

407726

18



Int. Cl.: F15B, E21B

407726

## MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

### PATENTE DE INTRODUCCION

SOLICITANTE: INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE, DES CARBU-  
RANTS ET LUBRIFIANTS.

RESIDENCIA: 1 et 4 Avenue de Bois-Préau, RUEIL-

MALMAISON (Seine-et-Oise), Francia.

ENUNCIADO: "APARATO PARA EJERCER UNA FUERZA DETER-  
MINADA SOBRE UN ORGANO DESPLAZABLE SOBRE  
UNA TRAYECTORIA".

Prioridad: Patente ..... n.º ..... del.....

MJ/S

BAD ORIGINAL

407726

18



1

En la horadación submarina que utiliza un conductor flexible como tren de tallos y una turbina o un motor eléctrico como motor de fondo que mueve la herramienta perforadora, es generalmente ventajoso poder regular el peso sobre la herramienta con precisión mayor que la necesaria para el caso de horadación clásica del tipo rotativo.

5

10

En efecto, el motor de fondo y en particular un motor eléctrico de horadación no puede utilizarse a condición que el peso sobre la herramienta perforadora no sea muy elevado, sino la herramienta se bloquea y hace calar el motor. Pero no es forzoso que el peso sobre la herramienta sea muy débil si se desea obtener un avance suficientemente rápido en la horadación y utilizar completa la potencia disponible.

18

20

En la práctica, existe pues un peso óptimo sobre la herramienta perforadora que conviene mantener sensiblemente constante durante todo el tiempo de la horadación sobre un mismo tipo de rosca, siendo este peso óptimo ajustable cuando la horadación progresa a través de capas de naturaleza diferente.

25

La regulación del peso sobre la herramienta perforadora puede efectuarse, bien sea por desplazamiento vertical de la extremidad superior del tren de tallos a una altura que corresponda a una parte del alargamiento de éste, lo que produce un aligeramiento proporcional en el peso ejercido sobre la herramienta, bien sea por aplicación de una tensión constante en la extremidad superior del tallo.

30

Este último método es más simple, puesto que no es necesario ajustar a cada instante el desplazamiento de la extremidad superior del tallo en función, de la progre-



1 sión de la perforación y mantener el peso sobre la herra-  
mienta.

5 Sin embargo, la aplicación de este método de  
perforación submarino se vuelve delicado en virtud de los  
movimientos continuos del navío que sufre los embates del  
viento, de las corrientes y marejadas. La aplicación a la  
extremidad superior del tallo de una fuerza de tracción  
constante podría realizarse bien por medio de un dispositi-  
10 vo de contrapeso, estando este último ligado a la extremi-  
dad del tallo por un cable que pasa por una polea de devo-  
lución, pero los movimientos del navío se traducirán en va-  
riaciones importantes de la fuerza ejercida por el contra-  
peso, por el hecho de la aceleración propia del navío ya  
positiva, o negativa.

15 La presente invención tiene por objeto remediar  
estos inconvenientes por un dispositivo que permite apli-  
car a la extremidad del tallo una fuerza sensiblemente cons-  
tante (cercana a las fuerzas de frotamiento) cualesquiera  
que sean los movimientos del navío.

20 El dispositivo según la presente invención se  
caracteriza esencialmente por el hecho que se aplica a la  
extremidad superior del tallo una fuerza sensiblemente cons-  
tante obtenida por medio de al menos un gato alimentado por  
fluido a presión. La utilización de uno o varios gatos pre-  
25 senta la ventaja de volver la fuerza de tracción aplicada  
a la extremidad superior del tallo, sensiblemente indepen-  
diente de los desplazamientos verticales del navío.

La presente invención se comprenderá mejor refi-  
riéndose a los dibujos anexos en los que:

30 - la figura 1 representa un esquema del princi-



1 pio del dispositivo según la invención.

- las figuras 1A, 1B, 1C ilustran los desplazamientos del dispositivo y del navío en el movimiento vertical de este último,

5 - la figura 2 representa un dispositivo de guía del conducto flexible,

- la figura 3 representa de manera simplificada, un dispositivo regulador de la tensión del conducto flexible, que lleva un solo gato vertical,

10 - la figura 4 representa, de manera esquemática, una primera forma de realización de dispositivo según la invención,

- la figura 5 representa una variante del dispositivo ilustrado en la figura 4,

15 - la figura 6 representa, de manera esquemática, una segunda forma de realización del dispositivo según la invención,

- la figura 7 es un esquema que indica las posiciones respectivas de los diferentes elementos de un dispositivo, tal como el ilustrado en la figura 6,

20 - la figura 8 representa esquemáticamente, la alimentación de un gato, en un dispositivo según la invención, con aceite a presión a partir de una batería de acumuladores oleoneumáticos con posibilidad de inyección de

25 aceite en el circuito hidráulico,

- la figura 9 representa, para el sistema de alimentación de la figura 8, la variación de presión en el circuito hidráulico en función del volumen de aceite.

30 Según la figura 1, que representa un esquema del principio del dispositivo según la invención, se utiliza un

407726



1 gato alimentado a presión sensiblemente constante que obra sobre la extremidad superior A del tallo.

