

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

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

20 FEB. 1979

11	NUMERO	474214	10	A1
21	FECHA DE PRESENTACION			

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	841.998		14 Octubre 1977		USA

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

54 TITULO DE LA INVENCION

"aparato para la colocación de tuberías en el fondo de una masa de agua"

71 SOLICITANTE (S)

Hartoch International, Inc., una Corporación del Estado de Delaware

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

13550 Hempstead Highway, Houston, Texas, USA.

72 INVENTOR (ES)

Benjamin Cornwall Tisdale y William Buford Nicholson

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

Carlos Fernandez Candelas

POOR QUALITY

Esta invención se refiere generalmente a un aparato para colocar tuberías, y más particularmente para colocar tuberías en el fondo de una masa de agua desde un carruaje situado sobre la cubierta de una embarcación, en donde la tubería es enrollada primero sobre el devanador del carruaje y después es soltada desde éste dentro del agua según avanza hacia delante la embarcación.

El reconocimiento relativamente reciente de una escasez de energía ha enfatizado la necesidad de una exploración acelerada de hidrocarburos en numerosas regiones del mundo, dándose particular importancia a la búsqueda de estos recursos naturales en lugares de alta mar. Esta exploración y búsqueda creciente de petróleo y gas desde por debajo de diversas masas de agua ha necesitado nuevos y mejorados equipos y métodos para transportar o mover el petróleo, una vez que ha sido hallado, a instalaciones para almacenamiento y/o tratamiento. Es con el fin de transporte de esta cantidad marcadamente acrecentada de petróleo el porqué el presente invento sugiere y enseña un aparato consistente en un mecanismo enrollador y flexionador que ha de ser montado sobre una embarcación para colocar continuamente una tubería submarina desde un lugar en alta mar hasta las instalaciones para almacenamiento o tratamiento.

Las patentes de los Estados Unidos 3,855,835 y 3,747,356, por ejemplo, divulgan típicamente enseñanzas que son representativas de los aparatos que se han utilizado

— hasta ahora para colocar tuberías submarinas enrolladas sobre un carrete montado sobre una embarcación flotante. En estas disposiciones, una tubería que comprenda una pluralidad de secciones de tubería ensambladas es enrollada sobre un carrete giratorio y la embarcación es movida luego, en una dirección predeterminada mientras que la tubería es desenrollada del carrete y es descendida al fondo de la masa de agua. Mientras que la tubería sale del carrete, pero antes de que penetre en el agua, es movida a través de una pluralidad de rodillos dispuestos y colocados de manera tal que se invierta la flexión que se le ha conferido anteriormente a la tubería para enrollarla sobre el carrete.

Hasta ahora, el diseño físico del aparato enrollador y flexionador sobre embarcaciones ha estado limitado en cierto modo ya que no es adaptable fácilmente a condiciones de trabajo diversas tales como la profundidad del agua y las características dimensionales de la tubería. Por ejemplo, una tubería caracterizada por un gran diámetro y paredes gruesas no se flexiona fácilmente hacia un ángulo agudo debido a que los pares de rodillos que aplican la fuerza a la tubería tendrían que estar dispuestos muy cerca uno del otro, y se les aplicarían grandes fuerzas. También, los aparatos enrolladores y flexionadores que se han diseñado hasta ahora generalmente han sido capaces de acomodar el enrollamiento y el desenrollamiento desde la parte superior o desde la parte inferior del carrete, pero no desde ambas,

siendo esto así generalmente como una consecuencia del diseño físico y de la colocación de los aparatos flexionadores sobre cubierta. Dado que es generalmente deseable desenrollar tubería desde la parte superior del carrete cuando se está colocando en aguas profundas y desde la parte inferior cuando se está colocando en aguas poco profundas, dependiendo todo en cierto modo de las características de la tubería, es desventajoso que no se puedan realizar ambas operaciones desde la misma embarcación y con el mismo diseño de aparato.

Es comúnmente sabido que un cuerpo derecho y rígido no puede ser flexionado entre sus extremos excepto después de que se apliquen al menos tres fuerzas, una en cada extremo y otra en el centro. Este principio se ha manifestado por su parte en la utilización de sistemas de tres pares de rodillos en la técnica de flexionar tubería y aunque ya se han descubierto sistemas de dos rodillos, ninguno de ellos se caracteriza por una flexibilidad de movimiento satisfactoria sobre la cubierta de la embarcación, ni tampoco enseñan un método para hacer posible la colocación de una amplia variedad de diámetros y espesores de tubería, opcionalmente desde la parte superior o la parte inferior del carrete. Es, por lo tanto, en relación con los inconvenientes globales que se describen más arriba el porqué de que el presente invento describe un aparato y enseña un método para usar un aparato tal que permita una colocación rápida y continua de una amplia variedad de tuberías sobre el fondo.

de una masa de agua.

Aún otra característica y ventaja del invento reside en un aparato enrollador y flexionador de tubería y en un método que permite desenrollar una amplia variedad de tuberías desde la parte superior o la parte inferior del carrete, y que subsiguientemente permite efectuar la flexión continua después de ello, haciendo mejor posible por lo tanto la realización de operaciones de colocación en aguas profundas o poco profundas.

10 Todavía otra característica y ventaja adicional del invento consiste en el descubrimiento de una estructura y de un método para usar un sistema de dos pares de rodillos, estando cada par montado independientemente sobre estructuras de soporte enterizas y separadas, y movibles una con respecto a la otra y al carrete, permitiendo de este modo la reducción en las fuerzas totales de flexión necesarias aumentando substancialmente el brazo de momento entre los rodillos de apoyo y las fuerzas de flexión.

20 Aún otra característica y ventaja consiste en un aparato flexionador en el cual el carrete propiamente dicho aplica el momento de flexión cuando es enrollada la tubería.

25 Aún otra ventaja consiste en un método para mantener tensión en la tubería después de enrollar para lograr una tubería ajustadamente cargada, logrando de esta manera una longitud máxima de tubería sobre el carrete como preparación de la colocación.

Estas y otras numerosas características y ventajas del invento se harán más fácilmente evidentes después de una lectura de la siguiente descripción detallada, de las reivindicaciones y los dibujos, designando los mismos números partes iguales en las diversas vistas e ilustraciones, y en donde:

DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS:

La Figura 1 es una vista isométrica que muestra la relación del aparato enrollador y flexionador de la invención en forma ilustrativa.

