



ESPAÑA

19 ES	21	NUMERO	10 A1
	21		
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		31-5-1974	

PATENTE DE INVENCION

427.158

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO 24986 A/73	4-6-1973	ITALIA

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL G01B 19/00	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION
"APARATO PARA DETERMINAR EN CONTINUO LA CONFIGURACION Y POSICION DE UN CONDUCTO TUBULAR SUMERGIDO"

71 SOLICITANTE (S)
SNAM PROGETTI S.p.A., sociedad anónima italiana.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
MILAN (Italia), Corso Venezia, 16.

72 INVENTOR (ES)
Arnaldo GAMBINI y Demetrio TEREZIANI

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
Don JAIME GOMEZ-ACEBO Y MODET

La presente invención se refiere a un aparato para determinar en continuo la configuración y posición de un conducto tubular sumergido, y, más particularmente, para la detección en continuo de la eventual presencia y de la posición exacta de ovalizaciones, aplastamientos o abultamientos en un conducto tubular sumergido, así como de las proyecciones sobre un plano vertical y sobre un plano horizontal, respectivamente, de la forma geométrica curva de dicho conducto tubular.

Es bien sabido que la colocación sobre un fondo marino de un conducto tubular de conducción de un gas o, más comúnmente, de un líquido se efectúa desde una embarcación convenientemente equipada. El tramo de conducto tubular comprendido entre dicha embarcación y el fondo marino queda por tanto siempre colgado y adopta en el espacio una forma geométrica curva, denominada "deformata" en el idioma técnico italiano, dependiendo la configuración de la misma de un conjunto de parámetros, tales como el diámetro y el espesor del conducto tubular, la profundidad del fondo marino, la fuerza de tiro de la embarcación, la flotabilidad de dicho conducto tubular, etc. Es de suma importancia detectar y determinar con precisión, durante la operación de colocación, tanto la presencia en el conducto tubular de ovalizaciones o abultamientos, a fin de parar inmediatamente la operación de colocación cuando dichas deformaciones excedan de los límites de tolerancia prefijados, como la forma geométrica del conducto tubular, es decir su curvatura, a fin de evi-

tar un aplastamiento o rotura de dicho conducto, actuando oportunamente sobre los parámetros que ponen al conducto tubular bajo tensión cuando dicha curvatura tienda a sobrepasar el límite de deformación elástica del propio
5 conducto tubular. Por otra parte debe tenerse en cuenta que la forma geométrica de un conducto tubular no está nunca contenida en un plano, sino que está contenida en el espacio; por consiguiente, dicha forma geométrica queda totalmente determinada tan sólo cuando se detectan
10 las proyecciones de dicha forma geométrica sobre un plano vertical que pase por los puntos de apoyo del conducto tubular con la embarcación y el fondo marino, respectivamente, y sobre un plano ortogonal a dicho plano vertical.
15

En el estado de la técnica se conocen ya algunos aparatos aptos para ser utilizados en la detección de la forma geométrica de un conducto tubular, pero todos estos aparatos conocidos, además de ser aparatos costosos que trabajan de manera complicada y discontinua,
20 interfieren a veces con las operaciones de colocación ya que requieren la aplicación y/o la recuperación de transductores destinados a detectar la forma geométrica punto por punto, no detectan la forma geométrica en el espacio,
25 sino únicamente la proyección de dicha forma geométrica sobre un plano vertical, y, finalmente, no detectan la presencia de eventuales ovalizaciones o abultamientos.

La finalidad de la presente invención consiste en

eliminar los inconvenientes arriba citados y en proporción, por tanto, un aparato que permita, de manera sencilla y exacta, la detección en continuo tanto de las deformaciones (ovalizaciones o abultamientos) de un conducto tubular sumergido como las proyecciones sobre dos planos ortogonales de la forma geométrica de dicho conducto tubular.

El aparato según la presente invención comprende un carro autopropulsado dotado de cuatro ruedas de accionamiento, adaptado para ser introducido en el conducto tubular que se desea controlar y para desplazarse por el interior del mismo, estando equipado dicho carro de un sistema palpador de la superficie interna de dicho conducto tubular, a fin de detectar la forma geométrica del conducto tubular y, por tanto, cualquier ovalización o deformación presente, de un sistema sensible a la inclinación del carro en un plano vertical y, por tanto, a la inclinación del conducto tubular dentro del cual se desplaza dicho carro, de un sistema sensible a los desplazamientos en un plano horizontal del carro y, por tanto, del conducto tubular dentro del cual se desplaza el carro, y de un sistema de medición de los metros recorridos por dicho carro en el interior de dicho conducto tubular.

