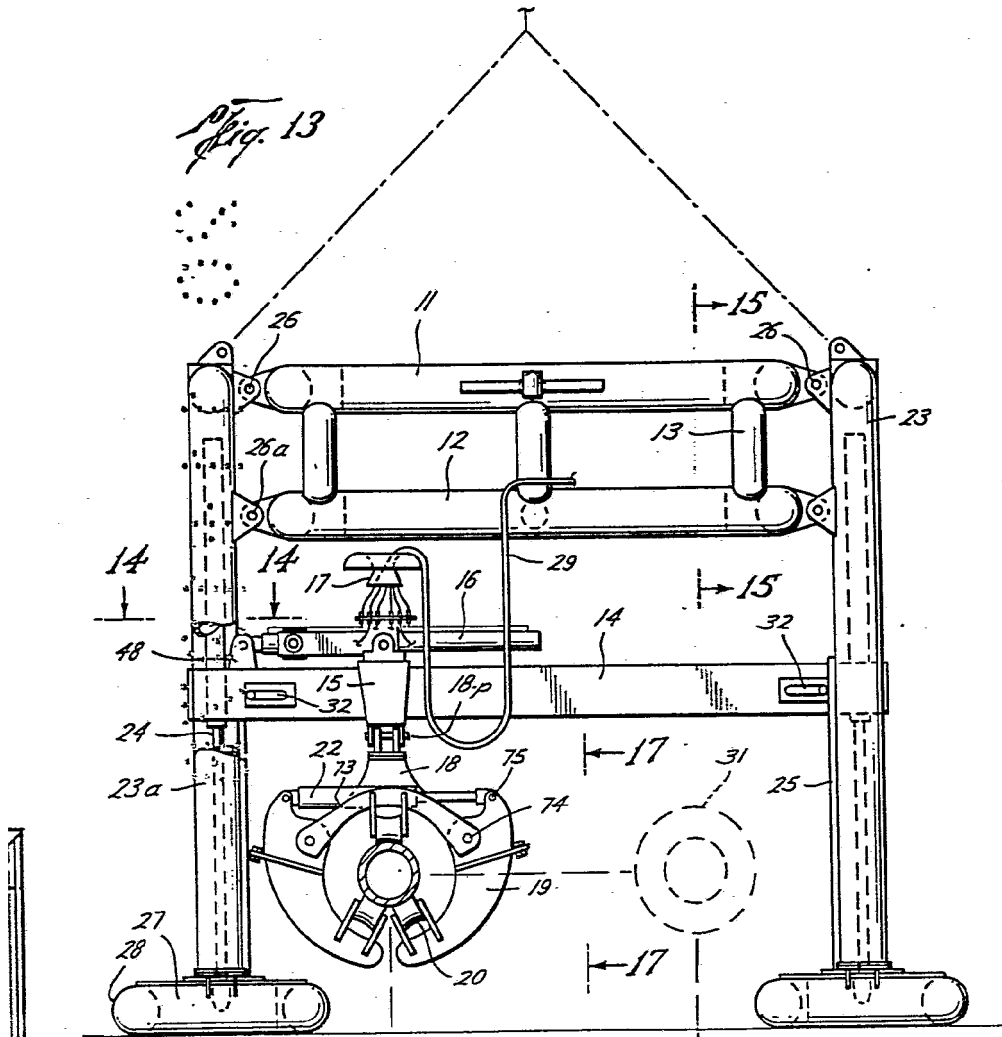


Alberto de El...
for...
[Signature]