5 La fuerza ejercida por el gato es independiente de la posición del pistón P en el cilindro C en tanto que los desplazamientos de la extremidad superior E del gato no alcanzan los límites permitidos por el camino geométrico del pistón P (figura 1). El punto A se desplazará en relación al navío cuando éste sea sometido a un movimiento vertical debido por ejemplo a la marejada, todo permaneciendo a una  
10 altura sensiblemente constante con relación a la herramienta perforadora B, como lo muestran las figuras 1A, 1B y 1C.

Los desplazamientos del barco debidos al balanceo y al cabeceo podrán ser en gran parte neutralizados por ejemplo, manteniendo el conducto flexible en un camino guía  
15 que puede estar constituido por las poleas tales como  $Pt_1$  y  $Pt_2$ , de la figura 2. Solo subsiste entonces la componente vertical de estos movimientos que se absorbe por el gato de la misma manera que los desplazamientos verticales del navío (movimiento de mano de mortero) cuya amplitud es muy superior.  
20

Un primer modo de realización simplificado que lleva un gato vertical se ilustra a título de ejemplo en la figura 3.

25 El conducto flexible 1 pasa en una polea 2 y de ahí, entre las mandíbulas de una oruga de tracción 3 montada sobre el navío a una distancia L de la vertical que pasa por el eje de la polea, escogida la mayor posible en relación a la altura máxima H de la polea arriba del nivel de la oruga, de manera que el ángulo formado por el tallo flexible con la horizontal a la salida de la oruga sea lo más  
30

407726 18



1 débil posible.

En la práctica, sin embargo, las dimensiones del navío imponen un límite máximo a la distancia  $L$  mientras que la altura  $h$  de la polea dependerá de los movimientos verticales del navío, el eje de la polea fijándose al pistón 4 del gato 5.

Si se designa por  $F$  la fuerza por ejercer verticalmente de abajo a arriba sobre el eje  $D$  de la polea para compensar una fuerza de tracción  $T$  sobre el tallo,  $F$  está ligada a por la relación:

$$F = T (1 + \operatorname{sen} \alpha).$$

la fuerza de tracción  $T$  para compensar será escogida igual al peso total del tallo, del motor de fondo, de la herramienta perforadora y eventualmente de los sobrepesos que se desee conservar sobre la herramienta.

La fuerza  $F$  por ejercer sobre el eje  $D$  de la polea debe ser sensiblemente constante. En la práctica, sería oneroso utilizar medios de compresión para asegurar una rigurosa constante de presión en el gato y una solución más simple consiste en alimentar éste por medio de un depósito de fluido gaseoso bajo presión, tal como particularmente un acumulador neumático (9 en la figura 4) de capacidad suficiente para que las variaciones de presión que resultan del desplazamiento del pistón en el gato permanezcan débiles.

Si se designa por  $v$  el volumen de fluido en el gato y por  $v_0$  el volumen útil del depósito, la fuerza  $G$  desarrollada por el gato será, admitiendo que las variaciones del volumen son politrópicas:

30

-----

407726



18

1

$$G = S_1 \gamma = S_1 \gamma_0 (1 - \frac{\gamma}{\gamma_0})^{-\gamma}$$

8

donde  $S_1$  representa la sección del pistón del gato  
 $p$  la presión ejercida sobre este pistón  
 $p_0$  la presión inicial del fluido en el depósito que  
 comunica con el gato, y

$\gamma$  el coeficiente politrópico, con límite igual a 1,4  
 para el aire.

10

La igualdad de  $G$  y  $F$  podría realizarse escogien-  
 do de manera apropiada los valores de  $\alpha$ ,  $S_1$ ,  $p_0$ ,  $v$  y  $v_0$ ,  
 pero esta igualdad no podrá ser mantenida cuando el ángu-  
 lo  $\alpha$  varía. En efecto,  $F$  varía en el mismo sentido que  $\alpha$   
 puesto que él está en función de  $\sin \alpha$ . Al contrario  
 $(1 - \frac{v}{v_0})^{-\gamma}$  varía en sentido inverso de  $\alpha$  puesto que  $v$  está  
 en función del curso del pistón del gato que varía como

15

En una forma de realización del dispositivo se-  
 gún la invención, se remedia este inconveniente por el uso  
 de al menos un gato complementario articulado en su base  
 de manera que de pivotar en el plano definido por la ver-  
 tical de la polea y la porción del conducto flexible com-  
 prendido entre esta polea y la entrada de la oruga de trac-  
 ción, este gato ejerce sobre el eje de la polea una fuerza  
 complementaria cuyo valor permanece cercano de la diferen-  
 cia  $F - G$ , cualesquiera que sean las variaciones del ángulo  
 $\alpha$  previsto que este permanezca suficientemente débil (su  
 valor máximo dependiendo de los valores de  $H$  y de  $L$ ).

20

25

Un modo de realización que lleva el uso de un  
 tal gato complementario se ilustra a título de ejemplo en  
 la figura 4.

30

Según esta realización, la fuerza complementa-



407726

18

1 ria  $F_c$  sobre el eje de la polea se obtiene por medio de un  
 gato 6 inclinado en relación al horizonte en un ángulo  $\beta$   
 y cuyo pistón obra sobre el eje de la polea, mantenida en  
 una corredera vertical 10 de manera que solo la componente  
 5 vertical de la fuerza ejercida por el pistón del gato 6 se  
 agrega a la fuerza  $G$  ejercida por el pistón del gato 5.