La Figura 2 es una ilustración en vista superior esquemática del aparato enrollador y flexionador de la invención, como se muestra en la Figura 1.

La Figura 3 es una vista en alzado lateral esquemática del aparato de la presente invención cuando éste enrolla tubería sobre la parte superior del carrete.

La Figura 4 es una vista en alzado lateral esquemática del aparato de la presente invención como se muestra en la Figura 3 pero en donde la tubería del mismo está siendo desenrollada durante la operación de colocación.

La Figura 5 es una vista en alzado lateral esquemática del aparato de la invención cuando éste enrolla tubería sobre el carrete por la parte inferior del mismo.

La Figura 6 es una vista en alzado lateral esquemática del aparato de la presente invención cuando éste desenrolla tubería, como preparación a su colocación desde la parte inferior del carrete.

DESCRIPCION DETALLADA:

Haciendo referencia ahora a la Figura 1 se muestra allí, en forma ilustrativa, una representación isométrica del carrete 1 y del aparato flexionador 2 montados en una barcaza 3 colocadora de tuberías. Generalmente la barcaza está destinada a flotar sobre una masa de agua por debajo de la cual existe un fondo (que no se muestra). Se muestra el aparato colocando una tubería continua 7 a lo largo del fondo de la masa de agua según se mueve la embarcación 3 hacia adelante, como se muestra en 9 en su dirección predeterminada. Generalmente, antes de que haya comenzado la operación de colocación de tubería, la tubería 7 ha sido soldada desde secciones a la forma de una única conducción continua en la cubierta y allí ha sido flexionada y enrollada en el carrete, como se describe aquí seguidamente.

Típicamente, antes de la colocación de la tubería en el fondo de la masa de agua la tubería es desenrollada del carrete 1 y es flexionada en sentido inverso a través de los aparatos flexionadores 13, 15, 17, y 19, también descritos aquí seguidamente.

Como se muestra en la Figura 1 el carrete 1 incluye un tambor o devanador cilíndrico que tiene rebordes extremos 1(a) y 1(b). El tambor está soportado sobre un eje, el cual a su vez está montado sobre el armazón 11. El tambor puede ser hecho girar tanto en sentido dextrorso como en sentido sinistrorso y es accionado por unos medios de

propulsión y por un mecanismo de transmisión interconectado (que no se muestra) para permitir enrollar y desenrollar desde la parte superior o desde la parte inferior del carrete.

5 El aparato para flexionar la tubería se caracteriza por un par de conjuntos de alojamiento independientes 2 (a) y 2(b), cada uno de los cuales contiene sistemas de rodillos múltiples para aplicar fuerzas en un plano vertical a la tubería. Montados en el alojamiento 2(a) están los primeros medios de rodillos 13 mientras que el alojamiento 2(b)

10 contiene unos segundos medios de rodillos 15. Los primeros y segundos medios de rodillos incluyen cada uno respectivamente un rodillo superior 13(a), 15(a) y un rodillo inferior 13(b), 15(b). Los rodillos superiores e inferiores

15 13(a), 13(b) y 15(a) y 15(b) están montados horizontalmente de manera tal que existe entre ellos una distancia espacial predeterminada y a través de la cual está destinada a pasar la tubería. Cada uno de los rodillos superiores e inferiores en ambos alojamientos son movibles ajustablemente en el plano

20 no vertical, independientemente del movimiento del alojamiento dentro del que están contenidos. También están dispuestos dentro de los bastidores de alojamiento 2(a), 2(b) unos terceros medios de rodillos 17 y unos cuartos medios de rodillos 19 respectivamente para aplicar fuerzas a la tubería

25 en un plano horizontal. Cada uno de estos medios de rodillos incluye un rodillo flexionador derecho y otro izquierdo 17

(a), 17(b) y 19(a), 19(b), respectivamente. Los terceros y cuartos medios de rodillos y sus respectivos rodillos flexionadores derecho e izquierdo son capaces cada uno de moverse en sentido vertical, y lateralmente en una dirección paralela al eje del carrete, Por lo tanto, será evidente -
5 que los cuatro grupos de medios de rodillos están orientados para recibir una tubería y para flexionar la tubería dentro del plano vertical o del plano horizontal, por separado o simultáneamente.

10 Es importante en el aparato que se describe arriba el hecho de que la flexión de la tubería se logra por ejemplo, en el plano vertical, solamente por medio de dos pares de medios de rodillos. La flexión de la tubería en el plano horizontal se logra similarmente mediante solamente -
15 dos pares de medios de rodillos, es decir los terceros medios de rodillos 17 y los cuartos medios de rodillos 19. Se hace observar particularmente que este sistema y la disposición y estructuración física de los dos alojamientos 2(a) y 2(b) con respecto al carrete 1 permite que la tubería sea enrollada y flexionado sobre el carrete en la parte superior o
20 en la parte inferior y sea desenrollada similarmente desde ella. Después de desenrollar, la tubería es flexionada en sentido inverso en el plano vertical por traslación a través de solamente dos pares de medios de rodillos (13, 15).
25 La flexión y la flexión inversa de la tubería se logra por lo tanto manteniendo a la tubería en tensión entre el carrete

te y los rodillos del alojamiento 2(b), presentando la tubería una línea esencialmente recta entre estos puntos. El movimiento vertical y lateral del alojamiento 2(a) y/o de los rodillos allí situados con referencia a esta línea produce la flexión. Debido a la total independencia estructural de los dos alojamientos 2(a), 2(b) uno con respecto al otro, los sistemas de rodillos allí situados son movibles a cualquier posición sobre la cubierta de la barcaza, dejando distancias substanciales entre los dos alojamientos 2(a), 2(b) nivelados. Esto, por ejemplo, permite el movimiento del alojamiento 2(a) a una posición substancialmente a mitad de camino entre la distancia entre el carrete y el alojamiento 2(b) el cual, por su parte, puede ser movido a situación próxima a la popa de la embarcación para aumentar de este modo los brazos de momento (descrito seguidamente) de la fuerza que ha de ser aplicada a la tubería. Por lo tanto, fuerzas relativamente nominales pueden, si fuera deseable, ser aplicadas por los rodillos flexionadores. Esto es particularmente ventajoso cuando se está enrollando desenrollando y flexionando diámetro relativamente ancho, y relativamente gruesa ya que pueden ser utilizadas fuerzas inferiores mediante aumento del momento de flexión. A la inversa, cuando se está desenrollando del carrete tubería de diámetro relativamente pequeño y delgada puede llegar a ser necesario mover los dos alojamientos 2(a), 2(b) hacia arriba, relativamente cerca del devanador. Las posiciones relativas

