



Int. Cl.: G 01 N

420801

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: JACQUES PERIERES

Domicilio: 3, Résidence Beaumanoir, Allée des Lilas,
13100, AIX-EN-PROVENCE (Bouches-du-Rhône)
Francia.

Enunciado: DISPOSITIVO PARA CONTROLAR EL CONTENIDO
EN HIDROCARBUROS DE UNA MEZCLA DE AGUA Y
DE HIDROCARBUROS.

Prioridad: de la solicitud de patente francesa nº
72/42 946 del 24 noviembre 1.972.

MGS.-



1 El presente invento tiene por objeto unos dispositi-
vos para controlar el contenido en hidrocarburos de una mez-
cla de agua y de hidrocarburos que circulan por un conducto.

5 Se conocen detectores ópticos de turbidez o de capa-
cidad de una mezcla líquida, compuestos por una fuente lumi-
nosa y un receptor foto-eléctrico, situados uno frente al
otro, por una y otra parte de un recinto o de un conducto
lleno de dicha mezcla.

10 Para controlar por medio de un detector de este tipo
una mezcla de agua y de hidrocarburos, principalmente hidro-
carburos pesados, se encuentran dificultades por el hecho de
que los hidrocarburos se adhieren a las paredes de los apa-
ratos lo que falsea las mediciones.

15 Por otra parte, la utilización de una fuente luminosa
eléctrica y de un detector foto-eléctrico en una atmósfera
susceptible de contener hidrocarburos presenta peligros de
explosión.

20 Estas dificultades se han podido superar y se han
utilizado ya, para controlar el contenido en hidrocarburos
de las aguas vertidas por las estaciones de eliminación de
lastre de los barcos petroleros, unos aparatos indicadores
compuestos por un emisor y un receptor de luz dispuestos
uno frente al otro, estando cada uno situado en el interior
de un tubo del cual una extremidad está constituida por un
25 casquete esférico transparente.

30 Los dos tubos están dispuestos a una y otra parte
de un conducto por el cual circula la mezcla líquida a una
velocidad relativamente grande, del orden de varios metros
por segundo, y los casquetes esféricos sobresalen en el in-
terior del conducto de tal modo que el líquido barra las



1 paredes del casquete que quedan así suficientemente limpias.

Un aparato de este tipo no tiene sensibilidad y no ha podido utilizarse hasta ahora más que como predetector.

5 Permite entonces encauzar la mezcla hacia un oleómetro de precisión, que funciona según otro principio, cuando las aguas no están demasiado contaminadas y aislar este oleómetro de precisión para evitar que se deteriore cuando el contenido en hidrocarburos sobrepasa un umbral determinado.

10 Uno de los objetivos de la presente invención es mejorar la sensibilidad y la precisión de un dispositivo de control del contenido en hidrocarburos de este tipo, que presente por otro lado unas ventajas de sencillez y de seguridad de funcionamiento en atmósfera explosiva, de tal modo que un dispositivo de este tipo pueda servir, no solamente como pre-
15 detector, sino igualmente como aparato de control con una sensibilidad, una precisión y una fiabilidad suficientes, cualquiera que sea el contenido en hidrocarburos de la mezcla.

Principalmente, un objeto de la invención es mejorar suficientemente la precisión y la fiabilidad de un dispositivo de este tipo para que pueda reconocerse como un medio
20 valedero para encauzar hacia el mar o hacia un depósito de decantación las aguas cargadas de hidrocarburos que son vertidas por embarcaciones petroleras o a partir de una estación de eliminación de lastre, según su contenido en hidrocarburos
25 sea inferior o superior a un umbral impuesto.

Este objetivo se logra adimentando al detector óptico, un emulsor de la mezcla de agua y de hidrocarburos, el cual se coloca sobre el mismo conducto rio arriba del detector.

30 Este emulsor está constituido por cualquier medio conocido para formar una emulsión muy fina de hidrocarburos



1 en agua, por ejemplo por una bomba emulsionadora que puede ser una bomba centrífuga multicelular.