Es posible en efecto compensar sensiblemente la  
 diferencia entre  $F$  y  $G$  por medio de un tal gato a condición  
 que los ángulos  $\alpha$  y  $\beta$  no tengan un valor muy elevado de ma-  
 10 nera que sus senos respectivos sean asimilables a los ángu-  
 los correspondientes expresados en radios.

Se debe entonces tratar de obtener una fuerza  
 sensiblemente igual a:

15 
$$F_c = F - G = T (1 + \text{sen} \alpha) - S_1 r_c \left(1 + \frac{V}{v_0}\right) = \delta$$

escogiendo  $S_1 r_c$  igual a  $T$ , se tiene:

$$F_c = T (1 + \text{sen} \alpha) - T \left(1 + \frac{V}{v_0}\right) = \delta$$

sea desarrollando en serie:

20 
$$F_c = T \left(1 + \alpha - \frac{\alpha^3}{3} \dots\right) - T \left(1 + \delta \frac{V}{v_0} + \delta \frac{(\delta-1)}{2} \left(\frac{V}{v_0}\right)^2 + \dots\right)$$

y reagrupando los términos del mismo orden:

25 
$$F_c = T \left(\alpha + \frac{V}{v_0}\right) + T \left[-\frac{\alpha^3}{3} - \frac{\delta(\delta+1)}{2} \left(\frac{V}{v_0}\right)^2\right] + \dots$$

El error relativo sobre la fuerza  $F$  imputable al segundo  
 término de  $F_c$  puede reducirse al nivel deseado escogiendo  
 un volumen  $v_0$  conveniente. En la práctica, se ha calculado  
 que para un error relativamente aceptable de 2% el valor má-  
 30 ximo de la relación  $\frac{V}{v_0}$  debe ser igual aproximadamente a 9.

407726



1

Este error no puede en ningún caso sin embargo ser inferior a  $\frac{\alpha^3}{6(1 + \text{sen } \alpha)}$ , valor correspondiente al caso de un acumulador de volúmen infinito.

5

Bajo reserva que esta condición se cumpla, se puede pues escribir sensiblemente:

$$F_c = T \left( \alpha + \chi \frac{V}{V_0} \right).$$

10

Ahora, el volúmen V del fluido en el gato 5 es proporcional a la carrera del pistón de este gato que se le designará por x y el ángulo  $\beta$  es el mismo sensiblemente proporcional a x para valores poco elevados de este ángulo.

15

Se puede expresar  $\chi \frac{V}{V_0}$  en donde  $\chi$  y  $v_0$  son las constantes bajo la forma  $k\alpha$ . Se puede entonces sensiblemente, suponiendo las variaciones de volúmen del gato inclinado despreciables con relación a las del gato vertical:

$$K = \frac{\chi S_1 L}{v_0}$$

Se tiene pues sensiblemente  $F_c = T\alpha(\lambda + k)$ .

20

Este valor de  $F_c$  se obtiene según la invención por medio del gato 6 inclinado con relación a la horizontal de un ángulo  $\beta$ . La fuerza desarrollada por este gato debe ser igual a  $\frac{F_c}{\text{sen } \beta}$  poco diferente de  $\frac{F_c}{\beta}$ .

Ahora  $\beta$  está unida a  $\alpha$  por la relación aproximada:

25

$$\beta = \alpha \frac{l}{\chi}$$

donde l representa la distancia del vértice de ángulo  $\beta$  en relación a la vertical que pasa por el eje D de la polea.

Se tiene pues sensiblemente:

30

$$\frac{F_c}{\beta} = \frac{T\alpha(\lambda + k)}{\alpha \frac{l}{\chi}} = T \frac{\chi}{l} (\lambda + k) = T \chi \left( \frac{\lambda}{l} + \frac{S_1}{v_0} \right).$$



18

1

Es pues posible equilibrar sensiblemente la fuerza F por medio de dos gatos independientemente de las variaciones del ángulo cuando el valor máximo de éste permanece débil conjugando una fuerza G sensiblemente constante del gato vertical y una fuerza igual y sensiblemente constante  $F_c$  del gato inclinado.

5

Sin embargo, para que la fuerza suministrada por el gato inclinado sea sensiblemente constante, es necesario que su volúmen máximo sea débil comparado a  $v_0$ . Si  $S_2$  es la sección del gato 6 y  $x_2$  su camino, su volúmen  $v_2$  será igual a:

10

$$S_2 x_2 = S_2 \cdot \left(\frac{1}{\cos \beta}\right) \cdot l = S_2 l \left(\frac{1}{\cos \beta} - 1\right).$$

15

Si este gato se alimenta al mismo tiempo que el primero a partir de la capacidad  $v_0$ , conviene, como su camino no varia proporcionalmente a  $\alpha$ , escoger de preferencia un volúmen relativamente débil en relación al del primer gato.