de los dos alojamientos 2(a), 2(b) una con respecto a la otra y al carrete estarán influenciadas por lo tanto grandemente por el diámetro de la tubería que se está flexionando y colocando, el espesor de la tubería, el módulo de elasticidad, y la profundidad del agua dentro de la cual se esté desplegando la tubería. Es este último factor, o sea la profundidad del agua, el que puede influir grandemente sobre la decisión de desenrollar la tubería de la parte superior o la parte inferior del carrete. No obstante también son considerados el diámetro y el espesor de la tubería. Generalmente, cuando se están colocando tuberías en aguas poco profundas puede ser más deseable desenrollar la tubería desde la parte inferior del carrete ya que es poco probable que el ángulo de flexión, es decir el ángulo incluido de flexión de la tubería (β), véase Figura 5, por ejemplo) imponga fuerzas excesivas sobre la tubería. En contraste, cuando la tubería es colocada dentro de aguas más profundas, el ángulo de flexión (β) de la tubería puede llegar a ser más grande y para reducir al mínimo el ángulo de flexión (β) y como consecuencia de ello las fuerzas soportadas por la tubería, puede llegar a ser deseable desenrollar la tubería desde la parte superior o elevada del carrete. Por lo tanto, aunque la decisión de manejar la tubería desde la parte superior o la parte inferior del carrete puede ser influenciada por una, variedad de factores tales como los que aquí se mencionan más arriba, la capacidad para tener la opción de

una u otra constituye una marcada ventaja con respecto a un aparato enrollador y flexionador sobre una barcaza, la cual proporciona esencialmente el desenrollamiento de la tubería desde la parte superior o la parte inferior exclusivamente, y el diseño y la disposición física de un aparato flexionador sobre una embarcación que permite un movimiento por separado e independiente de los respectivos medios flexionadores sobre un amplio margen de distancias y posiciones, incluyendo desde adyacentemente al carrete hasta la popa, hace posible el manejo real de la tubería desde la parte superior o la parte inferior del carrete permitiendo arcos de flexión más grandes o más pequeños. Con tal disposición se crea un aparato enrollador y flexionador sobre una embarcación que es capaz de trabajar sobre un amplio margen de profundidades de agua y diámetros de tubería, proporcionando por lo tanto una flexibilidad y una versatilidad en el trabajo hasta ahora desconocidas.

En funcionamiento, y como brevemente se ha explicado arriba, los antes mencionados medios de rodillos primeros 13 y segundos 15 no producen por sí mismos la flexión de la tubería. La flexión (enrollamiento) a la tubería se confiere por el carrete 1. Más específicamente, en los medios flexionadores 2(a) existen los rodillos superiores e inferiores, cualquiera de los cuales puede constituir el rodillo de apoyo dependiendo de que la tubería esté o no esté siendo enrollada o desenrollada del carrete. Al flexionar

sobre la parte superior o elevada, el rodillo superior 13(a) de los primeros medios de rodillos 13 actuará como una fuerza productora de tensión produciendo un efecto frenador sobre la tubería cuando el carrete 1 se mueve con respecto a ellos, véase la Figura 1. La tubería, por lo tanto, es flexionada apretadamente junto al arco de devanador del carrete por la rotación propiamente dicha del carrete. Por lo tanto, la tubería no es previamente flexionada. Por ejemplo, si la tubería atravesase una trayectoria entre los rodillos 15(a) y 15(b), no se conferirá flexión a la tubería si la trayectoria de la misma se extiende de manera inalterada en una línea recta entre estos dos lugares. Más específicamente, la flexión de la tubería se logra por utilización del carrete y el primer rodillo 13(a) es hecho funcionar en conjunto con el carrete 1 manteniendo una tensión apropiada en la tubería cuando ésta se enrolla en el carrete. Otros sistemas que utilizan, por ejemplo, tres pares de rodillos flexionadores no pueden lograr efectivamente una flexión de la tubería sobre el carrete porque éstos necesariamente intentan flexionar previamente la tubería y al hacerlo se impide el desplazamiento de la sección flexionada a través de los terceros medios de rodillos y después de ello sobre el carrete propiamente dicho. Por lo tanto, la flexión de la tubería, como se muestra en la Figura 3, cuando está se está enrollando sobre la parte superior del carrete, es lograda por el carrete y el rodillo 13(a) de los primeros medios

de rodillos cuando dicho rodillo es movido a posición con su superficie circunferencial dispuesta debajo de la trayectoria de desplazamiento de la tubería en una línea recta imaginaria desde el lugar de contacto 8 en la popa hasta la última espira en la parte superior del carrete (véase la Figura 3). De esta manera la curvatura de la tubería es esencialmente producida cuando la tubería es envuelta sobre el carrete, el cual se está moviendo en una dirección sinistrorsa. Este principio de utilizar el carrete propiamente dicho como la fuerza flexionadora y los primeros medios de rodillos como el apoyo para iniciar la tensión o acción de frenado en la tubería se ilustra adicionalmente en los dibujos de la Figura 5, en donde se muestra la carga de la tubería desde la parte inferior del carrete. Como se explicó arriba, la determinación de si la colocación de tubería desde la parte superior o la parte inferior del carrete es o no influida por las características de la tubería y la profundidad del agua, y asimismo, la posición relativa de los primeros y segundos medios de rodillos en la cubierta de la embarcación es influida similarmente.

Haciendo ahora referencia adicional a la Figura 3, se muestra allí una embarcación 3 que tiene un carrete 1 y primeros y segundos medios de rodillos 13, 15, respectivamente. Los medios de rodillos están ilustrados esquemáticamente para mostrar la posición relativa de la tubería 7 cuando ésta se está cargando en el carrete después de que

respectivas secciones hayan sido unidas por soldadura. Al -
hacer esto, la tubería 7 normalmente entraría en contacto -
con la superficie circunferencial interior del miembro de -
rodillo inferior 15(b) y se movería en una línea recta has-
5 ta el lugar de contacto con el carrete 1 a no ser por la po-
sición desplazada del rodillo superior 13(a) de los prime-
ros medios de rodillos 13. Tal rodillo superior tiene su su-
perficie circunferencial inferior dispuesta substancialmente
debajo de la superficie del carrete de manera que aplique
10 una fuerza dirigida hacia abajo en contra de la tubería se-
gún pasa ésta entre los rodillos de los primeros medios de
rodillos 13. En efecto, el rodillo inferior 13(b) no entra
necesariamente ni siquiera en contacto con la tubería, se-
gún pasa ésta.