Según una característica de la invención, dicho sistema palpador comprende un conjunto de al menos cuatro palpadores fijados elásticamente, diametralmente opuestos por pares, a una cabeza ajustable a lo largo del eje del conducto tubular en comprobación, estando constituido cada

uno de dichos palpadores por una palanca inclinada hacia atrás en un cierto ángulo con respecto al sentido de avance del carro, sobre el extremo libre de cuya palanca está dispuesta de forma libremente giratoria una pequeña
5 rueda deslizable y palpadora que es presionada elásticamente contra la superficie interna del conducto tubular, estando conectada dicha palanca mediante un alambre inextensible a una primera rueda dentada cargada por un muelle, alrededor de la cual está arrollado dicho alambre,
10 la cual engrana con una segunda rueda dentada solidaria del contacto deslizante de un potenciómetro.

De esta manera, el desplazamiento de uno cualquiera de los palpadores debido a la presencia de un abultamiento o de una deformación en el conducto tubular que debe
15 ser comprobado, se traduce, a través del alambre inextensible, en una rotación de dichas ruedas dentadas y, por tanto, del contacto deslizante del potenciómetro, de modo que el transductor de desplazamiento de resistencia variable suministra una señal eléctrica proporcional al valor
20 de dicha deformación.

Según una forma de realización preferente de la invención, las señales suministradas por los transductores son enviadas por cable al exterior del conducto tubular, a la embarcación de colocación de dicho conducto tubular,
25 en donde son transformadas en señales ópticas o son registradas mediante instrumentos adecuados que indican, acústicamente y/o mediante lámparas de aviso, cuándo las deformaciones sobrepasan los límites de tolerancia prefijados,

a fin de parar la marcha del carro.

Según otra característica de la invención, dicho sistema sensible a la inclinación en un plano vertical del carro y, por tanto, del conducto tubular comprende un
5 inclinómetro de gravedad cuyo elemento móvil está articulado a una espiga dentada que engrana con una pequeña rueda dentada solidaria del contacto deslizante de un potenciómetro.

De este modo, el transductor de resistencia variable
10 suministra una señal continua de tensión, proporcional a la derivada de la inclinación del carro y, por tanto, a la derivada de la proyección de la forma geométrica del conducto tubular sobre un plano vertical que pasa por los puntos de apoyo del conducto tubular con el fondo marino
15 y la embarcación, respectivamente.

Según otra característica de la invención, dicho sistema sensible a los desplazamientos del carro en un plano horizontal comprende un giroscopio que actúa, de manera conocida, sobre un transductor de resistencia variable
20 (potenciómetro) a fin de desplazar el contacto deslizante de este último.

De esta manera se obtiene una señal continua de tensión proporcional a la derivada de dichos desplazamientos horizontales del carro y, por tanto, a la derivada de la proyección de la forma geométrica del conducto tubular sobre un plano horizontal.
25

En resumen, dichas dos señales continuas de tensión permiten detectar de manera continua la configuración de

la derivada de la forma geométrica en el espacio de un conducto tubular y, por tanto, prácticamente, la configuración de dicha forma geométrica.

Según otra característica de la invención, dicho sistema de medición de los metros recorridos por el carro en el interior del conducto tubular está constituido por un tacómetro de impulsos que comprende un interruptor de contacto que, dispuesto sobre una de las pequeñas ruedas deslizables y palpadoras del sistema palpador, cierra en cada revolución completa de dicha pequeña rueda un circuito eléctrico que suministra un impulso de tensión.

Según otra característica de la invención, los impulsos de tensión arriba mencionados, suministrados por el tacómetro, se adicionan a las señales continuas suministradas por el inclinómetro de gravedad y por el giroscopio, respectivamente, y las dos señales de adición obtenidas se envían por cable a la embarcación, a las entradas de un registrador doble.

De esta manera se registran en el registrador dos gráficas que representan las derivadas de las proyecciones de la forma geométrica del conducto tubular que se desea comprobar sobre un plano vertical y sobre un plano horizontal, respectivamente, estando marcados en dichas gráficas los metros recorridos por el carro, lo cual permite medir el valor de la forma geométrica en cualquier punto del conducto tubular.

Según una forma de realización preferente de la inven-

ción, el carro está además provisto de un contador eléctrico-mecánico o electrónico con el cual puede predeterminarse el número de metros del conducto tubular en los cuales interesa detectar la forma geométrica, de modo que el
5 carro es automáticamente parado al término de un tramo de detección, así como de un temporizador que permite la repetición, a intervalos de tiempo predeterminados, de la detección de la forma geométrica haciendo retroceder el carro.

10 A continuación se describirá más detalladamente la invención con relación a los dibujos adjuntos, que representan una forma de realización dada meramente a título de ejemplo no limitativo por cuanto variantes técnicas o constructivas podrán siempre ser aportadas sin salirse del
15 ámbito de la presente invención. En dichos dibujos:

La Fig. 1 es una vista esquemática de alzado del aparato según la invención; y

la Fig. 2 ilustra esquemáticamente el esquema eléctrico del circuito de la Fig. 1.