20

Las secciones  $S_1$  y  $S_2$  de los dos gatos están ligadas por la relación:

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{l}{L} \frac{1 + \frac{S_1 L}{v_0}}{\left(1 + \frac{v}{v_0}\right) - \delta}$$

25

En efecto, se tiene:

$$S_1 p = T \left(1 + \frac{v}{v_0}\right) - \delta$$

$$S_2 p = T \frac{l}{L} \left(1 + \frac{\delta S_1 L}{v_0}\right)$$

30

407726 18



1 de donde se deduce la relación precedente. Como se ve esta  
no es independiente del valor  $V$ . Se calculará pues la re-  
lación de las secciones  $\frac{S_2}{S_1}$  para el valor máximo de  $v$   
5 correspondiente a la mayor amplitud del desplazamiento ver-  
tical del navío.

Para este valor máximo de  $v$ , se realizará así  
sensiblemente la igualdad  $G + F_c = F$  (los términos de se-  
gundo y tercer orden siendo despreciables).

10 Por otra parte, para un valor nulo de  $v$ ,  $F_c$  se-  
rá nulo y  $F$  será igual a  $T$ .

Si  $v$  es nula, se tiene igualmente  $G = S_1$  po =  
 $T$ . En estas condiciones, la igualdad  $G + F_c = F$  se manten-  
drá.

15 Esto no es pues más que el intervalo entre un  
valor nulo y el valor máximo de  $v$  que se introduce un error  
en el valor de  $F_c$  que diferirá entonces ligeramente de  
 $F - G$ .

20 La importancia absoluta de este error es débil  
pues ella no se aplica más que al término complementario  
 $F_c$  y es máximo para un valor de  $F_c$  que no es máximo.

25 A fin de reducir los esfuerzos sobre la desli-  
zadera 10, puede ser ventajoso, de acuerdo con la figura 5,  
sustituir al gato 6 por dos gatos inclinados 7 y 8, simé-  
tricos en relación a la deslizadera y cuyos árboles de pis-  
tones 11 y 12 tienen una articulación común 13 que puede  
correr en la deslizadera 10.

30 En otra forma de realización de la invención  
(figura 6) se utiliza un solo gato 14, inclinado en rela-  
ción a la horizontal y articulado en el plano definido por  
la vertical de la polea y la porción del conducto flexible

407726<sub>18</sub>



1 comprendido entre esta polea y la entrada de la oruga de  
tracción, el pistón de este gato que obra sobre el eje de  
la polea, sujeto desalojándose en una deslizadera vertical  
10.

5 En efecto, no es posible, como se ha demostra-  
do antes, ejercer una tracción constante sobre la herra-  
mienta perforadora con un solo gato vertical unido a un  
acumulador neumático, es posible, en ciertas condiciones,  
obtener este resultado por el empleo de un gato único arti-  
10 culado alrededor de un eje horizontal e inclinado con rela-  
ción a la horizontal.

En la figura 6, que la fuerza aplicada al eje  
D de la polea para realizar la tracción T sobre la herra-  
mienta perforadora tiene por medida:

18 
$$F = 2 T \cos \frac{\zeta}{2}$$

siendo el ángulo que hacen los dos cabos del conducto que  
pasa sobre la polea ( $\zeta = 90^\circ - \alpha$ ).

20 La componente vertical de esta fuerza tiene por  
medida:

$$F_v = T (1 + \cos \zeta)$$

El gato 14 desarrolla la fuerza

$$G = pS = \frac{SK}{V}$$

25 donde p es la presión ejercida sobre el pistón

S la sección del gato

V el volumen total de fluido  $V = v_0 + v$  ( $v_0$  es el  
volumen del depósito, v el volumen, variable, del  
gato).

30



1

K es el valor constante del producto p Vγ pro-  
porcional a la cantidad de fluido comprensible.

La componente vertical de la fuerza G tiene  
por expresión:

5

$$G_V = G \text{ sen } \beta = \frac{SK}{V^2} \text{ sen } \beta$$

β siendo la inclinación del gato sobre la horizontal.

Se trata de obtener que las componentes verti-  
cales F\_V y G\_V estén tan próximas cuando sea posible cuando  
δ, así pues δ, varia entre sus valores límites.

10

Refiriéndose a las expresiones anteriores de  
F\_V y G\_V, se comprueba que cuando δ aumenta, F\_V disminuye,  
el sentido de variación de G\_V es menos evidente, puesto que  
G\_V aparece como el producto de una función sen β que  
decrece cuando δ aumenta (β y δ varían en sentido contrario)  
y de una función  $\frac{SK}{V}$  que crece con el ángulo δ (V disminu-  
ye cuando δ aumenta, así pues la función  $\frac{SK}{V}$  crece).

15

Consideraremos las dos funciones:

20

$$G_V = K \cdot \frac{S \text{ sen } \beta}{[S(d - e) - v_0] \gamma} \quad \text{y} \quad F_V = T (\lambda + \cos S)$$

donde v\_0 es la capacidad del depósito de fluido, d la dis-  
tancia entre el eje D de la polea del eje I de articulación  
del gato y e la diferencia entre d y el camino x del gato  
para el ángulo ( x = d - e ).

25

Las dos funciones son respectivamente el pro-  
ducto de las cantidades constantes T y K por las funciones  
del ángulo ∫ .

El valor de K podrá ser fácilmente ajustado al  
de T, puesto que

30

$$K = p V \gamma = p_0 v_0 \lambda$$

407726



1  
  
  
  
5  
  
  
10  
  
15  
  
  
20  
  
  
25  
  
  
30

está en función de la cantidad de fluido.

