



ESPAÑA

19 ES	11	NUMERO	10 A1
	21		
	22	FECHA DE PRESENTACION	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
Serial nº 574.433	5 Mayo 1975	Estados Unidos

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F16L1B63B	

54 TITULO DE LA INVENCION
"Barcaza para tender una tubería en forma continua en el fondo de un cuerpo de agua"

71 SOLICITANTE (S)
SANTA FE INTERNATIONAL CORPORATION, una Corporación del Estado de California
DOMICILIO DEL SOLICITANTE
505 South Main Street, Orange, California, U.S.A.
72 INVENTOR (ES)
Alexander Craig Lang y Peter Alan Lunde
73 TITULAR (ES)
74 REPRESENTANTE
Carlos Fernández Candelas

El tendido de tuberías metálicas largas en el pi-
so del fondo de aguas profundas está ganando creciente im-
portancia comercial para el transporte de productos de pe-
tróleo. En la patente de Estados Unidos Nº. 3.372.461 a fa-
5 vor del solicitante, se describe lo que se cree es el primer
proceso comercial para tender una tubería larga desde un -
tambor o carretel que pueda llevar tubo hasta de 10 cm de
diámetro. En las Patentes de Estados Unidos Núms. 3.630.461,
3.712.100 y 3.680.342 a favor del solicitante, se describe -
10 un método mejorado para tender una tubería larga desde un -
tambor que pueda llevar tubo hasta de 20 cm de diámetro.

En las barcazas para tendido de tubos que usan los
métodos patentados por el solicitante, el tambor gira en tor-
no a un eje vertical y el equipo para manejo de tubo está -
15 montado directamente en la cubierta de la barcaza para tendi-
do de tubos. En un lado de la cubierta se ha provisto una -
rampa larga en la cual se colocan soportes para tubo espacia-
dos en sentido longitudinal. Cada soporte se puede ajustar -
en sentido vertical, de modo que todos los soportes puedan -
20 proveer una trayectoria para el tubo, que tenga un declive -
gradual hacia abajo.

El tubo es guiado en el cuerpo del agua sobre una
estructura de soporte, la cual soporta el tramo de tubo en -
descenso, desde la popa hasta un punto en la estructura de -
25 soporte, desde el cual el tubo puede moverse libre y arras-
trarse hasta el lecho del mar. Por tanto, el propósito prima-
rio de la estructura de soporte es evitar las concentracio -

nes excesivas de esfuerzos por curvatura en el tubo en descenso que podrían combar o deffar en forma permanente la tubería.

El empleo de estructuras de soporte tiene sus desventajas, que incluyen las siguientes: el acoplamiento y desacoplamiento de la estructura requiere mucho tiempo, en especial con la mar picada; las diferentes profundidades del agua requieren estructuras de soporte de diferentes longitudes; la longitud de una estructura de soporte recta, debe ser entre cuatro y seis veces mayor que la profundidad del agua en donde se va a tender la tubería; las estructuras de soporte se deben construir para soportar los grandes esfuerzos que pueden ser causados por las corrientes de agua y por los movimientos relativos entre la estructura de soporte y la barcaza para tendido de tubos.

Se han propuesto estructuras de soporte más cortas, tales como estructuras libres o semiarticuladas. Pero todas estas estructuras se caracterizan porque requieren una cantidad grande de tiempo para instalarlas, accionarlas y desmontarlas, en especial cuando hay amenaza de tormenta. Si la estructura de soporte llega a sufrir un desperfecto durante el tendido de tubería, la barcaza puede quedar inmovilizada por horas o días, lo cual cause una apreciable pérdida financiera.

La Patente de Estados Unidos N^o. 3.641.778 a favor del solicitante, propone resolver el problema con la estructura de soporte mediante la eliminación de ella y su reemplazo

zo con equipo para manejo de tubería que desciende desde la popa de la barcaza hacia el cuerpo de agua. Este método con parte, con la estructura de soporte, algunas de las desventajas antes descritas y, en cualquier caso, este método es para tubo de diámetro pequeño, por ejemplo hasta de 10 centímetros.