15 Con respecto a la Figura 4, se ilustran esquemáti-
camente las circunstancias en las cuales la tubería de la Fi-
gura 3 es desenrollada de manera que es necesario conferir
una flexión inversa a la tubería para lograr su endereza- -
miento. Aquí, el rodillo superior 13(a) de los primeros me-
20 dios de rodillos es colocado para aplicar una fuerza dirigi-
da hacia abajo en contra de la tubería según pasa ésta a -
través del mismo cuando el carrete se está moviendo en una
dirección dextrorse. Simultáneamente, el rodillo inferior -
13(b) de los primeros medios de rodillos 13 está substan- -
25 cialmente inactivo, y no entra necesariamente en contacto -
con la tubería. En esta circunstancia, puede observarse que

la circunferencia del rodillo superior 13(a) de los primeros medios de rodillos 13 debe situarse substancialmente -- por debajo de la altura de una línea recta imaginaria trazada entre el lugar en el cual la tubería se está desenrollando del carrete y la parte superior del rodillo inferior 15 (b). Por lo tanto, el lugar de contacto de la línea recta -- sobre el rodillo inferior 15 (b) y el lugar en el cual tal línea recta entra en contacto con el carrete, es decir el -- lugar de desenrollamiento, constituye los dos lugares fijos, entre los cuales debe ser mantenida la tensión de la tubería para que el rodillo superior o de apoyo 13(a) produzca el desdoblamiento de la tubería flexionada. Se reconocerá -- que las distancias relativas M1 y M2 en la Figura 4 determinarán el grado relativo de flexión que se conferirá a la tubería. Claramente, con el fin de lograr fácilmente esta flexión, puede ser deseable aumentar las distancias M1 o M2 en lo que sea posible dentro de los límites de la curvatura de arco requerida. Las distancias M1 y M2 actúan como brazos -- de momento aproximados que influyen sobre la magnitud de -- fuerza que será soportada por el rodillo de apoyo 13(b) de los primeros medios de rodillos 13 y los rodillos superior e inferior 15(a), 15(b) de los segundos medios de rodillos 15.

Con respecto a las Figuras 5 y 6, se muestra allí respectivamente, la carga de una tubería sobre la parte inferior del carrete y la descarga desde éste. En la Figura 5

la tubería es movida, por medio de rotación del carrete accionado 1, en una dirección sinistrorsa entre los rodillos superior e inferior de los segundos medios de rodillos 15 produciendo el rodillo superior 15(a) una fuerza dirigida hacia abajo de manera tal que la tubería descansa a través de la circunferencia de la misma. El rodillo inferior 15(b) no está necesariamente actuando efectivamente sobre la tubería en este lugar. Una línea recta, sin embargo, entre el lugar de contacto de la tubería sobre el rodillo 15(a) y el lugar en el que dicha tubería se pone en contacto primeramente con el carrete es la línea sobre la cual debe situarse substancialmente la circunferencia del rodillo de apoyo 13(b). La colocación del rodillo de apoyo 13(b) substancialmente sobre dicha línea, determinada por los dos lugares fijos antes mencionados, produce inherentemente una tensión en la tubería suficiente para flexionarla y envolverla.

En la Figura 6, la tubería cargada sobre el carrete 1 de la Figura 5 es desenrollado de la parte inferior del mismo. En esta situación las fuerzas de flexión aplicadas requieren que el rodillo de apoyo 13(b) esté dispuesto sobre la línea recta que se extiende entre el rodillo superior 15(a) y el lugar de contacto con el carrete sobre la espira del carrete que se está desenrollando. Por lo tanto, el rodillo superior 13(a) de los primeros medios de rodillos está substancialmente inactivo como lo está el rodillo inferior 15(b) de los segundos medios de rodillos. Se reconoce

rá de nuevo, sin embargo, que la tubería 7 estará puesta en tensión cuando esté siendo desenrollada del carrete 1 para producir una flexión inversa como se muestra por la línea de puntos en la Figura 6. La distancia relativa de los rodillos productores de flexión inversa 13(a) y 13(b) desde la línea recta antes mencionada dependerá del grado de arco inverso que se esté confiriendo a la tubería. Los brazos de momento M1 y M2 serán gobernados similarmente de esta manera.

10 Cuando la tubería es enrollada sobre el carrete 1, se colocan una sucesión de espiras sobre el carrete de manera que se confiere a la tubería una flexión helicoidal, véase Figura 2. Esto se logra por movimiento lateral de los terceros y cuartos medios de rodillos 17, 19, respectivamente.

15 Los terceros medios de rodillos comprenden respectivamente el rodillo flexionador derecho 17(a) y el rodillo flexionador izquierdo 17(b) mientras que los cuartos medios de rodillos comprenden el rodillo flexionador derecho 19(a) y el rodillo flexionador izquierdo 19(b). En la Figura 2 se muestra

20 tra la tubería 7 enrollada helicoidalmente mientras está siendo desenrollada del carrete 1 y en donde los terceros medios de rodillos están colocados moviblemente dentro de su bastidor para flexionar en sentido inverso la flexión helicoidal residual para enderezar de este modo la tubería en