20 Haciendo referencia a los dibujos, con 1 se designa un carro autopulsado dispuesto sobre cuatro ruedas motrices 2 accionadas en ambos sentidos de marcha por un motorreductor 3 de corriente continua, gobernado por la unidad electrónica de control 4. Una batería 5 está dis-
25 puesta en la zona media del carro y actúa como fuente de energía adicional para permitir la salida del carro del conducto tubular en el caso de avería del aparato o de rotura del cable coaxial de alimentación. Un soporte

vertical 6, fijado rígidamente a la parte delantera del
carro, actúa de guía para una cabeza deslizante 7 que,
de esta manera, puede centrarse siempre en correspon-
dencia con el eje del conducto tubular que deba ser
5 comprobado. En esta cabeza 7 están dispuestos, fijados
elásticamente a ella, pares opuestos de palpadores, cons-
tituidos cada uno de ellos por una palanca 8 inclinada
hacia atrás respecto al sentido de avance del carro y
unida articuladamente en el punto 9 a dicha cabeza y
10 presionada elásticamente, mediante su extremo libre 10,
contra la superficie interna del conducto tubular que
se desea comprobar.

A fin de reducir al mínimo el desgaste y la fricción
de los palpadores y de poder superar fácilmente eventua-
15 les rugosidades o abultamientos presentes en el interior
del conducto tubular, está dispuesta de forma libremente
giratoria, sobre cada extremo libre 10 de las palancas 8,
una pequeña rueda deslizable y palpadora 11 de un material
duro y resistente al calor, a fin de pasar sin deterioro
20 alguno por las juntas soldadas del conducto tubular.

Para lograr una buena probabilidad de poder detectar
con certeza eventuales deformaciones del conducto tubular
se requieren al menos cuatro palpadores (tal como se ilus-
tra en la Fig. 1, en la que son visibles tres palpadores
25 8_1 , 8_2 y 8_3 , estando el cuarto palpador opuesto al 8_3),
pero es evidente que cuanto mayor sea el número de palpa-
dores utilizados, tanto mejor será el poder detector del
aparato.

Los extremos libres 10 de dichas palancas 8 están además conectadas a sendas ruedas dentadas 12, cargadas por un muelle, mediante respectivos alambres inextensibles 13 que, guiados por poleas 14, van arrollados alrededor del cubo de dichas ruedas dentadas 12. Cada rueda dentada 12 engrana a su vez con una segunda rueda dentada 15 que forma parte integrante del contacto deslizante 16 de un potenciómetro 17. Los potenciómetros, por ejemplo 17₁ y 17₂, correspondientes a dos palpadores opuestos entre sí, por ejemplo 8₁ y 8₂ (en los dibujos no se ilustran los transductores de desplazamiento, es decir las ruedas dentadas, los alambres inextensibles y los potenciómetros correspondientes a los palpadores 8₃ y 8₄, pero estos transductores son exactamente iguales a los correspondientes a los palpadores 8₁ y 8₂) son respectivamente alimentados, según la presente invención, a través de los pares de diodos 18 y 19, orientados en direcciones opuestas, por las semiondas opuestas, respectivamente, de una tensión de alimentación 20 de corriente alterna, suministrada al carro por cable desde la embarcación de colocación del conducto tubular. Esta solución permite enviar a dicha embarcación de colocación las indicaciones de dos palpadores 8₁ y 8₂ mediante un único conductor 21, de modo que las señales eléctricas procedentes de los cuatro palpadores utilizados pueden ser transmitidas mediante sólo dos conductores 21 y 22. El funcionamiento es evidente. Cuando uno cualquiera de los palpadores, cuyas ruedas palpadoras son mantenidas presionadas

elásticamente contra la superficie interna del conducto tubular, efectúa un desplazamiento debido a la presencia en el conducto tubular de un abultamiento o de una deformación, el respectivo alambre inextensible obliga a las ruedas dentadas correspondientes a girar en uno u otro sentido, desplazando así el contacto deslizante del respectivo potenciómetro. La señal eléctrica suministrada por dicho potenciómetro es así variada, siendo esta señal proporcional a la magnitud del desplazamiento de dicho palpador y, por tanto, al valor de la deformación detectada.

Las señales eléctricas suministradas por los cuatro potenciómetros son entonces enviadas por cable, a través de dichos dos conductores 21 y 22, a la embarcación de colocación del conducto tubular, donde son visualizadas o registradas por un correspondiente número de instrumentos apropiados que indican, acústicamente y/o mediante lámparas de aviso, cuándo la correspondiente deformación detectada sobrepasa los límites de tolerancia prefijados, y envía al carro, siempre por cable, una señal de paro del motor de dicho carro.

En la parte posterior del carro 1 está dispuesto adicionalmente un inclinómetro 23 de gravedad, de tipo convencional, el cual indica en cada instante el valor de inclinación en un plano vertical del carro y, por tanto, del conducto tubular en el interior del cual se desplaza el carro. El elemento móvil 24 de dicho inclinómetro está articulado a una espiga dentada 25 que

engrana con una pequeña rueda dentada 26, la cual forma parte integrante del contacto deslizante 27 de un potenciómetro 28 alimentado, a través de diodos 29, por las semiondas positivas de dicha tensión alterna de alimentación 20. De esta manera, dicho potenciómetro
5 suministra una señal continua que es función de la inclinación del conducto tubular en un plano vertical y, más exactamente, es proporcional a la derivada de dicha inclinación. Con ello puede detectarse de manera
10 continua la derivada de la proyección de la forma geométrica del conducto tubular sobre un plano vertical que pasa por los puntos de apoyo del conducto tubular con el fondo marino y la embarcación de colocación, respectivamente.