La invención, por tanto, se relaciona con una barcaza para tendido de tubería, para tendido continuo de tubería en el fondo de un cuerpo de agua, desde un tambor o carretel que está montado para rotación en torno a un eje horizontal; conforme se desarrolla el tubo en el tambor, es alineado, enderezado y sometido a tensión con herramientas para trabajo de tubo. La mejora reside en que el tambor está montado cerca de la proa de la barcaza y las herramientas para trabajar el tubo están montadas en una plataforma de trabajo. La plataforma tiene su extremo inferior acoplado con la popa de la barcaza y su extremo superior se extiende hacia el tambor, en ángulo agudo en relación con la cubierta de la barcaza.

De preferencia, el extremo inferior de la plataforma de trabajo está acoplado en forma pivotante con la popa, de modo que la plataforma pivotante se puede girar con elevadores montados debajo de la plataforma, a fin de controlar el ángulo de descarga del tubo en el cuerpo de agua.

Las herramientas para alineación alinean el tubo cuando se desarrolla del tambor hacia una trayectoria descendente en un solo plano vertical.

El tambor, de preferencia, se hace girar por medio de una pluralidad de motores montados circunferenciales debajo de una parte de una brida lateral, para hacer girar el tambor en una u otra dirección.

5 La invención será mejor entendida por referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

La Figura 1 es una vista en elevación de la barcaza para tendido de tubo.

10 La Figura 2 es una vista en planta de la barcaza - ilustrada en la Figura 1.

La barcaza 10 tiene una cubierta 13. En un pozo cerca de la proa de la barcaza está montado un tambor 12 que incluye un cubo 15 hueco, que está soportado para rotación en torno a un árbol 11 horizontal, transversal con la línea de centro de proa a popa de la barcaza. Un par de bridas laterales 21, dispuestas verticales, están sujetas en los extremos opuestos del cubo 15. Una pluralidad de motores 19 de impulsión, colocados debajo de, cuando menos, una brida 12, hacen girar la brida y, por ende, al tambor en una u otra dirección.

20 Un bobinador o enrollador 35 de nivel, recíprocamente en sentido horizontal y que incluye un par de rodillos, ayuda al enrollar o desarrollar el tubo.

Se puede enrollar una sección muy larga de tubo 16 en el carréte 28, que tiene muchas capas 30 de tubo. El carréte 28 tiene una capa 34 de mínimo diámetro y una capa 32 de máximo diámetro.

El extremo inferior de la plataforma 24 de trabajo

está montado, de preferencia cerca de la popa de la barcaza 10, para movimiento pivotante en torno a uno más pivotes - 26 horizontales. El extremo superior de la plataforma 24 se extiende sobre y en dirección al tambor 12, en ángulo aguado con la cubierta 13. El ángulo A de descarga, que es el ángulo de inclinación del tubo 16, en el pivote 26, con relación a la superficie del agua, se controla mediante dispositivos extensibles, tales como un gato hidráulico 27 montado en forma pivotante en un pivote 27'. La cantidad de elevación se puede ajustar con facilidad mediante el control del gato 27.

En la plataforma 24 están montadas herramientas para trabajo del tubo 8, que incluyen: una alineadora horizontal 36, una alineadora vertical 18, un enderezador 28 y un tensor 51. Estas herramientas pueden funcionar independientes entre sí o pueden tener partes cooperativas.

La función de la alineadora vertical 18 es recibir el tubo desde cualquier punto en cualquier capa 30 y cambiarle su dirección en sentido descendente. La alineadora 18 puede incluir una sección consistente en una pluralidad de rodillos 18' horizontales, de diferente longitud. La curvatura de la trayectoria definida por los rodillos 18' horizontales es tal, que evita que se combe el tubo en plano vertical.

La función de la alineadora horizontal 36 es mover y mantener al tubo que se va desarrollando, sobre la superficie curva de la alineadora vertical 18, para todas las direcciones de llegada del tubo. La alineadora horizontal 36 incluye una serie de rodillos 36a verticales, dispuestos simétricamente.

cos con relación a un solo plano vertical, que contenga de -
preferencia la línea de centro de la plataforma 24, denomina
da en ocasiones en lo sucesivo el plano 24' vertical central.
La curvatura de las líneas definidas por los centros de los
5 rodillos 36a verticales es tal que evita que el tubo se com-
be en un plano horizontal.

La alineadora horizontal 36 también comprende los
rodillos verticales 36c y 36b para mantener al tubo en movi-
miento en el plano vertical 24'. Todos los rodillos vertica-
10 les están montados en forma ajustable en relación uno con el
otro, de modo de aceptar tubo de diferente diámetro.

