



ESPAÑA

(10) ES	(11) NUMERO	(12) A1
	<b>457648</b>	
	(13) FECHA DE PRESENTACION	
	<b>6 Abril 1977</b>	

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

20 OCT 1977

**PATENTE DE INVENCION**

AA 457.648 781116 FO3C 1/26

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
<b>249.962</b>	<b>9.4.1976</b>	<b>Canada</b>

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	<b>F04B; E21B</b>	

(64) TITULO DE LA INVENCION

**" BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFEROS "**

(71) SOLICITANTE (ES)

**CANADIAN FOREMOST LTD.**

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

**OTTAWA/ONTARIO (Canada), Victoria Street , 85 .**

(72) INVENTOR (ES)

**Minoru Saruwatari**

(73) TITULAR (ES)

**CANADIAN FOREMOST LTD.**

(74) REPRESENTANTE

**D. MANUEL DE ARPE GARCIA. Agente Oficial de Propiedad Industrial.**

**POOR  
QUALITY**

PATENTE DE INVENCION

por 20 años por

"BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFEROS", a favor de  
CANADIAN FORESMOST LTD., de nacionalidad canadiense y de  
miciliada en OTTAWA/ONTARIO (Canada), Victoria Street, 8

MEMORIA DESCRIPTIVA  
=====

5.-

Un mecanismo de gato hidráulico para bomba, tal como del tipo capaz de ser utilizado en el bombeo de petróleo crudo a partir de un pozo petrolífero, incluyendo el mecanismo de gato hidráulico para bomba un motor de cilindro y pistón de doble acción, hallándose adaptado el vástago de pistón del motor para ser acoplado a la barra pulida que se proyecta hacia arriba desde una cabeza de pozo. Se incluye una bomba hidráulica de desplazamiento variable, que es accionada por un motor o máquina, en un circuito hidráulico cerrado en el cual se acoplan los conductos a un par de bocas de

10.-

salida de la bomba. Un órgano de control de bombeo regula la dirección y volumen de corriente en el circuito hidráulico cerrado de referencia a fin de establecer un perfil de velocidad total durante el ciclo de bombeo completo y determinar la extensión y posición de la embolada del vástago de pistón.

15.- Esta invención se refiere a una bomba de gato hidráulico del tipo utilizado para bombear petróleo crudo a partir de un pozo petrolífero.

20.- La bomba de pozo petrolífero convencional, que es del tipo de balancín, presenta muchos inconvenientes. Dado que el balancín es por lo común accionado a partir de una excéntrica rotativa, el ciclo de embolada es fijo. Las características, tales como nivel de fluido, gravedad específica, viscosidad y presión, varían de un pozo a otro, y aunque las emboladas por minuto, extensión de la embolada y posición de ésta son parámetros que pueden ser ajustados, con considerable mano de obra implícita, para adaptar la bomba a un pozo particular, la naturaleza del perfil de velocidad proporcionada por la excéntrica rotativa no se traduce en un bombeo suficiente. Por ejemplo, si se ajustan las emboladas por minuto para elevar rápidamente la varilla de accionamiento del pistón, ésta puede mostrar una tendencia a flotar en la embolada de descenso o la bomba situada en el fondo del pozo puede no tener suficiente oportunidad de llenarse entre las emboladas ascendente y descendente. Si se disminuye la velocidad para evitar tales dificultades, entonces la porción del ciclo implicada en la embolada de elevación utiliza un período de tiempo mucho más largo del que realmente se necesita. El sistema que se adopta es el de operar con

35.-

40.-

45.- la velocidad óptima si bien al realizar esto en varios aspectos el ciclo de bombeo posee muchas porciones ineficaces. Un problema adicional reside en el hecho de que las características de algunos pozos varían continuamente, de suerte que puede empeorar la eficacia operativa durante cierto tiempo. El reajuste de vez en cuando para de nuevo intentar lograr la máxima eficacia exige el interrumpir el funcionamiento de la bomba y posiblemente suprimir muchas horas de mano de obra antes de poderla nuevamente en marcha.

55.- Las piezas macizas de gran tamaño que se utilizan por lo común en la bomba de tipo balancín producen importantes fuerzas dinámicas difíciles de controlar. El transporte, erección y mantenimiento de tal equipo resulta costoso. Las demandas de potencia de arranque son en extremo elevadas, y se malgasta en la operación considerable energía. También se experimentan con frecuencia grandes variaciones en la tensión de la barra.