15 Siempre en la parte posterior del carro 1, está también dispuesto en ella un giroscopio 30, el cual detecta los desplazamientos en un plano horizontal del carro y, por tanto, del conducto tubular en el interior del cual se desplaza el carro. Este giroscopio actúa sobre un contacto deslizante 31 de un potenciómetro 32 que es alimentado, a través de diodos 33 orientados en sentido opuesto
20 respecto a dichos diodos 29, por las semiondas negativas de dicha tensión alterna de alimentación 20.

25 La señal continua de tensión suministrada por el potenciómetro 32 es por tanto función de dichos desplazamientos y, más exactamente, es proporcional a la derivada de la proyección sobre un plano horizontal de la forma geométrica del conducto tubular. Por otra parte, como los

potenciómetros 28 y 32 son alimentados por semiondas opuestas, las señales de dichos potenciómetros pueden ser enviadas por cable a la embarcación de colocación del conducto tubular por medio de un único conductor 34.

5 En una de dichas pequeñas ruedas deslizantes y palpadoras, por ejemplo en la rueda 11_2 , está previsto, además, un saliente de contacto 35 que, con un análogo saliente de contacto 36, dispuesto en correspondencia sobre la palanca 8_2 , constituye un interruptor de contacto 37 (véase Fig. 2) que por cada revolución completa
10 de la pequeña rueda 11_2 , lo cual corresponde a un cierto número de metros recorridos por el carro en el interior del conducto tubular, cierra el circuito eléctrico constituido por los diodos 38 y 39 y la resistencia 40 y conectado en derivación entre la fuente de alimentación 20 y un
15 nudo común A de los contactos deslizantes 27 y 31. De esta manera, cada vez que se cierra el interruptor 37 se adiciona a la señal continua suministrada por el potenciómetro 28 el impulso de tensión existente entre los
20 puntos B y A, y a la señal continua suministrada por el potenciómetro 32 se adiciona el impulso de tensión existente entre los puntos C y A.

 En otras palabras, las señales continuas proporcionales a la derivada de las proyecciones de la forma
25 geométrica del conducto tubular sobre un plano vertical y sobre un plano horizontal, respectivamente, están marcadas mediante puntas de tensión que indican los metros recorridos por el carro.

Las dos señales de los potenciómetros 28 y 32, marcadas por impulsos suministrados por el tacómetro de impulsos arriba descrito, son transmitidas por cable, a través del conductor 34, a la embarcación de colocación, en la que dichas señales son enviadas a las entradas de un registrador doble que de este modo visualiza gráficamente la andadura continua de la derivada de las proyecciones sobre un plano vertical y sobre un plano horizontal de la forma geométrica del conducto tubular que se desea comprobar, quedando marcados sobre las mismas gráficas los metros recorridos por el carro, lo cual permite determinar el valor de la forma geométrica en cualquier punto del conducto tubular.

Finalmente, en la unidad electrónica de control 4 está dispuesto un contador electromecánico o electrónico que predetermina el número de metros del conducto tubular en que interesa detectar la forma geométrica, parando este contador automáticamente el carro al final del tramo de detección, así como un temporizador que permite la repetición, a intervalos de tiempo predeterminados, de dicha detección, haciendo retroceder el carro.

Es evidente que todo lo ilustrado y descrito corresponde únicamente a una forma de realización expuesta a título de ejemplo no limitativo, ya que todas las variantes conocidas por cualquier persona entendida en la materia quedan dentro del ámbito de la invención. Así por ejemplo, para convertir en señales eléctricas las indicaciones de los palpadores, del inclinómetro y del giroscopio, pueden