El tubo alineado en sentido vertical y horizontal
se debe enderezar mediante el dobléz inverso del tubo en un
plano vertical, más allá de su gama elástica. El endereza -
15 miento se logra con la enderezadora 20, que incluye una zapa
ta curvadora 42 colocada entre una zapata de reacción 44 y -
otra zapata de reacción, que puede ser la alineadora 18.

La enderezadora 20 está seguida por el tensor 51 que
en su forme típica, comprende un par de zapatas de tensión -
20 52, 53 opuestas, para acoplamiento con el tubo.

Las diversas herramientas están montadas para movi
mientos recíprocos y rotatorios en relación una con la otra.

Ahora se expondrán los criterios de diseño y los -
aspectos generales del funcionamiento de la barcaza 10.

25 Se desea que el tambor 12 lleve un carrito 28 lo más
grande que sea posible. Esto necesita un cubo 15 con un diáme
tro exterior mínimo, que se seleccione para que no ovale en

forma innecesaria el tubo de mayor diámetro para el cual está destinada la barcaza 10. Por ejemplo, para un tubo típico de acero de 203 mm de diámetro, en que este acero tiene una resistencia a la cedencia de 246.05 kg/cm^2 , si el tubo se dobla a un radio de alrededor de 93 metros, el acero del tubo será doblado en su gama elástica y no quedará curvatura residual apreciable en el tubo, cuando se libera el momento de flexión aplicado al tubo. El acero del tubo se puede doblar más allá de su gama elástica a un radio de alrededor de 3.64 metros sin que haya ovalación excesiva del tubo. Se dice que el tubo está doblado en su gama plástica cuando se lo dobla a un radio menor de unos 93 metros. Cuando se hace el doblado plástico del acero del tubo, el tubo retiene una curvatura residual permanente, incluso después de liberar el momento de flexión. Para eliminar esta curvatura residual permanente del tubo, la zapata dobladora 42 debe doblar el tubo por acción plástica pero en dirección opuesta. Se ha encontrado, al contrario de lo que se podría esperar, que ni el tubo ni su revestimiento de plástico, si se usa, se dañan en forma apreciable con las operaciones consecutivas de doblado y de doblado inverso.

Los rodillos verticales 36a ejercen fuerzas horizontales sobre el tubo, de modo de guiarlo en forma gradual y mantenerlo sobre la alineadora vertical 18, sin que importe el ángulo de entreda del tubo desde el tambor 12.

La alineadora vertical 18 tiene una curvatura lo bastante pequeña, pero uniforme o de variación uniforme, de

modo de evitar la ovalación excesiva o daños al tubo.

Cuando el tubo sale de la alineadora vertical 18 en el punto 48, tiene un patrón de distribución de esfuerzos residual, no uniforme, con relación a su eje longitudinal y, por tanto, una curvatura residual variable que depende en forma principal de la capa 30 de tubo de la cual ha emergido el tubo y, también, del diámetro, tamaño y peso del tubo. Para tubo de diámetro pequeño, por ejemplo entre 15 y 25 cm. la alineadora vertical 18 dobla elásticamente al tubo en una dirección que se extiende hacia abajo.