60.- Aún cuando se han propuesto varios tipos diferentes de bombas de gato hidráulico, que incluyen otros sistemas de transmisión que el dispositivo de balancín, generalmente han demostrado no ser satisfactorias por una u otra razón, y, como resultado de ello, la inmensa mayoría de bombas de pozos petrolíferos que hoy se hallan en uso son del tipo balancín. El problema, sin embargo, se está agudizando, ya que está resultando en extremo importante remover petróleo crudo de pozos menos productivos.

70.- De conformidad con la presente invención se proporciona un mecanismo de gato hidráulico para bomba

- 75.- que comprende un motor de cilindro y pistón de doble acción de tipo vástago directo de igual desplazamiento y medios para acoplar un vástago de pistón del motor a una barra pulida dispuesta en una cabeza de pozo. El motor va montado por encima de la cabeza de pozo en sentido coaxial con respecto a la barra pulida, y se dispone una bomba hidráulica de tipo desplazamiento variable provista de un par de bocas de salida junto con un par de conductos hidráulicos cada uno de los cuales pone en comunicación una de las bocas de salida con un extremo opuesto del motor a fin de formar un circuito hidráulico cerrado con el motor y la bomba. Se disponen medios de transmisión para la bomba y un órgano de control correspondiente regula la dirección y volumen de corriente en el circuito hidráulico cerrado de referencia determinando por ende la extensión y posición de la embolada y la velocidad del vástago de pistón. Se proporciona un dispositivo de equilibrio de fluido compresible destinado a acumular energía durante una embolada de descenso del vástago de pistón y para devolver a éste la energía durante la embolada de ascenso correspondiente.
- 80.-
- 85.-
- 90.-

- 95.- Según una forma de realización de la invención, el órgano de control comprende medios para establecer un perfil de velocidad total durante un ciclo de bombeo completo. El órgano en cuestión es preferentemente indicativo de la posición de velocidad instantánea deseada del pistón para establecer el perfil de velocidad total de cada ciclo de bombeo completo.
- 100.-

El dispositivo de equilibrio puede incluir un cilindro provisto de un pistón con medios para acoplar

105.- éste al pistón del motor a fin de ser accionado con el mismo, formando cilindro y pistón una cámara contentiva de una carga gaseosa dispuesta para ser comprimida por el pistón del dispositivo de equilibrio durante la embolada de descenso de la barra pulida.

110.- En una forma de realización de la invención, el cilindro del dispositivo de equilibrio se halla coaxialmente montado con el motor, estando directamente acoplado el pistón del dispositivo de equilibrio a un segundo vástago de pistón formado por la barra recta del motor.

115.- El cilindro del dispositivo de equilibrio va preferentemente montado en sentido coaxial por encima del motor y fijado a éste.

El mecanismo de gato hidráulico para bomba de la presente invención resulta eficaz en su funcionamiento, es económico de producir, así como de fácil transporte y montaje.

120.- El uso de un sistema de circuito hidráulico cerrado que incluye una bomba de desplazamiento variable permite que cada segmento del ciclo de bombeo sea tratado independientemente. Puede conseguirse un control instantáneo de la corriente en los conductos que alimentan extremos opuestos del motor, de tal manera que puede regularse el perfil de velocidad para adaptarlo mejor a la embolada de bombeo durante el ciclo completo respectivo. Este tipo de mecanismo de gato hidráulico para bomba y en particular uno que utiliza un equilibrio de fluido compresible elimina la necesidad de utilizar piezas macizas que resultan difíciles de transportar y poner en servicio.

125.-

130.-

135.- diagrama parcialmente esquemático del mecanismo de gato hidráulico para bomba según una forma de realización de la presente invención.

140.- El número de referencia 10 designa un motor de cilindro y pistón que va acoplado por medio de un par de conductos de fluido 11 y 12 a una bomba hidráulica de tipo desplazamiento variable 13 accionada por un motor primario 14.

145.- El motor 10 incluye un cilindro 15 y un pistón 16 dispuesto en su interior que se mueve alternativamente. El motor 10 es con preferencia del tipo de barra recta de igual desplazamiento, disponiendo el pistón 16 de un primer vástago 17 y un segundo vástago 18 respectivos. El cilindro 15 posee sus extremos opuestos cerrados, pasando el vástago de pistón 17 a través de un elemento de cierre hermético 21 dispuesta en el extremo inferior 20 y pasando el vástago de pistón 18 a través de un elemento de cierre hermético 23 dispuesto en el extremo superior 22.