La identidad de los factores

$$\frac{S \operatorname{sen} \beta}{[S(d - e) - v_0] \delta} \quad \text{y} \quad 1 + \cos \delta$$

no podrá realizarse de manera absoluta desde el punto de vista matemático, puesto que estas son dos funciones de  $\delta$  irreductibles una a la otra, pero se conformará con obtener la igualdad de estas dos funciones en algunos puntos.

Para cada igualdad que se quiere así realizar ( $\delta$  estando dada), se obtiene una ecuación cuyas incógnitas son los parámetros de los cuales se dispone, a saber S,  $v_0$ , e, L, m y n, L siendo la distancia entre la deslizadera vertical y la entrada J de la oruga (vértice del ángulo  $\alpha$ ), m y n siendo las coordenadas de la articulación I del gato en el sistema de coordenadas rectangulares que admiten por ejes respectivamente una horizontal que pasa por J y la vertical de la deslizadera (fig. 7 en la que los límites del desplazamiento de la polea D en la deslizadera, depende de los movimientos verticales del navío, están designados por  $D_0$  y  $D_1$  ).

Si se dispone de n parámetros, se podrá pues asegurar la función  $G_V$  tomando para n valores de  $\delta$  el valor de F para estos mismos valores.

En la práctica, es necesario igualmente hacer intervenir un cierto número de desigualdades que traducen ciertas sujeciones de emplazamiento (longitud L, coordenadas m y n) o de tecnología (longitud e, volumen  $v_0$ , sección S).

Por lo demás, la identidad de las funciones  $G_V$  y  $F_V$  no siendo buscadas más que una aproximación, teniendo



1 en cuenta las variaciones que se pueden tolerar sobre T,  
 se preferirá en general asegurar las funciones  $G_V$  y  $F_V$  a  
 ser iguales para tres valores de  $\delta$  solamente. Esto no su-  
 ministra más que un número de ecuaciones inferior al número  
 5 de parámetros a determinar, se tiene entonces la posibili-  
 dad de imponerse las relaciones suplementarias entre estos  
 parámetros de manera, por ejemplo, de minimizar la diferen-  
 cia  $F_H - G_H$  entre las componentes horizontales de las fuer-  
 zas F y G.

10 Esto permitirá, en particular, disminuir las  
 fuerzas de frotamiento del eje de la polea a lo largo de  
 las deslizaderas, mejorando así notablemente el funciona-  
 miento del dispositivo a tensión constante y permitir un  
 aligeramiento general de la construcción.

15 Otras formas de realización son posibles, que  
 hacen intervenir varios gatos cuya extremidad del tallo se  
 articula sobre el eje de la polea, la base del cilindro  
 estando articulada en puntas diversas del barco situadas o  
 no en el plano vertical de simetría definido por los dos  
 20 cabos del tallo flexible situados a una y otra parte de la  
 polea.

Esta disposición presenta dos ventajas; la pri-  
 mera consiste en que los parámetros de los que se dispone  
 son muy numerosos para realizar la identidad dos a dos de  
 25 las funciones  $F_H$  y  $F_V$  y de las funciones  $\sum G_H$  y  $\sum G_V$ ,  
 $\sum G_H$  y  $\sum G_V$  siendo respectivamente la suma de los  
 componentes horizontales y verticales de las fuerzas ejer-  
 cidas por los diferentes gatos sobre el eje de la polea,  
 la segunda ventaja es que se vuelve entonces en ciertos casos  
 30 posible suprimir totalmente la deslizadera, la curva plana

407726



1 descrita por el eje de la polea pudiendo entonces ser una  
recta vertical que no resulta ser ya más guiada por la des-  
lizadera, sino de las relaciones mecánicas o neumáticas  
apropiadas entre este eje y los gatos.

5 En los diferentes modos de realización prece-  
dentes, se alimenta el o los gatos por medio de un depósi-  
to de fluido gaseoso a presión (acumulador neumático).

La regulación en el curso del funcionamiento  
de la tensión T constante asegurada por el dispositivo se-  
gún la invención es entonces obtenida por la introducción  
10 o el trasiego de cantidades importantes de fluido gaseoso.

Por este hecho, es difícil en la práctica, si  
se desea poder efectuar una tal regulación, utilizar otro  
gas que no sea aire, aire comprimido presenta peligro,  
15 cuando su presión sobrepase de 200 kg/cm<sup>2</sup>, en presencia de  
depósitos de aceite en los gatos (inflamación).

Otra solución consiste en alimentar el o los  
gatos no ya por gas a presión, sino por aceite a presión  
que proviene de un acumulador oleoneumático. El aceite sir-  
ve entonces de agente de transmisión a los gatos de la pre-  
20 sión de un gas inerte tal como azoe, contenido en el acumu-  
lador oleoneumático donde el aceite está separado del azoe  
por una membrana que permite el equilibrio de presión líqui-  
do/gas sin posibilidad de contacto explosivo.

25 Un tal acumulador oleoneumático se caracteriza  
por la presión  $\pi_e$  de inflado por gas inerte, atmosférico,  
cuando el gas ocupa la totalidad del volumen disponible del  
acumulador.