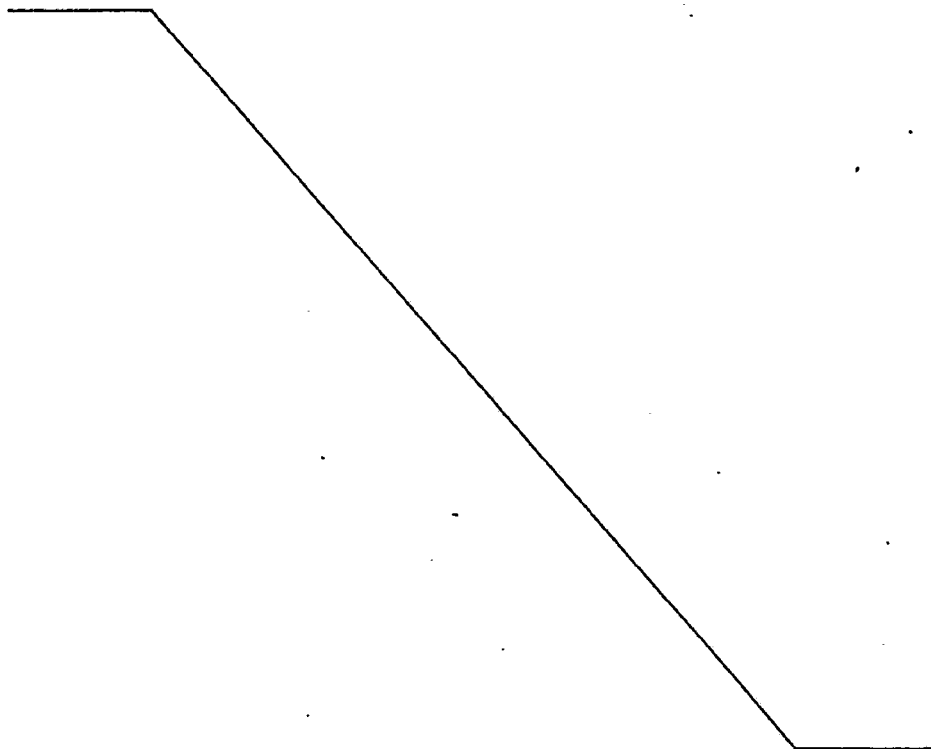
utilizarse, en lugar de transductores de resistencia variable, otros tipos de transductores, tales como transductores capacitivos, transductores de transformadores diferenciales, transductores ópticos, etc.

5 Mediante un sencillo computador electromecánico o electrónico, apropiado para realizar la integración de funciones derivadas, es posible registrar la configuración real de las proyecciones sobre un plano vertical y sobre un plano horizontal de la forma geométrica de
10 un conducto tubular, en lugar de las derivadas de dichas proyecciones, y; finalmente, los registradores pueden estar dispuestos en el propio carro, eliminándose así la conexión por cable con la embarcación de colocación del conducto tubular.

15 En la forma de realización descrita, se ha preferido adoptar la conexión por cable y la ubicación de los registradores sobre la embarcación de colocación del conducto tubular, por varios motivos. Un motivo deriva del hecho de que la magnitud de una deformación, aplastamiento o
20 abultamiento debe detectarse inmediatamente para evitar que se prosiga la operación de colocación y para intervenir inmediatamente sobre los parámetros de tiro del conducto tubular antes de la rotura de dicho conducto tubular. Otro motivo deriva del hecho de que un carro que
25 transmita los datos por cable tiene la posibilidad de ser alimentado desde el exterior del conducto tubular y puede por tanto trabajar sin interrupción alguna durante un tiempo prácticamente ilimitado, pudiéndose utilizar su

batería en caso de emergencia, ya que dicha batería permanece siempre cargada.

5 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de ponerlo en práctica, se hace constar que todo cuanto no altere, cambie o modifique su principio fundamental, puede quedar sometido a variaciones de detalle. También se hace constar que esta invención corresponde a la descrita en la Solicitud de Patente Nº 24986 A/73, depositada en Italia en 4 de Junio de 10 1973, cuya prioridad se reivindica de acuerdo con los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo esencial y por lo que se solicita Patente de Invención, por veinte años, lo que queda resumido en las siguientes reivindicaciones:



REIVINDICACIONES

1^a.- Aparato para determinar en continuo la configuración y posición de un conducto tubular sumergido, y, más particularmente, para la detección en continuo, desde una embarcación de colocación de dicho conducto tubular, de las ovalizaciones y de las proyecciones sobre dos planos ortogonales de la forma geométrica curva del conducto tubular sumergido, caracterizado porque comprende un carro autopropulsado dotado de cuatro ruedas de accionamiento, adaptado para ser introducido en el conducto tubular que se desea controlar y para desplazarse por el interior del mismo, estando equipado dicho carro de un sistema palpador de la superficie interna de dicho conducto tubular, de un sistema sensible a la inclinación del carro en un plano vertical y, por tanto, a la inclinación del conducto tubular dentro del cual se desplaza dicho carro, de un sistema sensible a los desplazamientos en un plano horizontal del carro y, por tanto, del conducto tubular dentro del cual se desplaza el carro, y de un sistema de medición de los metros recorridos por dicho carro en el interior de dicho conducto tubular.

2^a.- Aparato según la reivindicación 1^a, caracterizado porque dicho sistema palpador comprende un conjunto de al menos cuatro palpadores fijados elásticamente, diametralmente opuestos por pares, a una cabeza ajustable a lo largo del eje del conducto tubular en comprobación, estando constituido cada uno de dichos palpadores por una palanca inclinada hacia atrás en un cierto ángulo con respecto



al sentido de avance del carro, sobre el extremo libre de cuya palanca está dispuesta de forma libremente giratoria una pequeña rueda deslizable y palpadora que es presionada elásticamente contra la superficie interna del conducto tubular, estando conectada dicha palanca mediante un alambre inextensible a una primera rueda dentada cargada por un muelle, alrededor de la cual está arrollado dicho alambre, la cual engrana con una segunda rueda dentada solidaria del contacto deslizable de un potenciómetro.