150.- En la forma de realización representada, los vástagos 17 y 18 son del mismo diámetro a fin de proporcionar un cilindro hidráulico de igual desplazamiento. El conducto 11 facilita el paso de la corriente de fluido a y desde una boca de la bomba 13 y el espacio entre el pistón 10 y el extremo superior 22, y el conducto 12 facilita el paso de la corriente de fluido a y desde otra boca de la bomba 13 y el espacio entre el pistón 16 y el extremo inferior 20.

155.- Un dispositivo de equilibrio de fluido comprensible 24 va montado a la parte superior del motor 10 y la estructura completa del dispositivo de equilibrio 24 y del motor 10 es portada por un elemento de soporte

160.-

- 165.- apropiado tal como una caja 19 que puede ir asegurada a la parte superior de una cabeza de pozo 25. Como alternativa, podría disponerse un montaje de trípode, el cual puede estar diseñado para permitir una alineación simple con ajustes de tornillos. El dispositivo de equilibrio
- 170.- y el motor que forman la estructura citada anteriormente van montados directamente por encima de la cabeza de pozo 25. Una barra pulida 28 va acoplada a una cadena 26 de la varilla de accionamiento del pistón que se extiende hacia abajo al interior del pozo y porta un émbolo buzo
- 175.- 27 en su extremo inferior. La cabeza de pozo incluye un prensaestopas 29 a través del cual pasa la barra pulida 28, y se dispone una tubería de descarga 30 a través de la cual se bombea el caudal del pozo mediante el movimiento alternativo de la cadena de la varilla de accionamiento 26. El extremo inferior del vástago de pistón
- 180.- 17 se halla provisto de medios 31 para acoplar el vástago de pistón 17 a la barra pulida 28 de tal manera que la varilla de accionamiento del pistón 26 es accionada por el pistón 16 que se mueve alternativamente dentro del
- 185.- cilindro 15.
- El dispositivo de equilibrio incluye un manguito o cilindro interior 32 en el cual va montado para movimiento alternativo un pistón 33, estando acoplado el pistón 33 al extremo superior del vástago de pistón 18.
- 190.- Un cilindro exterior 34 se halla concéntricamente dispuesto en torno al cilindro interior 32 definiendo una cámara anular 35 en torno al cilindro interior 32. El espacio que existe en el cilindro interior 32 por debajo del pistón 33 se halla en comunicación con la cámara 35 a
- 195.- través de una boca 36. El dispositivo de equilibrio 24

se halla montado en sentido coaxial sobre el motor 10 y toda la estructura es coaxial con respecto a la barra pulida 28.

- Los extremos superiores de los cilindros 32 y 34 están cerrados por un extremo superior 37. Una cámara de expansión cerrada 40 es portada por encima del extremo superior 37 y se halla en comunicación con el espacio situado por encima del pistón 33 por medio de una boca 41. Una fuente 39 de gas inerte presurizado, tal como nitrógeno, va acoplada por medio de un conducto 43 a la cámara 35. Un regulador 44 se halla emplazado en el conducto 43 con el fin de controlar una carga de alta presión, posiblemente del orden de 400 lb/pulg<sup>2</sup>, en la cámara 35 y por debajo del pistón 33. Acoplado al conducto 43 en el lado de salida del regulador 44 se halla un conducto 45 que se extiende a la cámara 40. El conducto 45 incluye un regulador 46 que controla la cámara de expansión cargada de nitrógeno 40, permitiendo el regulador una presión mucho más baja, por ejemplo de 1 o 2 lb/pulg<sup>2</sup>, en la cámara de expansión.

- Cuando se sitúa en posición el pistón 16 en la parte superior de su carrera o embolada y se conduce el fluido presurizado al espacio situado por encima del pistón 16, éste es forzado hacia abajo mientras discurre el fluido fuera del cilindro 15 a través del conducto 12. De este modo se hace descender la varilla de accionamiento del pistón y simultáneamente se comprime la carga gaseosa por debajo del pistón 33 a fin de acumular energía a partir del sistema cuando se baja dicha varilla de accionamiento del pistón. Cuando el pistón 16 llega a la parte inferior de su carrera, se deja escapar el fluido desde

230.- el espacio situado por encima del pistón 16 a través del conducto 11 y se admite fluido presurizado al espacio situado por debajo del pistón 16 para forzar éste hacia arriba con ayuda de la expansión del fluido contenido en la cámara anular 35 y por debajo del pistón 33, elevando por ende la varilla de accionamiento del pistón 26. Cuando el pistón llega a la parte superior de su carrera puede disponerse un intervalo antes de repetirse el ciclo anterior.