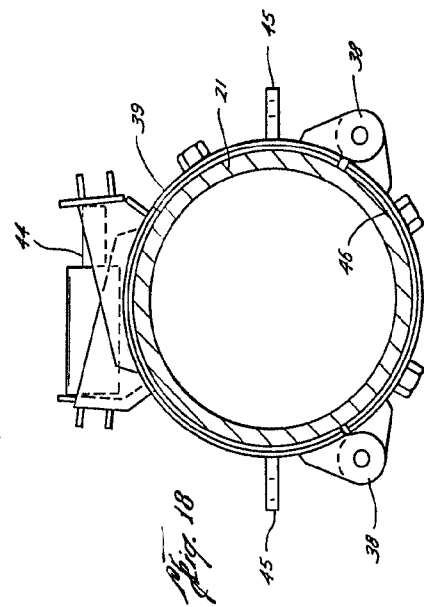
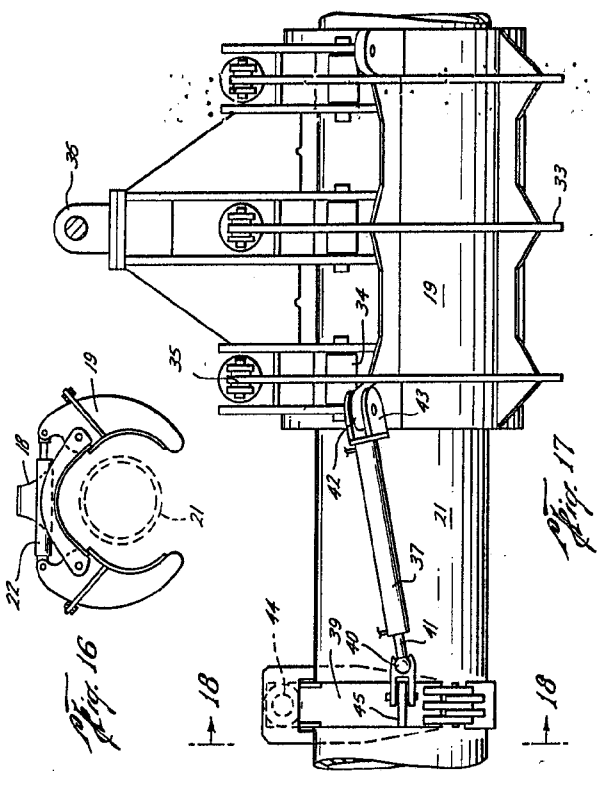
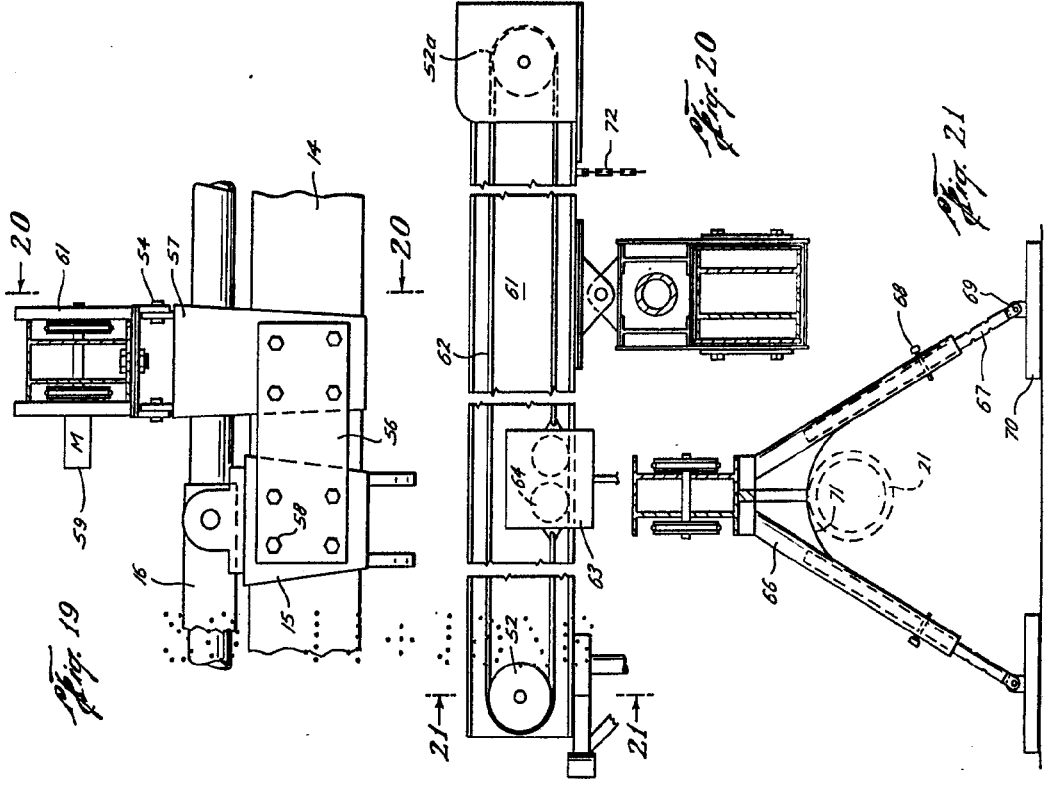
1
2
2
2
1
2
1

Fig. 12



Albino de Elizauru
Patroder

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72



Ala