5 Con el fin de mejorar la estabilidad de la emulsión obtenida, el dispositivo incluye, además, preferentemente, unos medios para inyectar aire comprimido en la mezcla rio arriba del emulsor. El caudal de aire comprimido inyectado es escaso.

10 Se ha observado, en efecto, que la precisión y la fiabilidad de las mediciones del contenido en hidrocarburos, en una mezcla de agua y de hidrocarburos, a partir de mediciones de opacidad, estaba muy influenciada por la fineza y la estabilidad de la emulsión de hidrocarburos en el agua.

15 Para que la opacidad de una lámina líquida de espesor constante se proporcional al contenido en hidrocarburos, es preciso que los hidrocarburos formen una emulsión cuyas partículas sean suficientemente finas para que el contenido medio en hidrocarburos sea sensiblemente constante en cualquier punto de la mezcla.

20 Si no se realiza esta condición, se corre el riesgo de producir una separación entre los hidrocarburos y el agua que falsea completamente las mediciones obtenidas.

25 El aditamento de un emulsor rio arriba del detector óptico constituye un progreso importante. Se ha podido verificar experimentalmente, que gracias a este aditamento, las mediciones de contenido en hidrocarburos presentan una buena sensibilidad, del orden de 20 mgr/litro, así como una fidelidad muy buena, habiendo realizado ensayos repetidos en las mismas condiciones a los mismos resultados de 2% aproximadamente y una buena estabilidad, habiendo mostrado ensayos prolongados efectuados sobre una misma muestra fluctuaciones de
30



1 la medición inferiores a 1,5%.

En general, la mezcla de la cual se debe controlar el contenido en hidrocarburos, se extrae por una tubería de vaciado en un depósito, por ejemplo en una cisterna de petrolero, para ser vertida al mar o a un depósito de decantación o "slop tank".

La altura de la mezcla en el depósito varia durante el vaciado y si se emplea una bomba centrífuga para extraer las muestras que se van a controlar, el caudal de esta varia en función de la altura del agua en el depósito.

Para pequeños caudales, esto conduce, en las porciones de canalizaciones horizontales, a una separación de los hidrocarburos que tienen tendencia a circular a lo largo de la generatriz superior de las canalizaciones, Si se efectúa una medición del contenido en hidrocarburos midiendo la opacidad sobre una porción de este tipo de canalización, el resultado obtenido es completamente erróneo.

Otro objetivo del invento es evitar tal motivo de error.

Este objetivo se logra gracias a un dispositivo compuesto por un primer circuito de canalizaciones que incluye una bomba volumétrica, de escaso caudal, para extraer muestras de la mezcla que se va a controlar en el eje de un tramo horizontal de la tubería de vaciado y por un segundo circuito en bucle, conectado en derivación sobre el primero, cuyo segundo circuito parte del conducto de descarga de dicha bomba volumétrica y vuelve a dicho conducto de descarga rio arriba de dicho punto de salida, y cuyo segundo circuito incluye el mencionado detector óptico y una bomba emulsionadora situada rio arriba de dicho detector, cuya bomba emulsionadora tiene



1 un caudal igual a varias veces el de dicha bomba volumétrica de tal modo que dichas muestras de mezcla se reciclen varias veces a través de dicha bomba emulsionadora y a través de dicho detector óptico.

5 Otro objetivo del invento es proporcionar un dispositivo de control del contenido en hidrocarburos que no presente peligros de explosión.

Este dispositivo se logra gracias a un dispositivo en el cual el emisor y el receptor de luz están constituidos cada uno por el extremo de una fibra óptica situada en el interior de un tubo del cual un extremo está constituido por un casquete esférico transparente que sobresale en el interior de la canalización dentro de la cual circula la mezcla que se va a controlar; el otro extremo de dichas fibras ópticas está situado en una caja en frente respectivamente de una fuente emisora de luz y de un elemento fotosensible; la bomba volumétrica y la bomba emulsionadora son arrastradas por un motor y los mencionados motores así como dicha caja se encuentran situados en un primer compartimiento separado por un tabique de un segundo compartimiento en el cual se encuentran las bombas y las canalizaciones que transportan la mezcla que se va a controlar de tal modo que ningún conductor eléctrico penetre en el segundo compartimiento, realizándose la conexión entre la caja que contiene los circuitos eléctricos y el detector por las fibras ópticas.