3^a.- Aparato según las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque las señales de salida del potenciómetro de cada uno de los palpadores son enviadas por cable a la embarcación de colocación del conducto tubular, a otros tantos instrumentos que indican, acústicamente y/o mediante lámparas de aviso, cuándo se sobrepasan límites de tolerancia prefijados.

4^a.- Aparato según la reivindicación 1^a, caracterizado porque el sistema sensible a la inclinación en un plano vertical del carro y, por tanto, del conducto tubular comprende un inclinómetro de gravedad cuyo elemento móvil está articulado a una espiga dentada que engrana con una pequeña rueda dentada solidaria del contacto deslizable de un potenciómetro.

5^a.- Aparato según la reivindicación 1^a, caracterizado porque dicho sistema sensible a los desplazamientos del carro en un plano horizontal y, por tanto, a los desplazamientos del conducto tubular comprende un giroscopio



que actúa, de manera conocida, sobre el contacto deslizante de un potenciómetro.

5 6^a.- Aparato según la reivindicación 1^a, caracterizado porque dicho sistema de medición de los metros recorridos por el carro en el interior de dicho conducto tubular está constituido por un tacómetro de impulsos que comprende un interruptor de contacto que, dispuesto sobre una de dichas pequeñas ruedas deslizables y palpadoras del sistema palpador, cierra en cada revolución completa de dicha pequeña rueda un circuito eléctrico que
10 suministra un impulso de tensión, estando constituido dicho circuito por dos diodos conectados en paralelo y orientados en sentidos opuestos, los cuales están a su vez conectados en serie con una resistencia.

15 7^a.- Aparato según las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque dichos potenciómetros del sistema sensible a la inclinación y del sistema sensible a los desplazamientos en un plano horizontal del carro, respectivamente, son alimentados, a través de pares de diodos
20 orientados en sentidos opuestos, por las semiondas positivas y por las semiondas negativas, respectivamente, de una fuente de alimentación de corriente alterna.

25 8^a.- Aparato según las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque dichos potenciómetros que corresponden a dos palpadores opuestos de dicho sistema palpador se alimentan, a través de pares de diodos orientados en sentidos opuestos, por las semiondas positivas y por las semiondas negativas, respectivamente, de dicha fuente

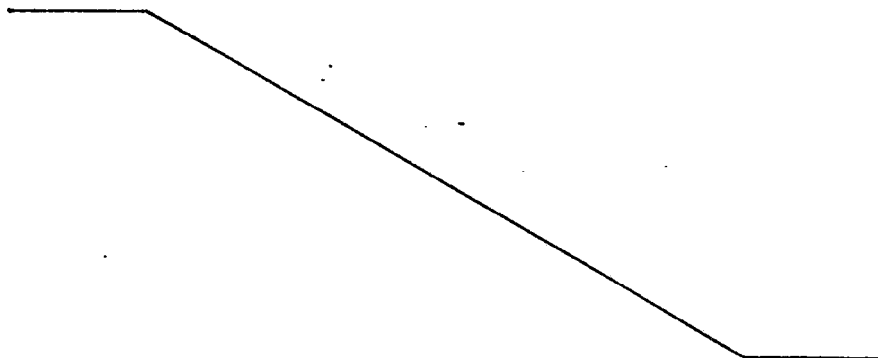


de alimentación de corriente alterna.

5 9^a.- Aparato según las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque dicho circuito eléctrico generador de impulsos de tensión está conectado en derivación entre un ramal de dicha fuente de alimentación de corriente alterna y la salida común de dichos dos potenciómetros del sistema sensible a la inclinación y del sistema sensible a los desplazamientos en un plano horizontal del carro, respectivamente.

10 10^a.- Aparato según las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque las señales de salida de dichos dos potenciómetros del sistema sensible a la inclinación y del sistema sensible a los desplazamientos en un plano horizontal del carro, respectivamente, son enviadas por cable a las entradas de un registrador doble
15 dispuesto sobre la embarcación de colocación del conducto tubular.

20 11^a.- APARATO PARA DETERMINAR EN CONTINUO LA CONFIGURACION Y POSICION DE UN CONDUCTO TUBULAR SUMERGIDO, tal y como queda descrito y reivindicado en la presente memoria que consta de veinte hojas mecanografiadas por



~~AS~~

una sola cara y de una lámina de dibujos.

BARCELONA, 31 de Mayo de 1974.

SNAM PROGETTI S.p.A.
P.P.