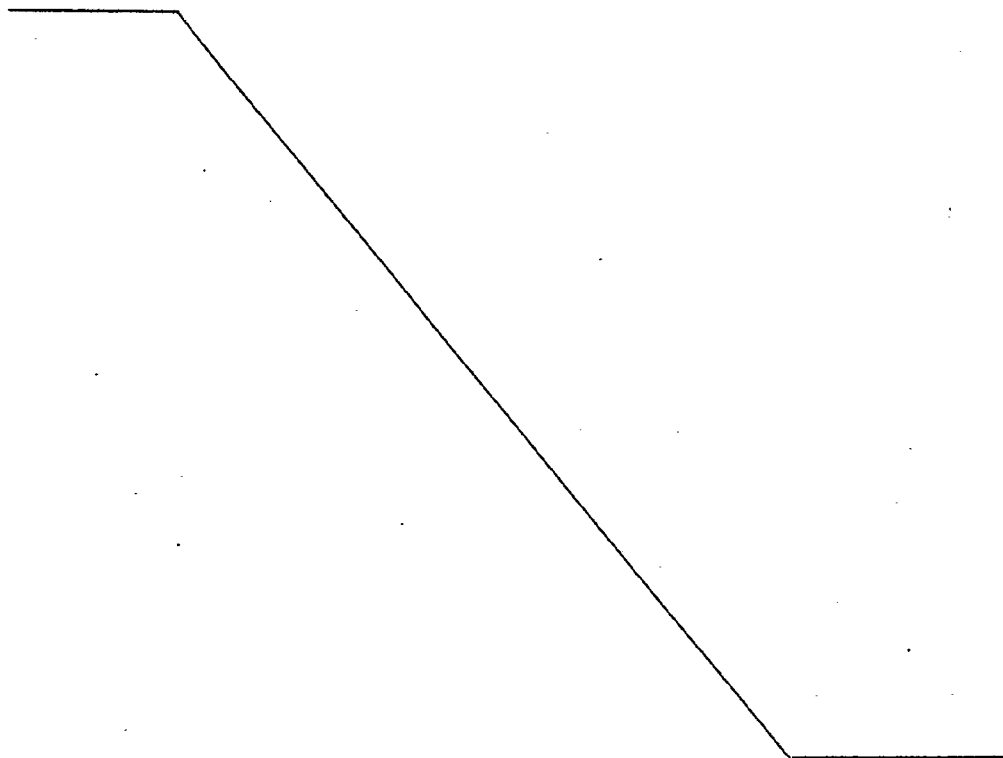
Para tubo de tamaño más grande, por ejemplo entre 45 y 50 cm, se controla la curvatura de la alineadora 18 para permitir el doblamiento plástico sobre ella. Después de que el tubo sale del punto 48, su curvatura residual será la misma sin que importe el diámetro de la capa 30 desde la cual emergió el tubo. Esta curvatura residual se elimina del tubo por medio de la zapata dobladora 42.

Desde la zapata de reacción 44, el tubo enderezado es descargado hacia abajo, en el plano 24' vertical central, a lo largo de una trayectoria 50 de descenso y a un ángulo A seleccionado de descarga, con respecto a la horizontal. El ángulo A se determina por la cantidad de extensión del gato 27.

De acuerdo con un aspecto importante de esta invención y sin la ayuda de una estructura de soporte, el tubo se puede descargar en el cuerpo de agua 9 a cualquier ángulo A, que puede ser desde unos cuantos grados hasta de 90° y el cambio del ángulo se puede controlar con facilidad con el ga

to 27 aunque el tubo esté en movimiento. Para un diámetro y peso particulares del tubo, el ángulo A se selecciona teniendo en consideración la profundidad del cuerpo de agua y la tensión en el tubo descargado.

- 5 El tensor 51 ayuda a mantener al tubo que descien
de con la tensión correcta; de modo de establecer en el mis
mo una catenaria descada, que empieza desde la popa de la -
barcaza 10 y llega hasta el fondo del mar. El tubo endereza
do pasa entre las superficies para acoplamiento con el tubo
10 de las zapatas tensoras 52, 53, colocadas opuestas. Se pue
de proveer tensión adicional en el tubo que se descarga con
el sistema de propulsión de la nave y/o con los motores 19
que impulsan el tambor 12.



REIVINDICACIONES

1.- Barcaza para tender una tubería en forma continua en el fondo de un cuerpo de agua, en que la tubería está arrollada en un tambor que tiene un cubo y bridas laterales que se extienden verticales; el tambor está montado para rotación en torno a un árbol horizontal y el tubo, cuando se desarrolla del tambor es alineado, enderezado y puesto en tensión por herramientas para trabajo de tubo, caracterizada porque el carrete está montado cerca de la proa de la barcaza y las herramientas para trabajo de tubo están montadas en una plataforma de trabajo que tiene su extremo inferior acoplado con la popa de la barcaza y su extremo superior se extiende hacia el tambor en ángulo agudo con la cubierta de la barcaza.

2.- Barcaza, según la reivindicación anterior, caracterizada porque tiene pivotes que acoplan en forma pivoteante el extremo inferior de la plataforma con la popa de la barcaza; en la plataforma están montados elevadores, debajo de ella, para controlar el ángulo de descarga de la tubería hacia el cuerpo de agua.

3.- Barcaza, según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque las herramientas para trabajo de tubo incluyen alineadores, que alinean el tubo cuando se desarrolla del tambor hacia una trayectoria de descenso, en un solo plano vertical.