25 Preferentemente, el conducto por el cual circula la mezcla que se va a controlar forma un codo y los tubos que contienen el emisor y el receptor de luz están situados a uno y otro lado de dicho codo, en alineación uno con el otro. Esta disposición del detector óptico en un codo permite aumentar

30



1 el espesor de la lámina de agua que circula entre el emisor
y el receptor de luz, sea cual fuere el diámetro de la cana-
lización. Permite igualmente obtener un mejor barrido de los
extremos de los tubos del detector por la corriente líquida.

5 Para una lámina de agua que tiene un espesor de 100
mm, es posible regular la sensibilidad del aparato de tal
modo que permita medir contenidos en hidrocarburos compendi-
dos entre 0 y 500 mg/litro o contenidos comprendidos entre
0 y 1.000 mg/litro sea cual fuere la naturaleza y el origen
10 del petroleo bruto.

El resultado del invento es un nuevo dispositivo para
controlar eficazmente el contenido en hidrocarburos de las
agua contaminadas.

15 Este dispositivo permite controlar el contenido en
hidrocarburos de las aguas de eliminación de lastre de las
cisternas de embarcaciones petroleras, con una precisión su-
ficiente para que una parte de estas pueda vertirse directa-
mente al mar sin sobrepasar ni correr el riesgo de sobrepasar
los límites reglamentarios.

20 La limpieza del extremo transparente de los tubos que
contienen el emisor y el receptor de la luz se encuentra ase-
gurada por la velocidad de circulación en la salida de la
bomba emulsionadora que es, por ejemplo, del orden de 4 metros/
segundo.

25 Se ha podido comprobar que después de un paso de pe-
troleo bruto a través del detector, basta con hacer circular
una mezcla de agua y de hidrocarburos a esta velocidad duran-
te 4 minutos para limpiar los extremos transparentes de los
tubos y obtener de nuevo una medición exacta.

30 La descripción siguiente se refiere a los dibujos



1 adjuntos.

La figura 1 es un esquema de conjunto de un dispositivo según el invento.

5 La figura 2 es un esquema de conjunto de otro dispositivo según el invento.

La figura 3 es una sección transversal del detector óptico.

10 La figura 1 representa en 2 la tubería de vaciado de un depósito que contiene una mezcla de agua y de hidrocarburos de la cual se desea controlar el contenido en hidrocarburos. La altura de la mezcla en el depósito es variable.

El conducto 1 es el conducto de extracción de las muestras cuya extremidad se encuentra situada en el eje de la tubería 2 con el fin de obtener un contenido medio.

15 La referencia 3 representa una bomba volumétrica que tiene un caudal del orden de $2 \text{ m}^3/\text{hora}$, caudal que es independiente de la altura del agua en el depósito. La tubería 4 de descarga de la bomba 3 conduce a un depósito de decantación o "slop tank" 5. La tubería 4 tiene un diámetro tal que la
20 mezcla circula a gran velocidad en régimen turbulento lo que favorece la estabilidad de la emulsión de agua y de hidrocarburos.

Un circuito de medición en bucle está conectado en derivación en el conducto 4. Este circuito está compuesto por
25 un conducto de aspiración 6, conectado en 7 sobre el conducto 4, por una bomba multicelular 8 de gran caudal, del orden de 10 a 15 veces el caudal de la bomba 3 y por un conducto de descarga que reinyecta la mezcla aspirada en el punto 9, río arriba del punto 7, de modo que una gran parte de la muestra
30 se recicle un gran número de veces en el detector antes de



1 evacuarse hacia el depósito 5 y que la velocidad de la mezcla
en el circuito en bucle sea muy grande.