J. GOMEZ ACERO Y MODET
p. p. fdo.: E. Ferragüela Colón



ESCALA: 1:1

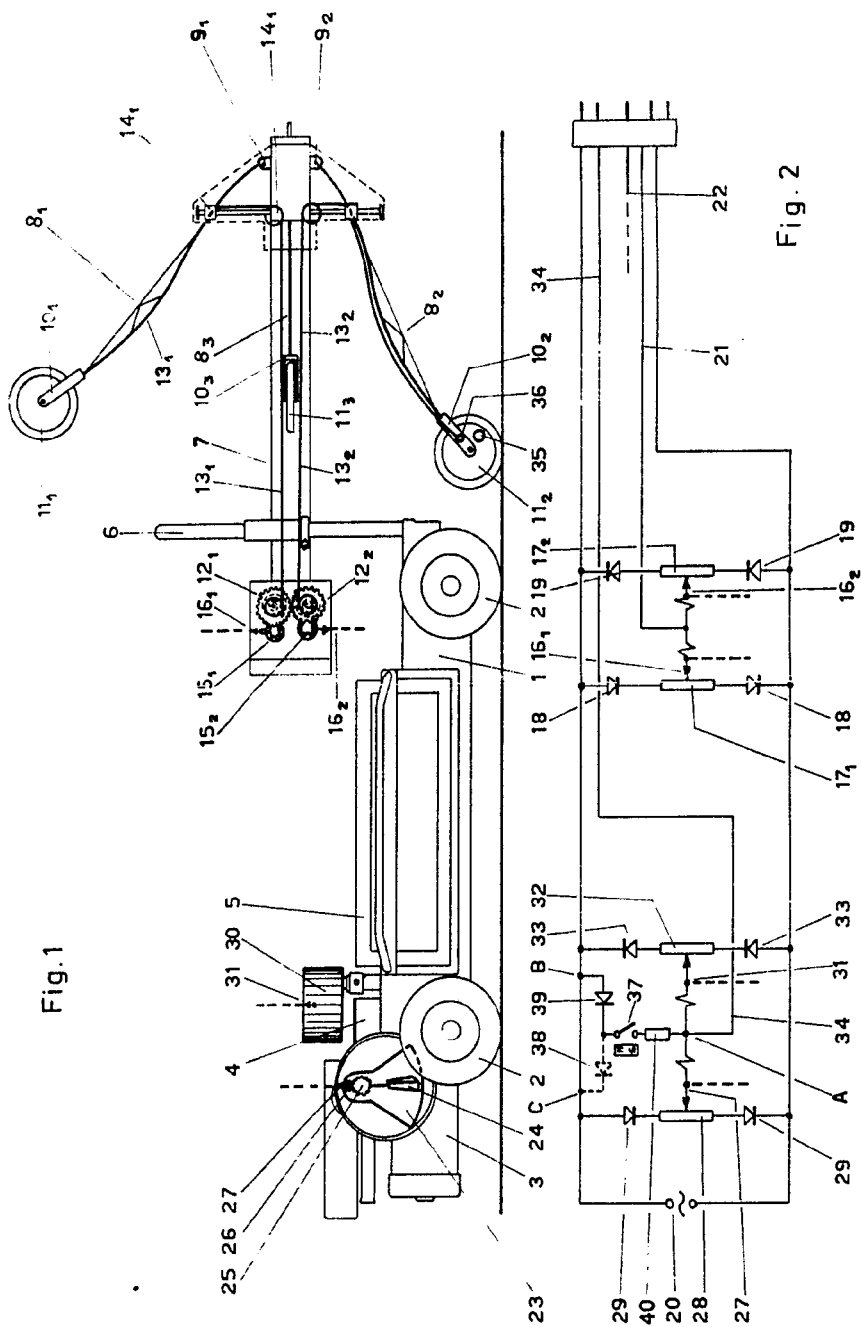


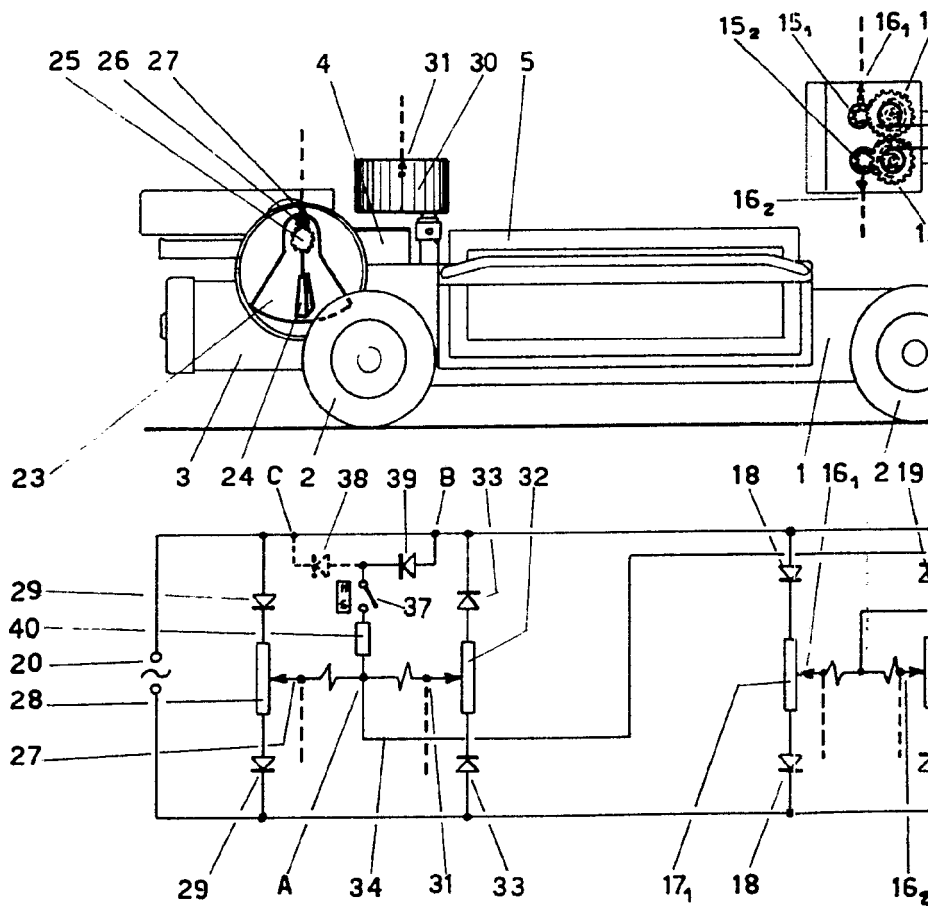
Fig. 1

Fig. 2