235.-

Puede observarse que, con el diseño particular del dispositivo de equilibrio representado, o sea un cilindro interior relativamente pequeño con la cámara anular dispuesta en torno al mismo, puede utilizarse una carga más efectiva de gas presurizado para la extensión de la embolada, que se fija, por supuesto, con respecto a la extensión de la carrera del pistón 16. Puede regularse la carga de manera que la energía proporcionada a través del conducto 12 para elevar la mencionada varilla de accionamiento del pistón, en lo que pudiera denominarse carrera útil, es esencialmente igual a la energía proporcionada a través del conducto 11 para la embolada de descenso durante la cual se comprime la carga.

240.-

245.-

250.- En lugar de hacer que el espacio situado por encima del pistón 33 se oriente a la atmósfera, es preferible disponer la cámara de expansión 40 de manera que se elimine la posibilidad de que penetren contaminantes en el cilindro 32. Puede portarse una capa de aceite 46 por encima del pistón 33 para fines de refrigeración, cierre hermético y lubricación. Puede proporcionarse otra capa de aceite 46a en la parte inferior del cilindro 32 para mejorar el funcionamiento del cierre hermético 23

255.-

y lubricar la barra 18.

260.- Como alternativa a la cámara dispuesta concén-  
tricamente 35, podría utilizarse un recipiente de presión  
completamente por separado. Como ejemplo, las patas del  
trípode de montaje anteriormente descrito podrían hacer-  
se en una configuración hueca para disponer cámaras acu-  
muladoras.

265.- Además de estar la cámara de expansión 40 her-  
méticamente cerrada y ser operada dentro de una atmósfera  
cerrada y controlada formada por el gas inerte de baja pre-  
sión por medio de su acoplamiento al conducto 45, otros  
componentes, tales como un depósito principal 68, pueden  
270.- de modo similar aislarse de la atmósfera libre en la  
cabeza del pozo. El conducto 49, por ejemplo, se extiende  
desde el conducto 45 al espacio contenido por encima del  
aceite en el depósito.

El mecanismo de gato hidráulico para bomba  
275.- incluye un panel de control 50, que se describirá como  
que incluye componentes electrónicos, si bien podría  
también utilizarse un sistema fluídico. Se disponen trans-  
ductores 51, 52, 53 para detectar las presiones existentes  
en el extremo inferior del motor 10, en el extremo su-  
280.- perior del motor 10, y por debajo del pistón 33, respecti-  
vamente. Los transductores 51, 52 y 53 van conectados al  
panel de control 50 por medio de conductores 54, 55 y 56,  
trasladando por ende los conductores al panel de control  
señales separadas indicativas de las presiones existentes  
285.- en los extremos opuestos del motor 10 y en el dispositivo  
de equilibrio. Un transductor posicional 57 se halla co-  
locado junto al cilindro 15 y transfiere una señal por

- medio del conductor 60 al panel de control 50, siendo la señal indicativa de la posición del pistón 16. Como quiera que la posición del pistón 33 es indicativa de la posición del pistón 16, en lugar del transductor posicional 57 colocado junto al cilindro 15, puede disponerse un transductor posicional en sentido axial dentro del cilindro 32. El pistón 18 podría ser hueco en tal disposición, de manera que el transductor de posición se extendiera hacia abajo en dirección al vástago y no ajustara con el pistón 33 o con la barra 18, sino que proporcionara una señal que reflejase la posición relativa del pistón 33.
- 290.-
- 295.-
- 300.- Pueden disponerse conductos de retorno 58 y 59 al depósito 68 para devolver el fluido que gotea en torno al dispositivo de cierre hermético 21 y 23. Un transductor 61 puede estar asociado al conducto de retorno 58 y un transductor 62 puede estar asociado al conducto de retorno 59, disponiendo los transductores 61 y 62 de conductores 64 y 65 para transferir al panel de control señales indicativas de si los dispositivos de cierre hermético están funcionando satisfactoriamente. Puede asociarse otro transductor 66 con un dispositivo de cierre hermético 67 en la parte inferior del cilindro 33, para proporcionar una señal a través del conductor 70 indicativa de la operabilidad del dispositivo de cierre hermético 67. También podría disponerse un transductor en el conducto 43 para proporcionar una señal cuando la fuente de suministro de presión 39 descienda por debajo de un valor predeterminado.
- 305.-
- 310.-
- 315.-

Otro transductor 71, que va conectado al panel

320.- de control 50 por un conductor 72, puede disponerse en la cabeza del pozo, de suerte que la presencia de una condición no satisfactoria en el mismo será dada a conocer al panel de control.