5 La bomba 8 es una bomba que incluye varios rodetes,
por ejemplo tres, que tienen forma de alabe especial de modo
que el removido de la mezcla en la bomba conduzca a una di-
visión muy fina de las partículas de hidrocarburos y a una
emulsión muy íntima y muy homogénea de estas en el agua. La
bomba 8 puede substituirse por cualquier bomba emulsionadora
o por cualquier dispositivo emulsionador equivalente, bien
10 conocido por el entendido en la materia.

 En el circuito en bucle 6 se interpone un tubo acoda-
do 10 que tiene por ejemplo un diámetro de 2". En el codo
están dispuestos dos receptáculos tubulares 11 y 12 uno frente
al otro. Estos receptáculos tubulares están constituidos por
15 un tubo transparente cerrado por un extremo mediante un cas-
quete esférico que sobresale en el interior del tubo. Cada uno
contiene la extremidad de una fibra óptica 13, 14 desembocando
la otra extremidad en el interior de una caja 15, situada a
una cierta distancia.

20 Esta caja contiene una fuente de luz 16 y un elemento
fotosensible 17 dispuestos cada uno frente al extremo de cada
una de las fibras 13 y 14. Esta caja contiene, además, una
cadena electrónica de medición 18, un aparato indicador o re-
gistrador 19 y un conmutador de contactos múltiples 20 que
25 permiten regular la sensibilidad en función del origen de los
hidrocarburos.

 En el circuito en forma de bucle 6 está conectada en
23, río arriba de la bomba 8, una llegada 22 de aire comprimi-
do cuyo caudal está regulado por un regulador 21. Este caudal
es pequeño, por ejemplo del orden de 25 litros por hora. Este
30



1 aire contribuye a la división de las esferillas de hidrocarburos y a la mejora de la estabilidad de la emulsión.

 La figura 2 representa una instalación del mismo tipo destinada a evitar los riesgos de incendio y de deflagración.
5 Las mismas referencias se utilizan para designar los mismos elementos.

 La instalación se divide en dos compartimientos mediante un tabique 24. Por el lado izquierdo del tabique se encuentra situado el compartimiento bombas en el cual están
10 emplazadas todas las partes de la instalación en contacto con la mezcla que contiene los hidrocarburos. Por el lado derecho del tabique se encuentra situado el compartimiento motores, en el cual están emplazados el motor 3' que arrastra la bomba volumétrica 3, el motor 8' que arrastra la bomba emulsionadora 8 y la caja 15. La estanqueidad del punto por donde pasan
15 los árboles motores se encuentra asegurada por los prensaestopas 3" y 8".

 Las fibras ópticas 13 y 14 atraviesan el tabique 24 por medio de prensaestopas estancos 13' y 14'.

20 La figura 3 representa, a mayor escala, un detector óptico compuesto por un emisor de luz 13a y por un receptor 14a constituidos cada uno por el extremo de una fibra óptica respectivamente 13 y 14, cuyos extremos están situados cada uno en el interior de un tubo 11 y 12.

25 Los tubos 11 y 12 son rectilíneos y están situados en alineación uno con el otro por ambas partes de un conducto 10 por el cual circula una mezcla de agua y de hidrocarburos que se van a controlar. En esta figura se pueden apreciar los extremos 11a y 12a de los tubos, constituidos por unos casquetes esféricos transparentes, sobresaliendo en el interior del
30



1 conducto 10 de tal modo que son barridos por la corriente
líquida. En este ejemplo de realización, el conducto 10 tiene
un gran diámetro, de tal modo que no es necesario colocar
los tubos 11 y 12 en un codo del conducto para obtener una lá-
5 mina de agua de espesor suficiente.

La figura 3 representa la caja 15. Representa igual-
mente un registrador 25 que registra la señal eléctrica pro-
porcionada por el elemento foto-eléctrico el cual mide el con-
tenido en hidrocarburos.

10 La referencia 26 representa una alarma eventual, so-
nora o luminosa, que es excitada cuando el contenido en hi-
drocarburos sobrepasa un umbral predeterminado.