4.- Barcaza, según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque hay una pluralidad de motores montados circunferenciales debajo de una parte de una brida, para hacer girar el tambor en una u otra dirección.

5.- "BARCAZA PARA TENDER UNA TUBERIA EN FORMA CONTINUA EN EL FONDO DE UN CUERPO DE AGUA".

Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva que consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 4 de Mayo de 1976

Jandy

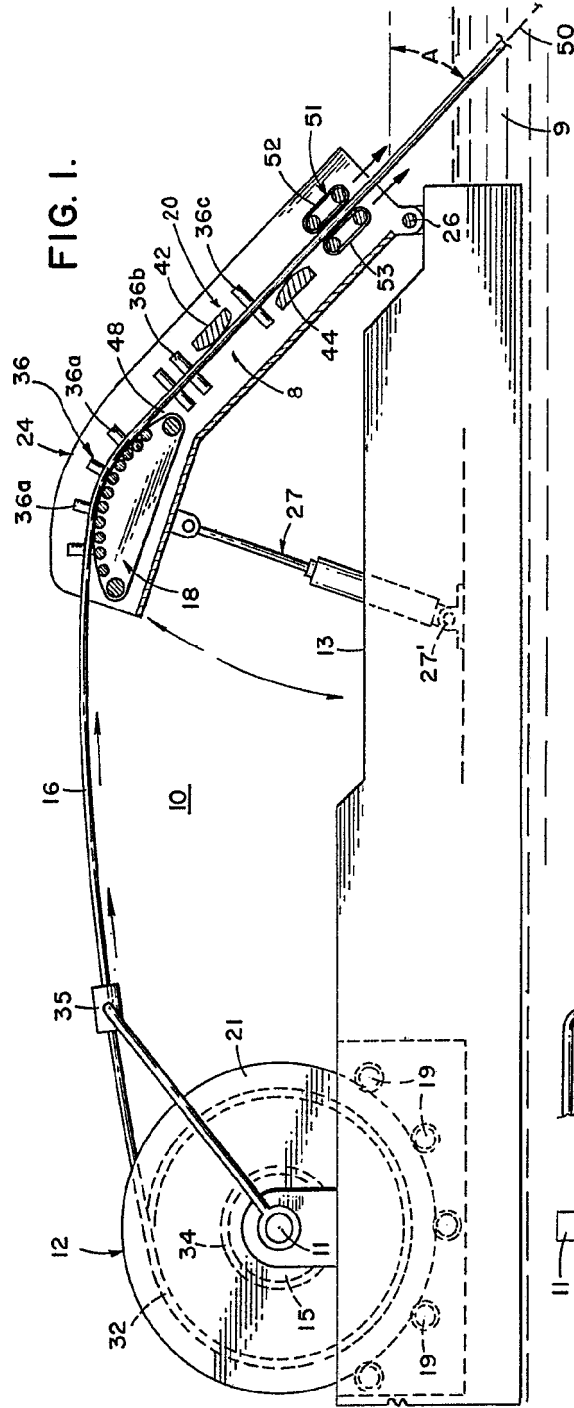


FIG. 1.

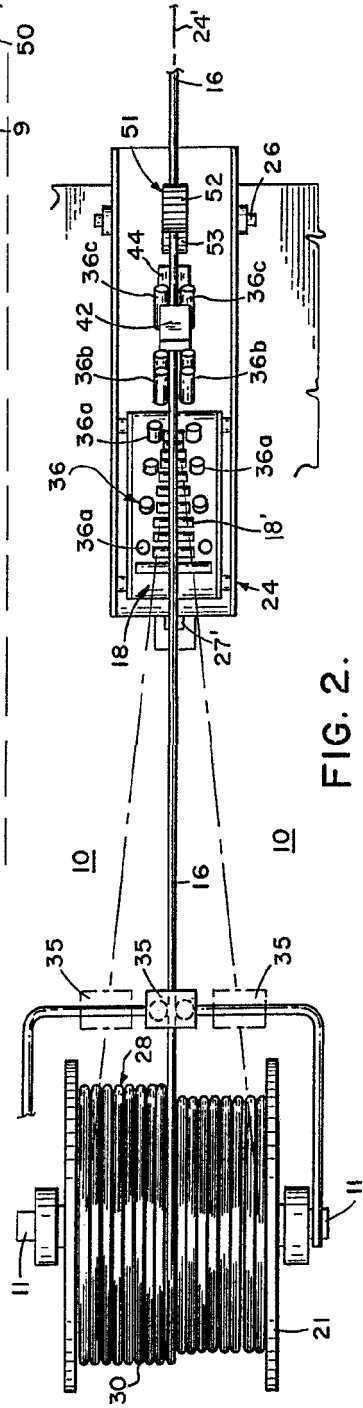


FIG. 2.