DEPOSITO: 11 Mayo de 1974
S.A. P.A.
S.P.

Handwritten signature

Fig.1



ESCALA VARIABLE

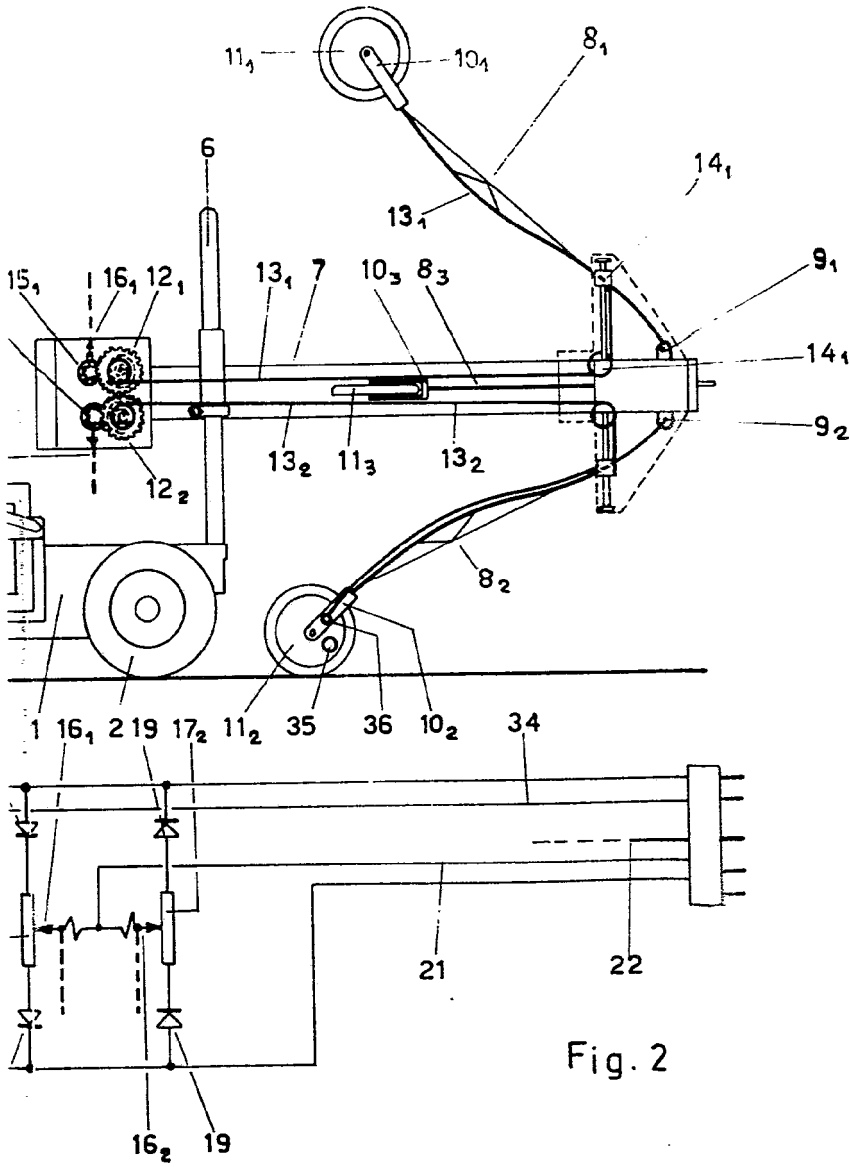


Fig. 2

BARCELONA, 1 de Mayo de 1974
SNAM PROGETTI S.p.A.
P.P.