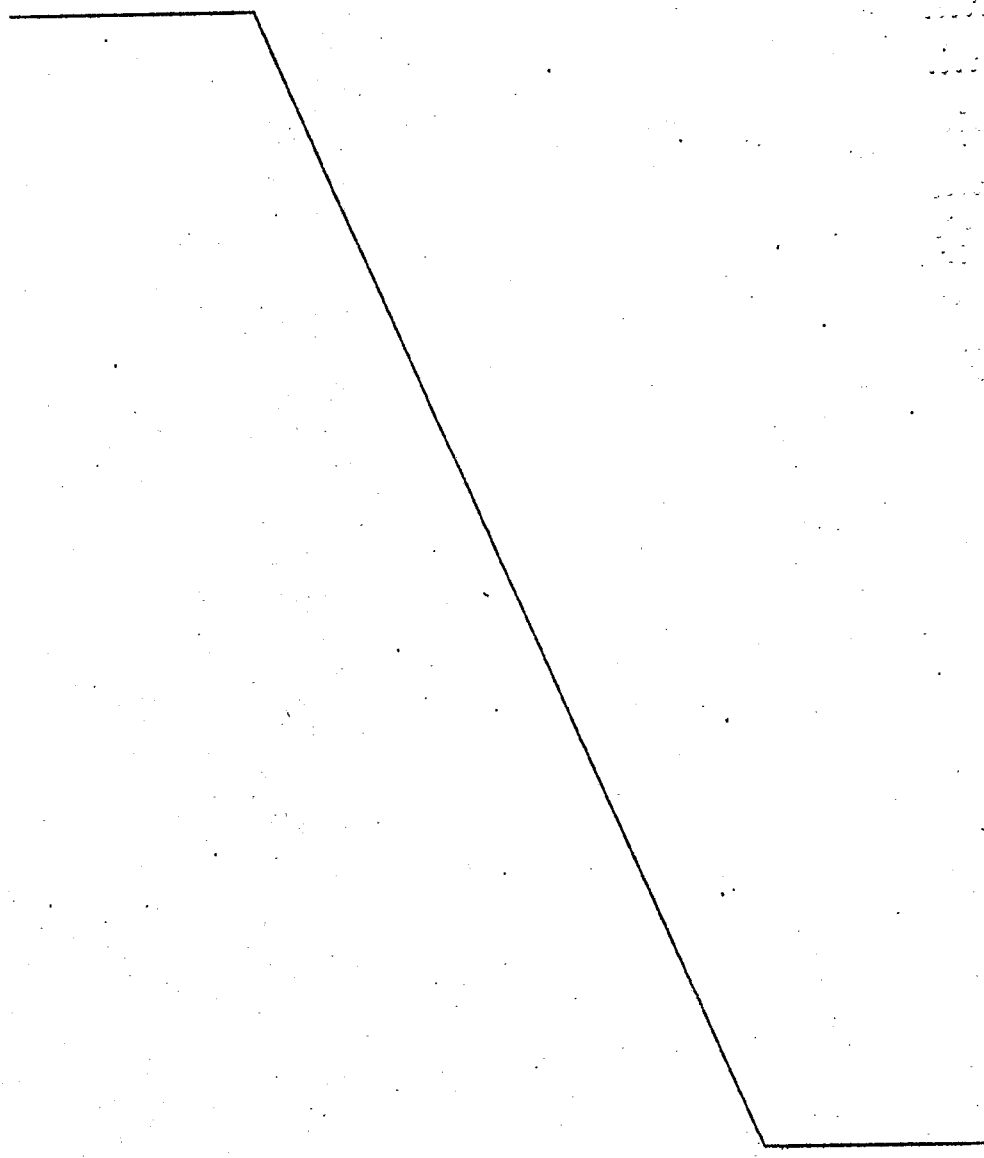
25 el plano horizontal. Específicamente, se observará en el plano de la Figura 2 (vistas de los medios flexionadores ha

cia el carrete que la tubería, con fines de bobinar a través del devanador 1(c) del carrete, ha sido doblada en su lugar de contacto con el rodillo flexionador izquierdo 19(b) de los cuartos medios de rodillos 19 y que el ángulo de esta flexión es generalmente designado como el ángulo d' , es decir el ángulo definido por una línea perpendicular al eje del carrete y que se extiende a través del eje de la tubería entre los cuartos medios de rodillos y una línea que discurre desde el rodillo flexionador 19(b), el cual es coincidente con la espira de la porción de tubería que se está desarrollando en el carrete, inclusive. El desdoblamiento de la flexión helicoidal residual en la tubería causada por el enrollamiento requiere que el rodillo flexionador 17(a) de los terceros medios de rodillos esté dispuesto a la izquierda de la línea imaginaria descrita anteriormente y la cual es coincidente con la pared de la envoltura de tubería como se muestra por la línea de puntos en la Figura 2. Según se desenvuelve la tubería desde el lado izquierdo del carrete, los terceros medios flexionadores avanzan progresivamente desde una posición extrema en donde la línea de puntos está en una separación máxima de la hipotenusa del triángulo definido por el ángulo d' , a una posición en la cual la circunferencia de contacto del rodillo flexionador derecho es coincidente con los ejes de la tubería que es perpendicular al eje del carrete. Y a la inversa, según se desenvuelve la tubería desde el lado derecho del carrete,

cuando se ve desde el aparato flexionador, el rodillo flexionador izquierdo 17(b) pasa a ser el rodillo de apoyo y se mueve progresivamente hacia el extremo derecho 1(a) del carrete aumentando el ángulo α , hasta su máximo según se desenrolla el carrete. A la inversa se reconocerá que después de enrollar la tubería sobre el carrete la función de apoyo es realizada por el rodillo flexionador izquierdo 17(b) que trabaja en unión con la superficie circunferencial del rodillo flexionador derecho 19(a) de los cuartos medios de rodillos 19 y que los principios aquí descritos anteriormente serán similarmente aplicados de este modo.

Aunque solamente se muestra un único carrete montado en la barcaza 9 en los presentes dibujos es evidente que podrían emplearse múltiples carretes y que tales carretes podrían ser dispuestos en una variedad de relaciones unos con respecto a otros, y al sistema de dos rodillos que se describe. Similarmente, puede reconocerse que el aparato enrollador y flexionador y los principios que le pertenecen aquí mencionados, y el método de funcionamiento descrito no necesita estar dispuesto y ser hecho funcionar sobre la cubierta de la barcaza y que en lugar de ello el carrete propiamente dicho podría estar dispuesto dentro del casco o sobre el casco mientras que los aparatos flexionadores se disponen dentro del casco de manera que la tubería 7 se desenrolle a través de la quilla en lugar de sobre la popa de la barcaza. Será evidente que otras numerosas modificaciones -

pueden ser hechas en el aparato, y en el método pertinente, al mismo, que ha sido descrito aquí. La invención, por lo tanto, no debe considerarse limitada a la forma de realización preferente mostrada en los dibujos, sino que en lugar de ello deberá ser interpretada para estar dentro del alcance de las reivindicaciones que se adjuntan al presente y se citan a continuación.