Exemplary embodiment

Madrid, 4 Mayo 1976
CARLOS FERNANDEZ VILLAR
P.

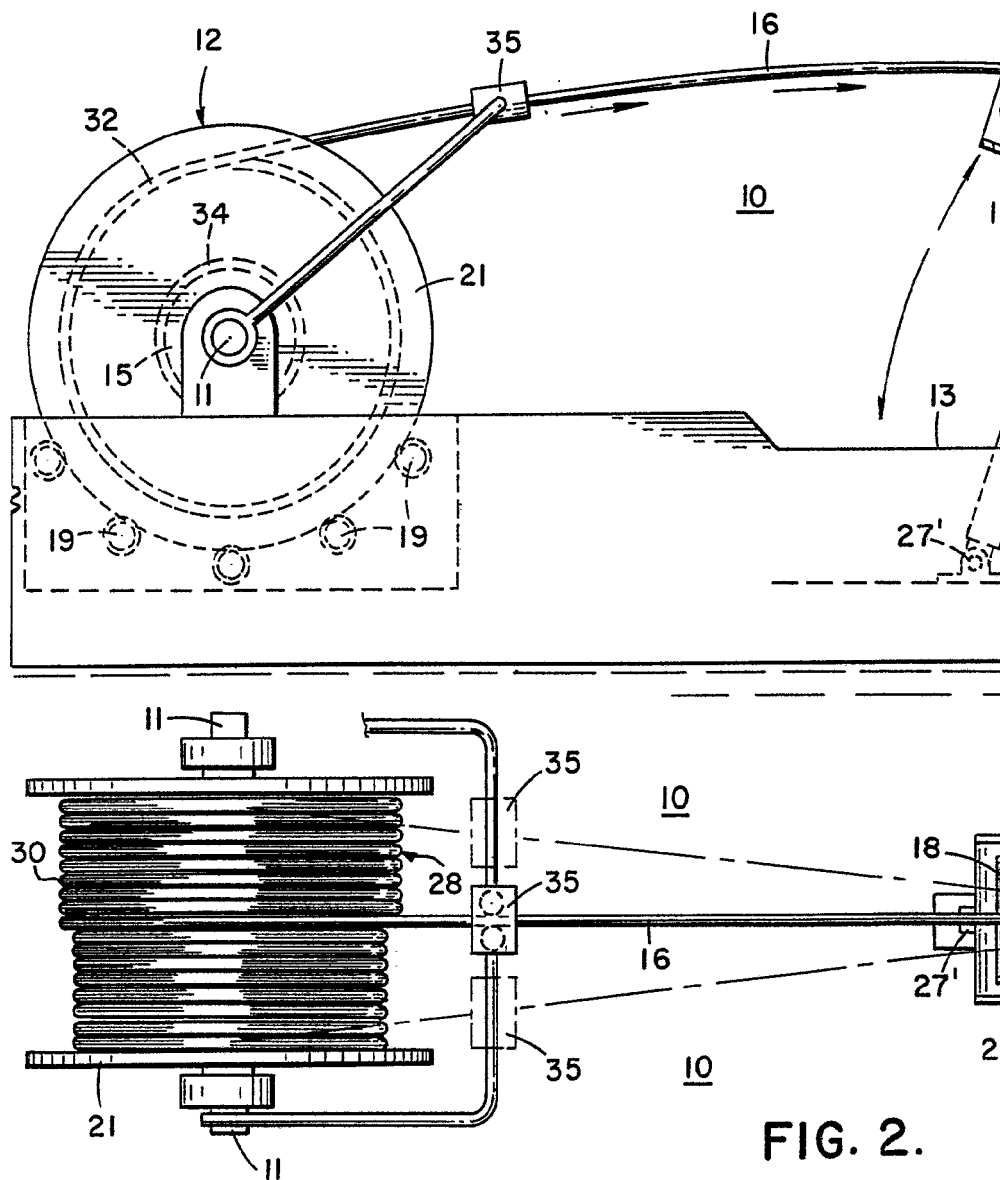


FIG. 2.