30 Estos acumuladores son, por construcción, pro-  
vistos para funcionar con cantidad de gas inerte constante



1

y es difícil de modificar esta cantidad de gas de manera de cambiar la tensión  $T$  del tubo flexible puesto que sería necesario entonces un sistema costoso de alimentación del acumulador de gas inerte.

5

Se prefiere regular el valor de la tensión  $T$  introduciendo o trasegando una cierta cantidad de aceite en la canalización del traspaso de aceite entre gato y acumulador oleoneumático.

10

Consideremos un dispositivo según la invención, de regulación de la tensión en un conducto flexible de horadación, utilizando uno o varios gatos alimentados de aceite a presión por un acumulador oleoneumático.

15

La tensión en el conducto flexible se mantiene constante con un valor inicial  $T_1$  por la construcción del dispositivo que escoge número, naturaleza y modo de acción de los gatos, naturaleza del acumulador oleoneumático, con cantidad de aceite introducido.

20

La presión en el acumulador varía entre  $\pi_1$  y  $\pi_2$  cuando el pistón del gato se desplaza entre sus dos posiciones extremas, por el efecto de los movimientos del navío (las presiones  $\pi_1$  y  $\pi_2$  siendo las dos superiores a la presión  $\pi_0$  de inflado del acumulador).

25

Si se quiere regular el dispositivo para una nueva tensión  $T_2$  y mantenerla sensiblemente constante en el conducto flexible, se modifica la cantidad total de aceite y la presión en el acumulador entre las presiones  $\pi'_1$  y  $\pi'_2$  diferentes respectivamente de  $\pi_1$  y  $\pi_2$  para el mismo desplazamiento del pistón del gato entre sus dos posiciones extremas. Se demuestra que el dispositivo mecánico calculado para asegurar la tensión constante  $T_1$  es aún valedero, sin

30



1 modificación, para mantener una tensión constante  $T_2$ , si  
 la variación relativa  $\frac{\Delta \pi}{\pi}$  de la presión del aceite  
 en función de la variación  $\Delta U_g$  volúmen de gas inerte  
 en el acumulador oleoneumático es de la forma:

5 
$$\frac{\Delta \pi}{\pi} = k_1 \Delta U_g \quad (1)$$

en donde  $k_1$  es una constante.

Ahora en un acumulador oleoneumático la pre-  
 sión  $\pi$  de gas inerte (así pues de aceite) está ligada al  
 10 volúmen  $U_g$  de este gas por la relación:

$$\pi U_g^\gamma = \text{Constante} \quad (2)$$

$\gamma$  siendo el coeficiente politrópico del gas.

15 Las relaciones (1) y (2) precedentes son in-  
 compatibles.

Una solución a este problema, según la inven-  
 ción, consiste en utilizar varios acumuladores oleoneumá-  
 ticos de presión de inflamientos crecientes dispuestos en  
 paralelas en los gatos.

20 La figura 8 representa esquemáticamente un tal  
 modo de realización, en el cual un gato 15, articulado en  
 I, puede ser alimentado de aceite a presión 16 por uno,  
 dos o tres acumuladores oleoneumáticos 17, 18 y 19, carac-  
 terizados por su presión y volúmen inflado con gas inerte,  
 25 respectivamente  $\pi_o, U_{go}, \pi'_o, U'_{go}$  y  $\pi''_o, U''_{go}$ ,  
 con  $\pi_o < \pi'_o < \pi''_o$ .

30 Se pone en comunicación cada uno de los acumu-  
 ladores con el gato 15 cuando la presión en el circuito de  
 aceite alcanza y pasa la presión de taraje del acumulador  
 considerado, sea el hecho de introducir aceite teniendo por

407726



1 fin ajustar la tensión T en el conducto flexible, sea el  
hecho del juego normal del pistón en el gato. Se pone así  
pues en comunicación con el gato sucesivamente los acumula-  
dores 17 (de presión de taraje  $\pi_0$ ), 18 ( $\pi'_0$ ), 19 ( $\pi''_0$ )  
5 cuando la presión aumenta.

La variación de la presión  $\pi$  en los acumuladores  
oleoneumáticos 17, 18 y 19 en función del volúmen del gas  
inerte, sea  $U_g$ ,  $U'_g$ ,  $U''_g$  está representada en la figura 9  
por las curvas 20, 21 y 22.

10  $U_2$  representa el volúmen de aceite en el circuito  
de traspaso de aceite de los acumuladores al gato 15, la  
presión  $\pi$  del aceite sigue la curva quebrada que marca la  
flecha cuando la presión queda comprendida entre  $\pi_0$  y  $\pi'_0$ .  
15 el acumulador 17 es el único que comunica con el gato y,  
cuando la presión alcanza  $\pi'_0$  se pone también en servicio  
el acumulador 18, lo que conduce entonces a utilizar una  
porción de la curva obtenida haciendo la suma de las curvas  
20 y 21.

20 El acumulador 19 puesto en servicio da asimismo  
una porción de curva que resulta de la suma de las tres  
curvas 20, 21 y 22.