REIVINDICACIONES

1.- Aparato para la colocación de tuberías en el fondo de una masa de agua mientras se enrolla o desenrolla la tubería desde la porción superior de un carrete giratorio montado sobre una embarcación que se mueve sobre la superficie de una masa de agua, caracterizado porque comprende unos primeros y unos segundos medios de rodillos situados sobre la embarcación que tienen sus ejes alineados con el del carrete incluyendo cada uno de dichos medios de rodillos respectivamente un rodillo superior y un rodillo inferior para ponerse en contacto selectivamente con la tubería mientras gira el carrete, estando adaptado el rodillo inferior de dichos segundos medios de rodillos para aplicar fuerza contra la tubería según pasa ésta por encima mientras que el rodillo superior de dichos segundos medios de rodillos está libre de la aplicación de cargas sobre él, estando colocado el rodillo superior de dichos primeros medios de rodillos substancialmente por debajo de una línea que se extiende entre los rodillos de dichos segundos medios de rodillos hasta el eje de la tubería en el lugar en donde éste se pone en contacto primeramente con el carrete o la tubería se envuelve sobre él.

2.- Aparato según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque mientras se enrolla o se desenrolla la tubería desde la porción inferior de un carrete giratorio montado sobre una embarcación que se mueve sobre la superfi-

cie de una masa de agua, se establecen unos primeros y unos segundos medios de rodillos situados sobre la embarcación que tienen sus ejes alineados con el del carrete, incluyendo cada uno de dichos medios de rodillos respectivamente un rodillo superior y un rodillo inferior para ponerse en contacto selectivamente con la tubería mientras gira el carrete, estando colocado el rodillo superior de dichos segundos medios de rodillos para aplicar una fuerza directa hacia abajo contra la tubería según pasa ésta por encima mientras que el rodillo inferior de dichos segundos medios de rodillos esta libre de la aplicación de cargas sobre él, estando colocado el rodillo inferior de dichos primeros medios de rodillos substancialmente sobre una línea que se extiende entre los rodillos de dichos segundos medios de rodillos hasta el eje de la tubería en el lugar en donde éste se pone en contacto primeramente con el carrete o la tubería se envuelve sobre él.

3.- Aparato según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el rodillo superior de dichos primeros medios de rodillos está ajustablemente colocado para aplicar una fuerza dirigida hacia abajo en contra de la tubería según pasa ésta por él mientras que el rodillo superior de dichos segundos medios de rodillos está libre de la aplicación de cargas sobre él, todo ello mientras que la tubería se está desenrollando desde la porción superior del carrete de manera que se produzca una tensión continua en la tubería mientras se está enrollando en el carrete y una fuerza inversa de flexión cuando se está desenrollando desde el mismo.

4.- Aparato según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos segundos medios de rodillos son independientemente movibles respecto de dichos primeros medios de rodillos desde una posición adyacente a ellos a una posición adyacente a la popa de la embarcación.

5.- Aparato según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos primeros medios de rodillos son independientemente movibles respecto de dichos segundos medios de rodillos hasta y adyacentemente a dicho carrete, y son verticalmente ajustables de manera que se aumenta la tensión frenadora en el carrete.

6.- Aparato según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el rodillo inferior de dichos primeros medios de rodillos está colocado ajustablemente para aplicar una fuerza dirigida hacia arriba contra la tubería según pasa ésta por él, ya sea para tensar variablemente ya sea para flexionar de modo inverso variablemente la tubería dependiendo de su dirección de movimiento mientras que el rodillo inferior de dichos segundos medios de rodillos está libre de la aplicación de cargas sobre él.

7.- Aparato según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos segundos medios de rodillos son independientes movibles respecto de dichos primeros medios de rodillos desde una posición adyacente al mismo a una posición adyacente a la popa de la embarcación.

8.- Aparato según las reivindicaciones anteriores,

caracterizado porque en combinación con una embarcación para la colocación de tubería por debajo de la superficie de una masa de agua desde un carrete montado sobre ella y que es g
ratorio en la dirección dextrorsa o en la dirección sinis-
5 trorsa para enrollar y desenrollar tubería desde la parte su
perior o desde la parte inferior del mismo se establece la
mejora que se relaciona con un sistema de enrollamiento con
tensión y de flexión de modo inverso, que comprende: prime-
ros y segundos medios de rodillos colocados entre el carrete
10 y la popa de la embarcación para entrar en contacto con la
tubería y guiarla en una trayectoria predeterminada según se
mueve ésta en una primera o en una segunda dirección, dichos
primeros medios de rodillos dispuestos para frenar a la tube
ría al estado de tensión cuando la tubería se mueve en la
15 primera dirección y flexionar de modo inverso la tubería has
ta una configuración rectilínea cuando ésta se desenvuelve
desde el carrete para moverse en la segunda dirección, estan
do definida adicionalmente dicha posición de tensión frenado
ra de los primeros medios de rodillos por su localización
20 próxima al carrete entre los segundos medios de rodillos y a
una altura situada substancialmente entre las trayectorias
alternadas de desplazamiento, entre los segundos medios de
rodillos y la parte superior o la parte inferior del carrete.
te.

25 9.- Aparato según las reivindicaciones anteriores,
caracterizado porque dichos primeros medios de rodillos y di
chos segundos medios de rodillos son horizontalmente movi-

bles con respecto a e independientemente uno de otro y de di
cho carrere a lo largo de la longitud de la embarcación des-
de el carrere hasta la popa de la misma, siendo verticalmen-
te ajustable cada uno de dichos medios de rodillos cuando di
5 cha tubería se está moviendo en dicha segunda direccción, to
do ello para controlar ajustablemente el arco de la tubería
durante la flexión inversa de la misma.

10. - "APARATO PARA LA COLOCACION DE TUBERIAS EN EL
FOHDO DE UNA MASA DE AGUA"

10 Tal como se describe y reivindica en la presente
Memoria Descriptiva, que consta de veinticinco hojas escri-
tas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes di-
bujos.

Madrid, 13 OCT. 1978

CARLOS FERRER CANDELAS
F. I.