La referencia 27 representa un relé, que es excitado
por la señal eléctrica suministrada por el detector foto-eléc-
15 trico cuando se alcanza un umbral determinado de contenido
en hidrocarburos. El relé 27 actúa sobre un mando automático,
por ejemplo, sobre una electroválvula 28 colocada sobre una
canalización 29 en la cual circula la mezcla que se va a con-
trolar.

20 En resumen, la Patente de Invención que se solicita
deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para controlar el contenido en hidro-
carburos de una mezcla de agua y de hidrocarburos que circulan
25 por un conducto, que incluye un detector óptico de turbidez
compuesto por un emisor y un receptor de luz, dispuestos uno
frente al otro, estando cada uno situado en el interior de
un tubo del cual un extremo está constituido por un casquete
esférico transparente que sobresale en el interior de dicho
30 conducto, caracterizado porque incluye además, un emulsionador



1 de la mezcla de agua y de hidrocarburos colocado en dicho con-
ducto rio arriba de dicho detector óptico.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracteri-
zado porque incluye además, unos medios para inyectar aire
5 comprimido en dicho conducto, rio arriba de dicho emulsiona-
dor.

3. Dispositivo según una cualquiera de las reivindi-
caciones 1 y 2, caracterizado porque dicho conducto forma un
codo y porque dichos tubos que contienen el emisor y el re-
10 ceptor de luz están situados por ambos lados del codo, en
alineación uno con el otro.

4. Dispositivo según una cualquiera de las reivindi-
caciones 1 a 3, para controlar una mezcla de agua y de hidro-
carburos que transcurre por un depósito por una tubería de va-
15 ciado que incluye por lo menos un tramo horizontal, caracte-
rizado porque está compuesto por un primer circuito de cana-
lizaciones que incluye una bomba volumétrica, de poco caudal,
para extraer muestras de dicha mezcla en el eje de dicho tramo
horizontal y por un segundo circuito en bucle, conectado en
20 derivación sobre el primero, cuyo segundo circuito parte del
conducto de descarga de dicha bomba volumétrica y vuelve a
dicho conducto de descarga rio arriba de dicho punto de sali-
da y cuyo segundo circuito incluye dicho detector óptico y una
bomba emulsionadora, situada rio arriba de dicho detector,
25 cuya bomba emulsionadora tiene un caudal igual a varias veces
el de la mencionada bomba volumétrica de tal modo que dichas
muestras de mezcla se reciclen varias veces a través de dicha
bomba emulsionadora y a través de dicho detector óptico.

5. Dispositivo según la reivindicación 4, caracteriza-
do porque el emisor y el receptor de luz están constituidos
30



1 cada uno por el extremo de una fibra óptica situada en el in-
terior de uno de dichos tubos y cuyo otro extremo está situado
en una caja frente a respectivamente una fuente emisora de luz
y un elemento fotosensible y dicha caja así como los motores
5 que arrastran dicha bomba volumétrica y la mencionada bomba
emulsionadora están situados en un primer compartimiento sepa-
rado por un tabique de un segundo compartimiento en el cual
se encuentran las bombas y las canalizaciones que transportan
la mezcla de agua y de hidrocarburos de tal modo que no pe-
10 netre conductor eléctrico alguno en este segundo compartimiento.

6. Se reivindica por último como objeto sobre
el que ha de recaer la patente de invención que se solicita:
DISPOSITIVO PARA CONTROLAR EL CONTENIDO EN HIDROCARBUROS DE
UNA MEZCLA DE AGUA Y DE HIDROCARBUROS.