25 Es entonces posible escoger las características  $\pi_0$ ,  
 $U_{g0}$ ,  $\pi'_0$ ,  $U'_{g0}$ ,  $\pi''_0$ ,  $U''_{g0}$  de manera que la curva quebra-  
da marcada con la flecha sea lo más cerca posible de la cur-  
va teórica trazada en guiones que corresponde a  $\frac{\Delta \pi}{\pi} =$   
 $K_1 \Delta U$ .

30 En estas condiciones la tensión sensiblemente cons-  
tante T ejercida por el dispositivo será regulable por sim-  
ple inyección de aceite a presión por el conducto 23 (figu-  
ra 8) en todo intervalo que depende de las características

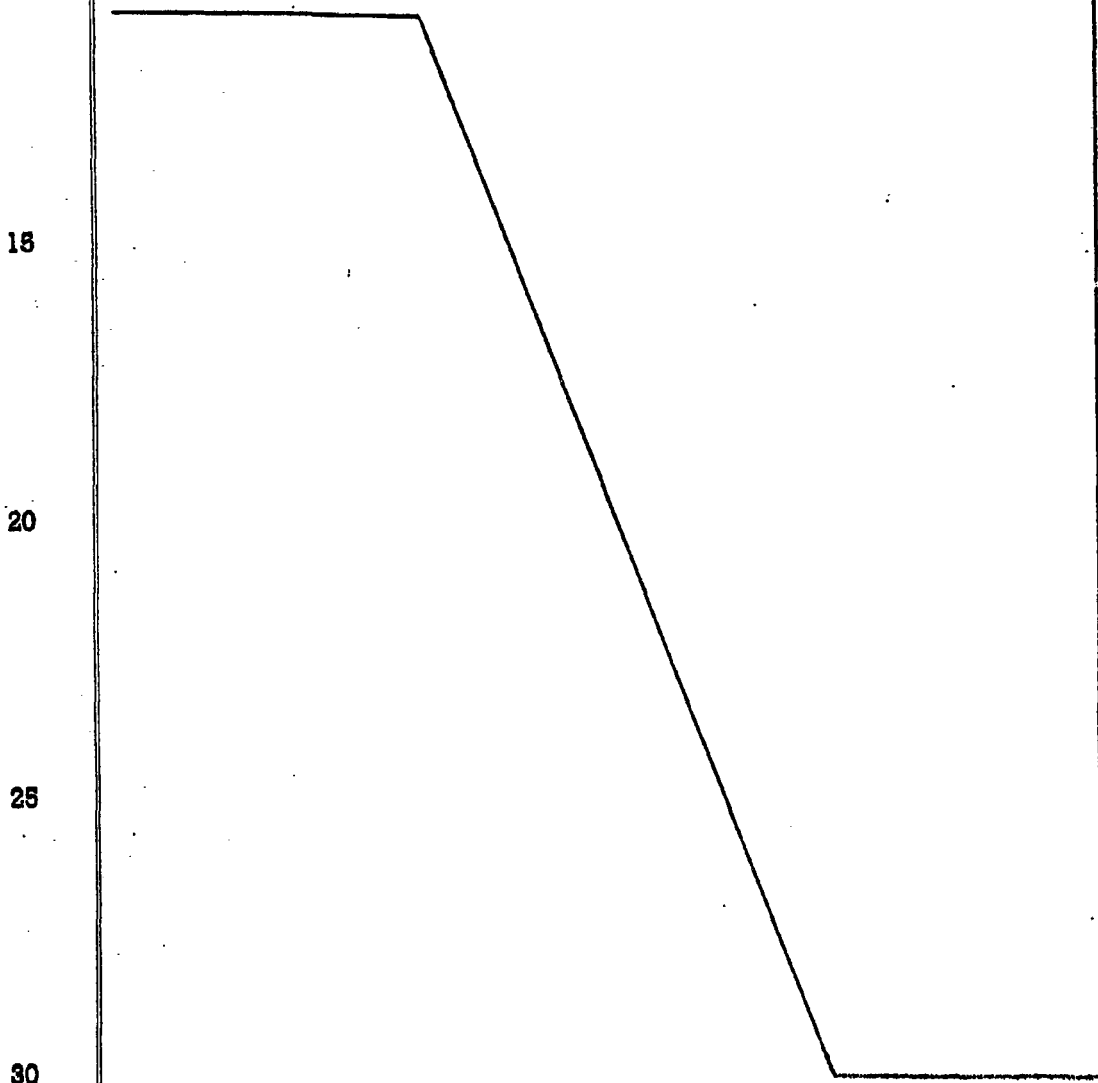
407726



18 OCT 1972

1 mecánicas del conjunto del dispositivo. La comunicación lle-  
vada a cabo de cada acumulador oleoneumático con él o los  
gatos podrá efectuarse automáticamente cuando la presión  
del aceite alcance el valor de la presión de taraje o de  
5 inflado del acumulador considerado e inversamente la comu-  
nicación se interrumpirá cuando la presión en el circuito  
de aceite se vuelva inferior a la presión de taraje de es-  
te gato.