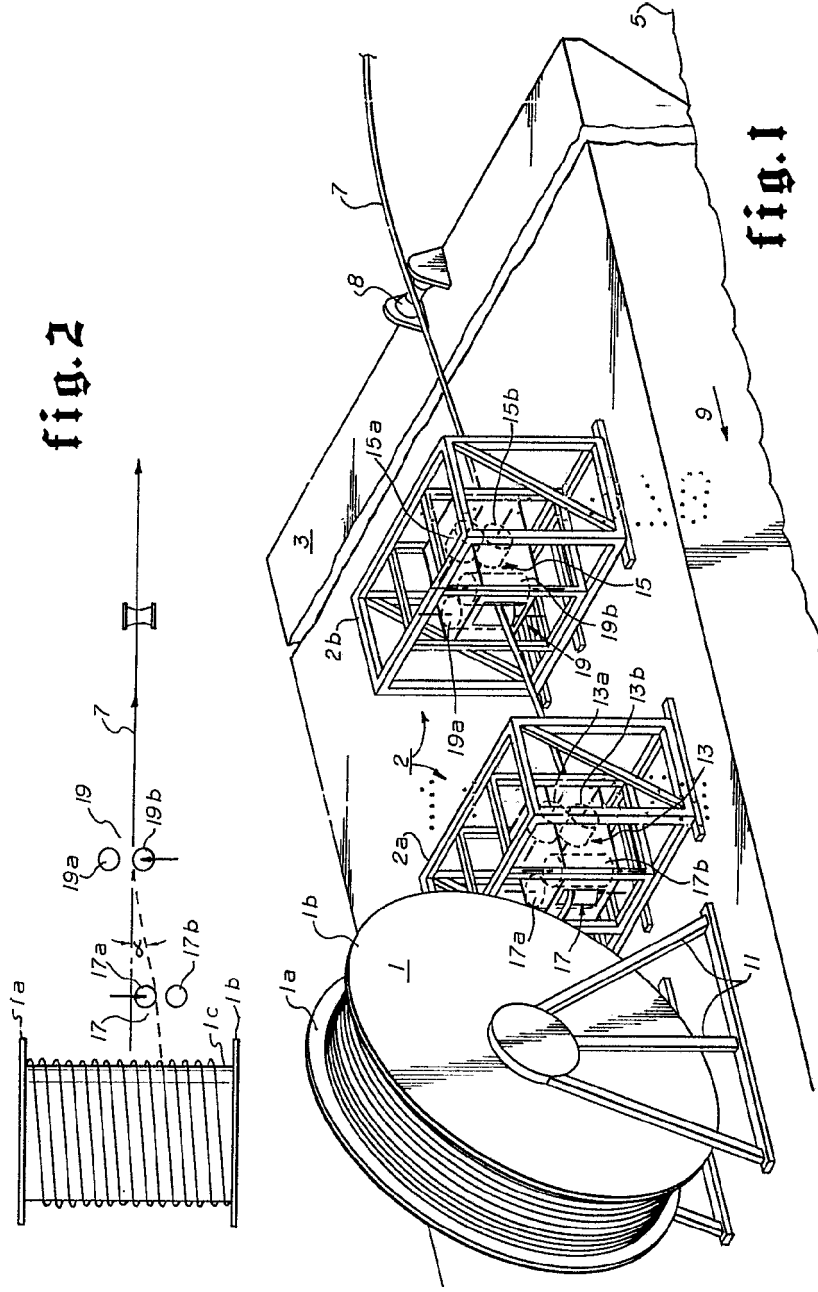
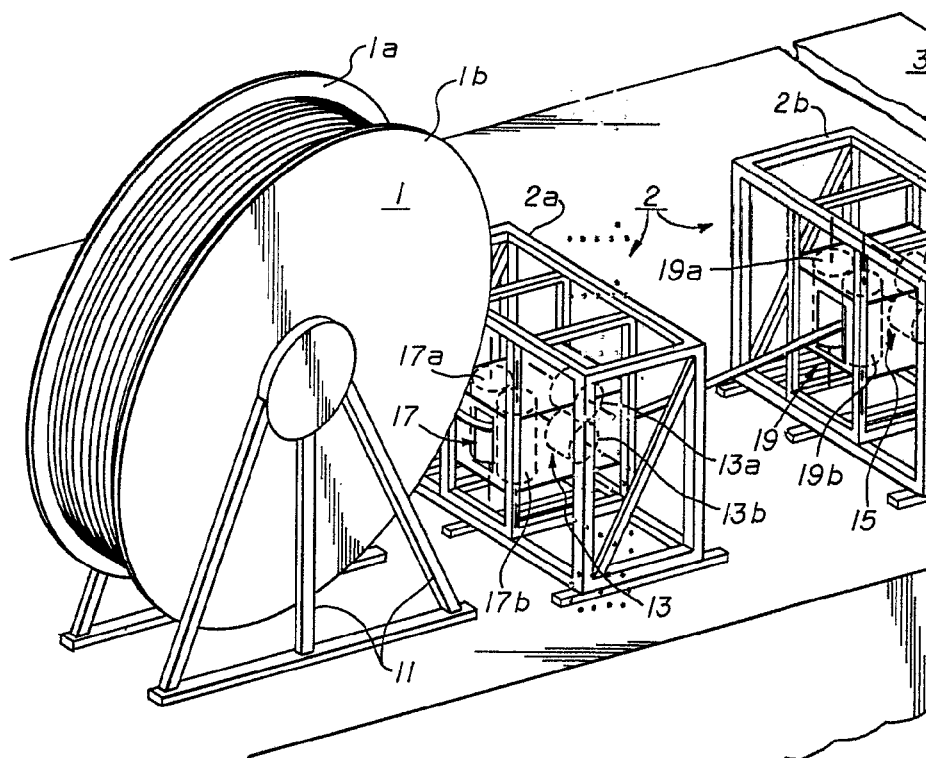
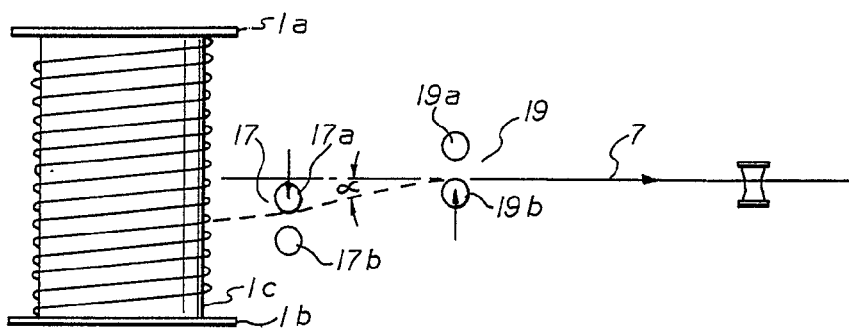