15 Todo conforme queda descrito y reivindicado en
la presente memoria descriptiva que consta de trece páginas
mecnografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 23 noviembre 1.973

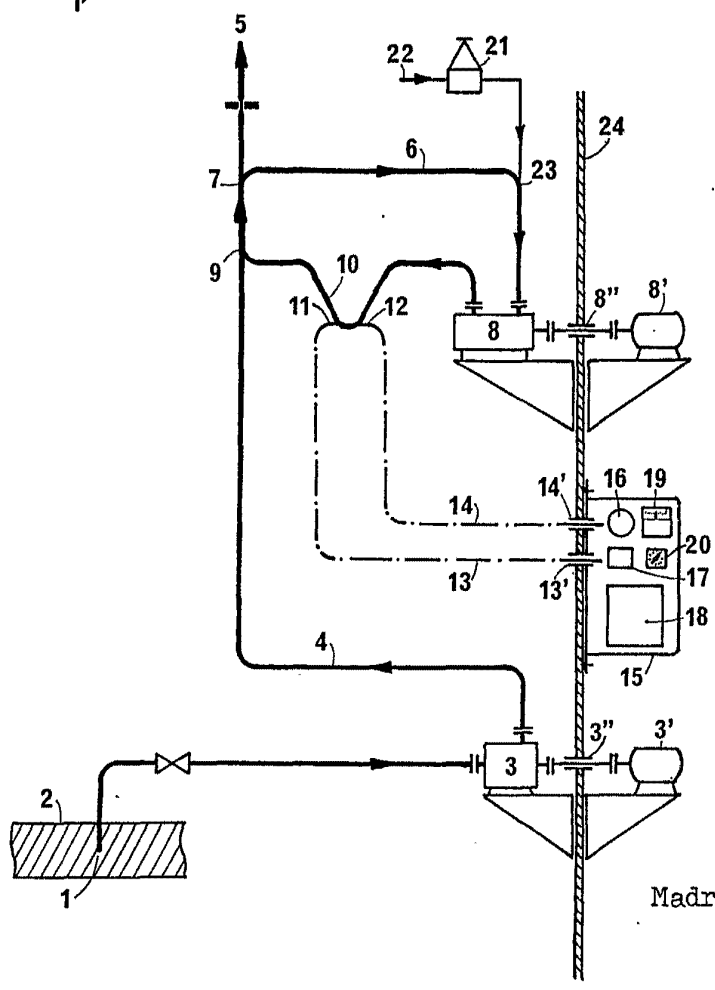
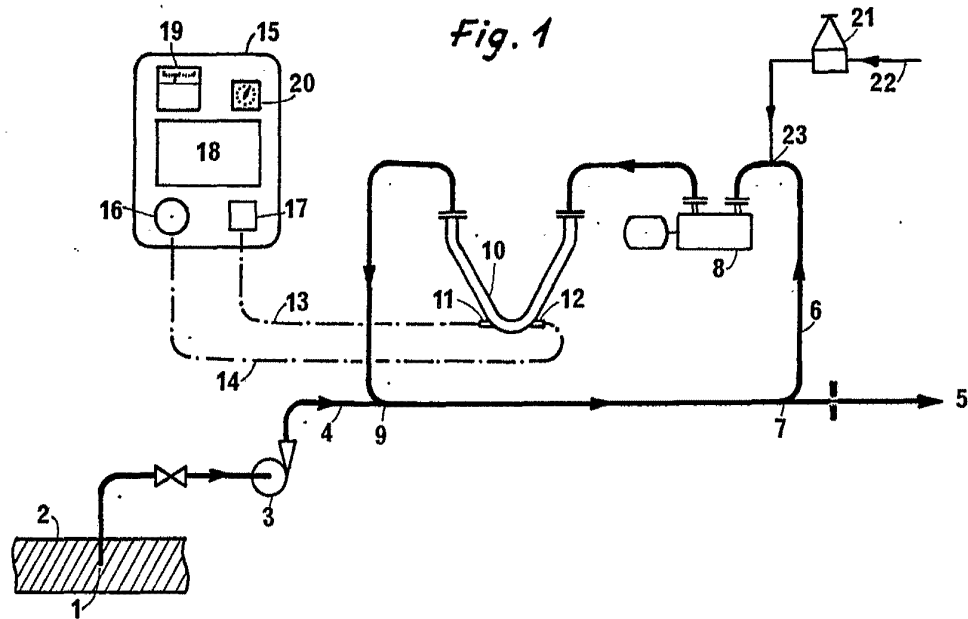
BERNARDO UNGRIA

p.p.