10 En resumen, la Patente de Introducción que se so-  
licita, deberá recaer sobre las siguientes:



407726



1072

REIVINDICACIONES

1

5

10

15

20

25

30

1.- Aparato para ejercer una fuerza determinada sobre un órgano desplazable sobre una trayectoria, que incluye por lo menos un dispositivo pivotante alrededor de un punto fijo con relación a dicha trayectoria y articulado sobre dicho órgano, caracterizado porque dicho dispositivo pivotante está constituido al menos por un gato pivotante que contiene un fluido que incluye dos elementos desplazables uno con relación al otro, constituidos respectivamente por un cilindro y un pistón, estando este gato conectado a por lo menos un acumulador que comprende gas bajo presión, ejerciendo dicho gato sobre dicho órgano una fuerza cuya componente según la indicada trayectoria, es de la siguiente forma:

$$G_V = KS \frac{\cos \left( \frac{\pi}{2} - \beta \right)}{V^\gamma}$$

siendo K una constante, S la sección del gato,  $\frac{\pi}{2} - \beta$  el ángulo de inclinación variable del gato pivotante sobre dicha trayectoria y V el volumen del gas, comprimiéndose este gas de forma sensiblemente adiabática siguiendo una ley de la forma  $PV^\gamma = \text{constante}$ , en donde  $\gamma$  es un coeficiente y P la presión del gas, y porque los valores de la sección del gato y del volumen del acumulador están seleccionados para un intervalo dado de variación de  $\beta$ , de forma que la relación:

$$\frac{\cos \left( \frac{\pi}{2} - \beta \right)}{V^\gamma}$$

sea  $\frac{\text{sen } \beta}{V^\gamma}$  y por consiguiente la componente según dicha



407726



1 trayectoria de la fuerza ejercida por dicho gato pivotante,  
tenga unos valores predeterminados para por lo menos dos  
valores diferentes del ángulo  $\beta$  en dicho intervalo.

5 2.- Aparato según la reivindicación 1, caracteri-  
zado porque incluye unos medios para modificar el valor de  
la fuerza ejercida, por variación de la cantidad de fluido  
puesta bajo presión por dicho acumulador.

10 3.- Aparato según la reivindicación 1, caracteri-  
zado porque incluye por lo menos un par de gatos pivotan-  
tes articulados por el primero de sus elementos en unos  
puntos fijos con relación a dicha trayectoria, y estando  
articulados por el segundo de sus elementos sobre dicho ór-  
gano, desplazable a lo largo de dicha trayectoria, estando  
estos gatos dispuestos simétricamente con relación a dicha  
15 trayectoria.

20 4.- Aparato según la reivindicación 1, para sus-  
traer una columna de perforación colgada en una instalación  
flotante, bajo la influencia de desplazamientos verticales  
alternos a los cuales se encuentra sometida la instalación,  
estando esta columna de perforación mantenida en su parte  
superior por un órgano de suspensión desplazable en rela-  
ción con la instalación flotante a lo largo de una trayec-  
toria sensiblemente vertical, caracterizado porque dicho  
gato pivotante está articulado por medio de un primer ele-  
25 mento en un punto fijo en relación con la instalación flo-  
tante y porque el segundo elemento de este gato se articula  
sobre dicho órgano de suspensión.

30 5.- Aparato según la reivindicación 3, para sus-  
traer una columna de perforación colgada en una instalación  
flotante, bajo la influencia de desplazamientos verticales



1 alternos a los cuales se encuentra sometida la instalación,  
estando esta columna de perforación mantenida en su parte  
superior por un órgano de suspensión desplazable en relación  
con la instalación flotante a lo largo de una trayectoria  
5 sensiblemente vertical, caracterizado porque cada uno de  
dichos gatos pivotantes simétricos se articula en un punto  
fijo con relación a la instalación flotante y porque el se-  
gundo elemento de cada uno de estos gatos se articula sobre  
dicho órgano de suspensión.

10 6.- Aparato según la reivindicación 1, caracteri-  
zado porque incluye además de dicho gato pivotante un eje  
dirigido según la mencionada trayectoria, estando este gato  
conectado a por lo menos un acumulador que contiene gas ba-  
jo presión y que tiene uno de sus elementos fijo y el otro  
15 conectado a dicho órgano desplazable según dicha trayecto-  
ria.

7.- Aparato según la reivindicación 1, caracteri-  
zado porque incluye un dispositivo de guía que materializa  
dicha trayectoria.

20 8.- Aparato según la reivindicación 1, caracteri-  
zado porque dicho gato pivotante está conectado a una ba-  
tería de acumuladores oleoneumáticos equilibrados a presio-  
nes diferentes y conectados en paralelo a dicho gato pivo-  
tante, estando cada uno de estos acumuladores adaptado para  
25 ponerse automáticamente en comunicación con dicho gato ex-  
clusivamente cuando la presión en dicho gato alcanza un va-  
lor predeterminado en relación con la presión de calibrado  
de este acumulador.

30 9.- Aparato según la reivindicación 8, caracteri-  
zado porque incluye unos medios para modificar el valor de

30

407726<sup>18</sup>



1 la fuerza ejercida, por la variación de la cantidad de líquido suministrado bajo presión por la batería de acumuladores.

5 10.- Se reivindica por último, como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Introducción que se solicita: "APARATO PARA EJERCER UNA FUERZA DETERMINADA SOBRE UN ORGANO DESPLAZABLE SOBRE UNA TRAYECTORIA".

10 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de veinticuatro páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 18 Octubre 1972

BERNARDO UNGRIA

p.p.

15

20

25

30