fig. 2

fig. 1

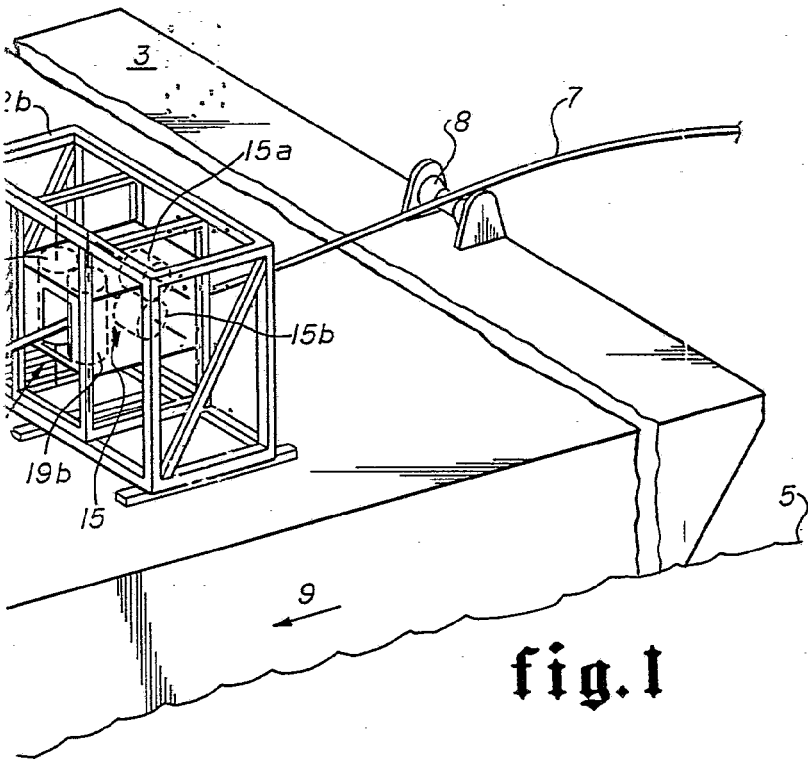
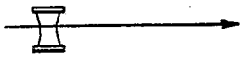
~~MARTIN FERNANDEZ GARCIA~~
 M. P.

ESCALA VARIABLE



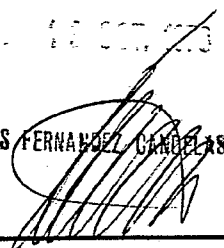
ESCALA VARIABLE

fig.2



1950 10 10 1950

CARLOS FERNANDEZ CANDELA
P.R.



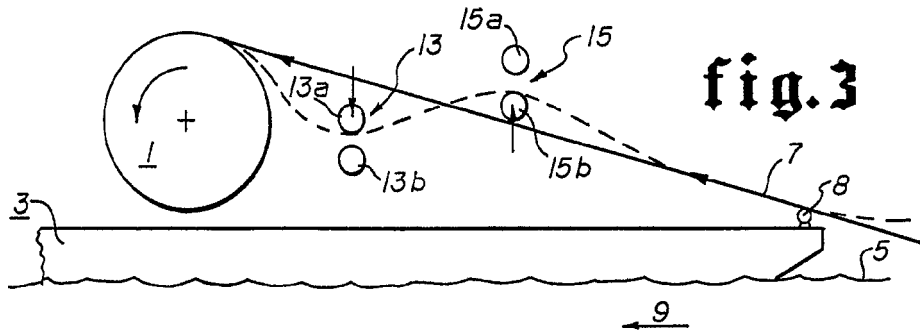


fig.3

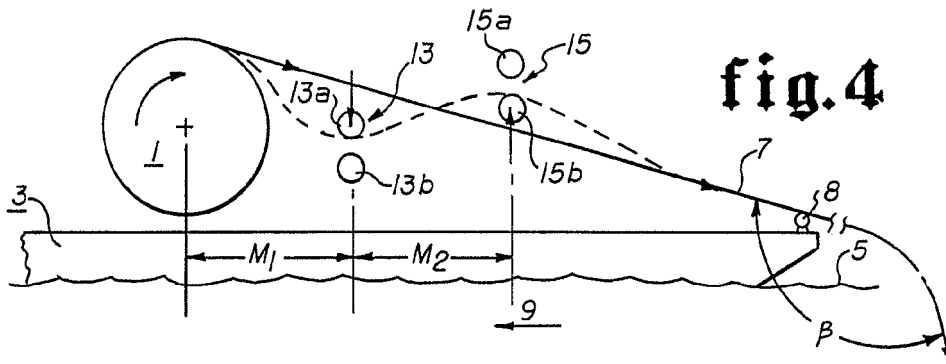


fig.4

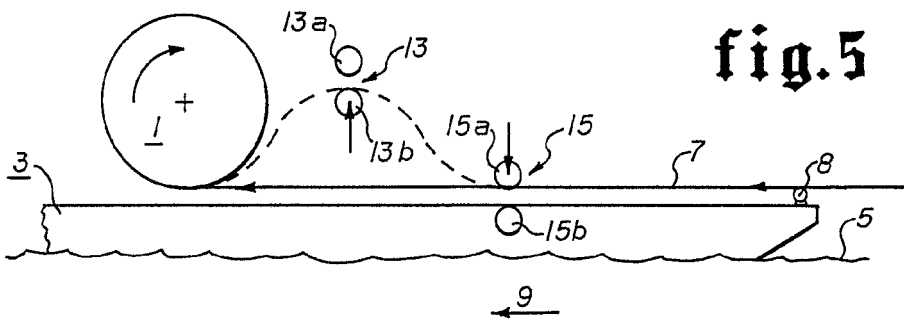


fig.5

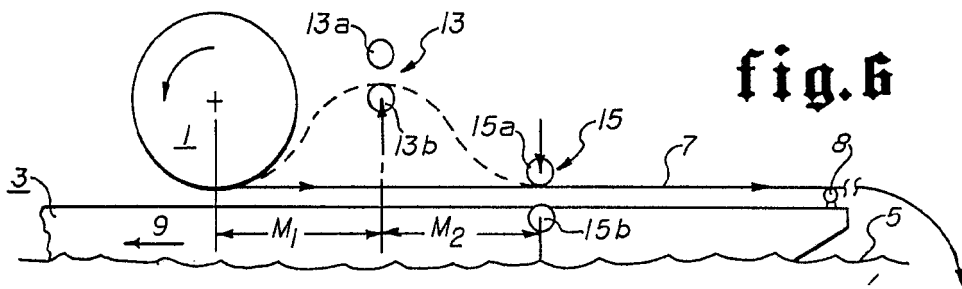


fig.6

ESCALA VARIABLE

Madrid, 13 octubre 1978

CARLOS... CAMELAS
P. P.