Escala variable

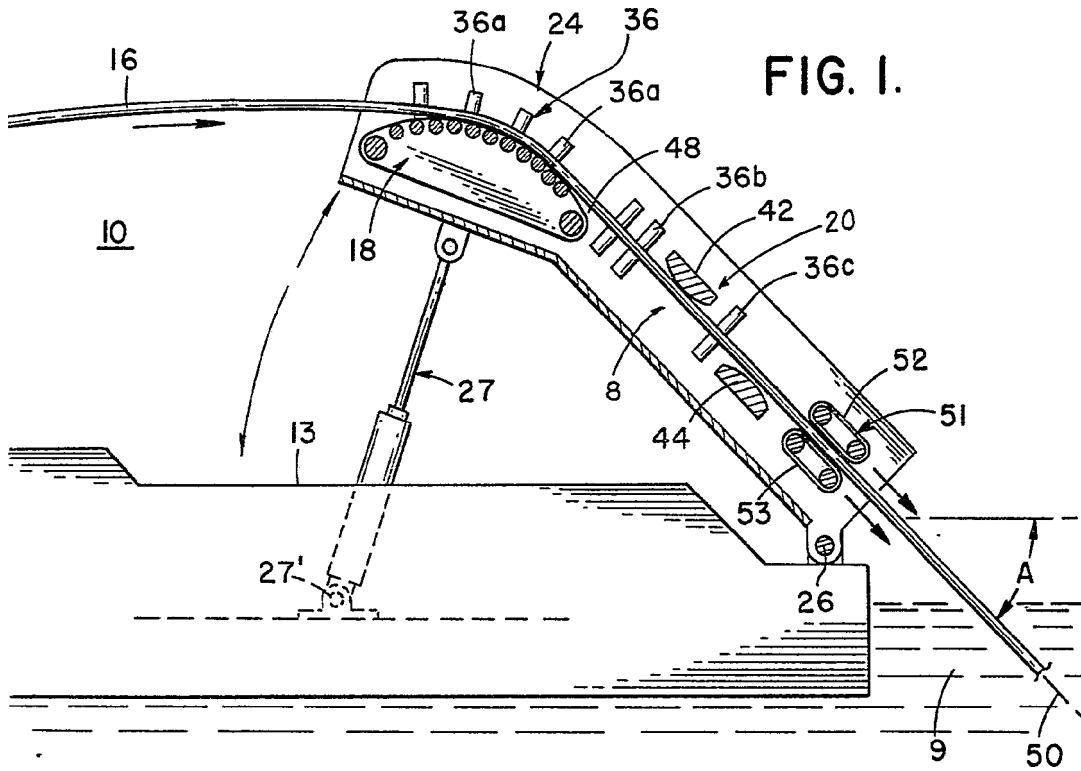


FIG. 1.

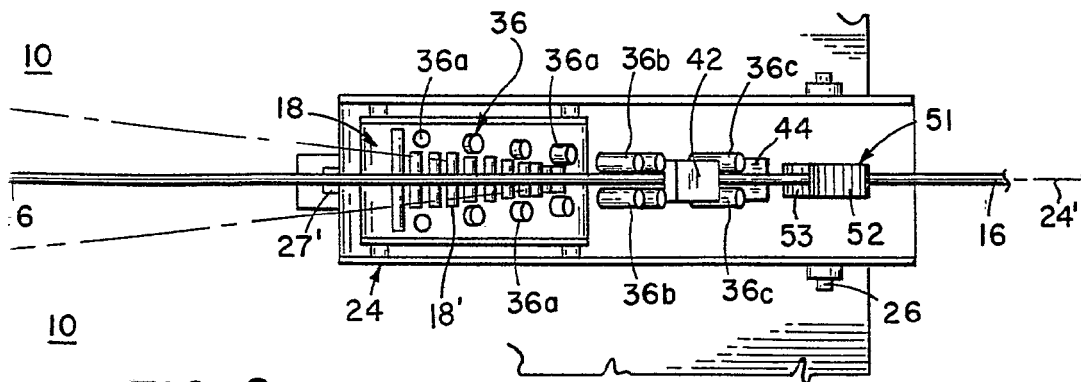


FIG. 2.

Madrid, 4 Mayo 1975

CARLOS FERNANDEZ GARCIA
P.F.