20

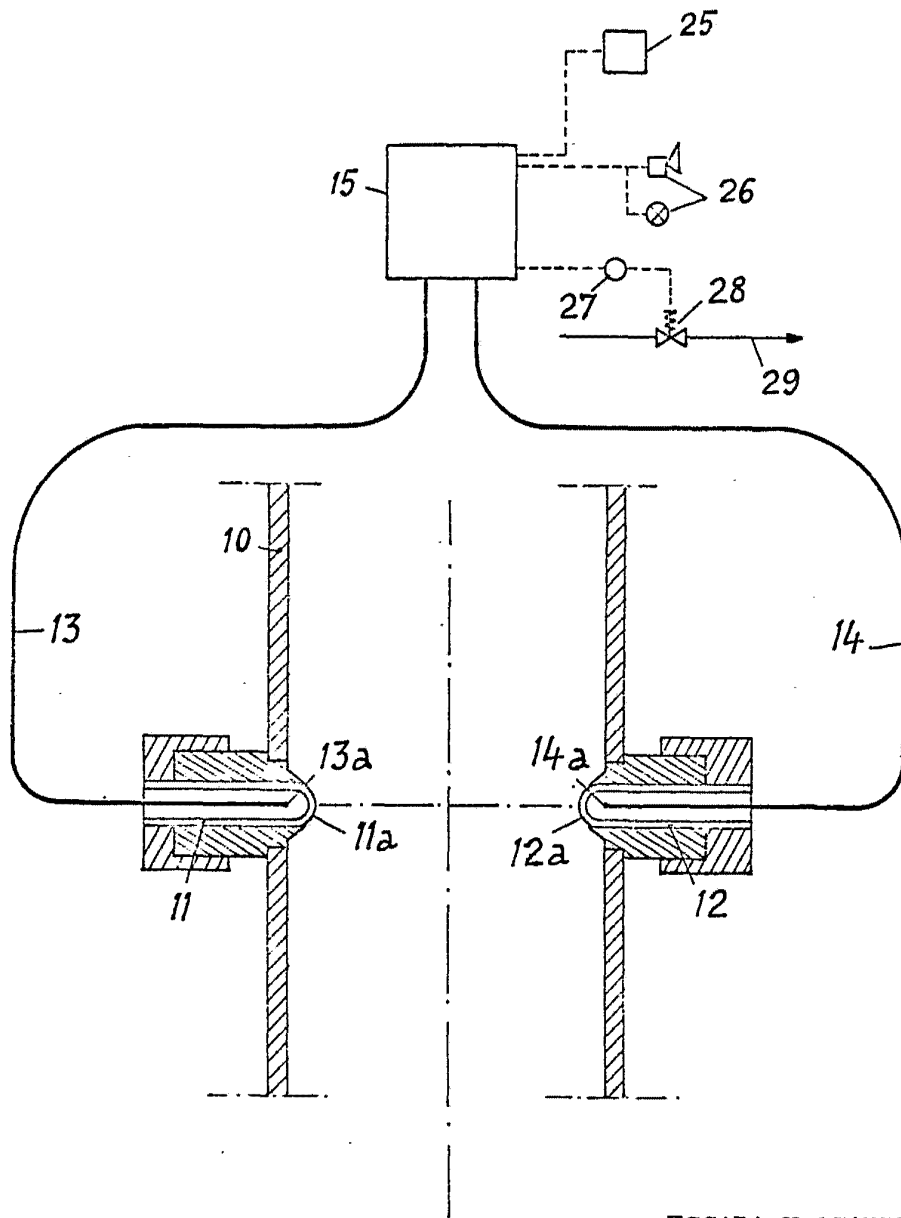
25

30



ESCALA VARIABLE
Madrid, 23 Noviembre 1973
BERNARDO UNGRIA
p.p. *[Signature]*

23 NOV 1973
BUREAU DE PROPRIETÉ INDUSTRIELLE
MADRID



ESCALA VARIABLE
Madrid, 23 Noviembre 1973
BERNARDO UNGRIA

Fig. 3

P.P.
[Signature]