325.- La bomba de desplazamiento variable puede ser una bomba de los tipos que se expenden en el comercio, tales como las vendidas como serie 20 por Sundstrand o los Modelos 28 al 149 vendidos por Eaton Corporation. Estas bombas son del tipo de plato oscilante central transversal. Una bomba de carga 73 extrae fluido del depósito 68 por medio de un conducto 74 a través de un filtro 75 que proporciona fluido de relleno al circuito hidráulico cerrado principal, que incluye la bomba 13, los conductos 11 y 12 y el motor 10, por medio de los conductos 76 y 77. El caudal de la bomba de carga 73 es además conducido a un servo-mecanismo electro-hidráulico 80. El servo-mecanismo electro-hidráulico 80 posee un par de conductos de salida 82 y 83 que conducen fluido a la bomba 13 para, por ende, regular la posición del plato oscilante, el cual a su vez determina el volumen y dirección de la corriente en el circuito hidráulico cerrado. La actividad del mecanismo 80 es regulada por un conducto 84 que se extiende desde el panel de control 50 a la válvula de control 80.

345.- Se dispone un sistema de válvula de seguridad transversal 85 entre los conductos 11 y 12. El caudal de salida de la bomba de carga 73 puede ser regulado por un transductor 88 conectado al panel de control 50 por el conducto 85. Transductores adicionales 86 y 87 asociados con el depósito 68 se hallan adaptados para enviar

350.- señales al panel de control 50 por medio de conductores 90 y 91 indicativas del nivel de fluido y de su temperatura.

355.- Además de proporcionar una señal de salida para regular el electro-servo-mecanismo o la válvula de control 80, por medio del conducto 84, el panel de control es también capaz de conducir una señal a través de un conductor 92 para regular las acciones de la válvula reguladora de presión 44. Además, el panel de control puede adaptarse para producir otras señales, como una señal capaz de poner en marcha o detener el motor primario 14 que puede ser, por ejemplo, un motor eléctrico o un motor de combustión interna bajo determinadas condiciones.

360.- En la forma de realización representada en los planos anexos, las señales procedentes de los transductores 51, 52 y 53, pueden ser sumadas por el panel de control y comparadas, por ejemplo, con un valor predeterminado para una disposición particular del pistón 16, cuya disposición es indicada por el transductor 57. Se produce una señal como resultado de la comparación, cuya señal se transfiere a la válvula del electro-servo-control 81.

370.- Como resultado de ello, puede modificarse el gasto volumétrico y/o dirección en los conductos 11 y 12, con el fin de regular a lo largo y a lo ancho de los ciclos de bombeo cada segmento del perfil de velocidad. Puede también programarse el panel de control de modo que se desvíe completamente del ciclo de bombeo normal.

375.- Por ejemplo, si los tres transductores indican presiones extremas, que podrían ser producidas por un émbolo buzo atorado, puede darse por terminado el ciclo de bombeo.

380.- Se puede además programar el panel para poner nuevamente en marcha el ciclo al cabo de cierto número de horas, pero también dar por terminado el ciclo si se indica una coyuntura de bloqueo. Si las lecturas procedentes de los transductores indican un bloqueo del gas, podrían entonces facilitarse señales apropiadas, a la bomba, a fin de bajar la carrera o embolada a una posición en la cual pudiera sangrarse el émbolo buzo de la bomba varias veces hasta liberar el gas, y elevar después el pistón para ciclar en su embolada normal, más arriba, en el cilindro 15.

390.- El panel de control podría asimismo equiparse para recibir y/o transmitir señales de/a una estación de control central. De este modo, podría regularse al menos en parte el funcionamiento de la bomba, o bien se podría ajustar desde una estación remota. Con esta disposición, también se podría regular su funcionamiento y efectuar su mantenimiento a fin de impedir interrupciones costosas.

400.- Como alternativa al panel de control electrónico que continuamente recibe todas las lecturas a partir del sistema descrito anteriormente, el panel de control podría estar simplemente provisto de un programa que se podría establecer para el pozo particular correspondiente y después simplemente se repetiría el perfil de velocidad preferible a lo largo y ancho de la embolada escogida. Como alternativa al servo-mecanismo electro-hidráulico 80, un servo-mecanismo hidráulico podría regularse por una leva giratoria en continuo o dispositivo mecánico similar, para obtenerse una embolada repetida

405.-

de un perfil total seleccionado para el pozo.

410.- En la presente invención, es posible lograr una embolada extra larga, que ofrece ventajas sobre las bombas conocidas y que se traduciría en un bombeo eficiente, siendo posible este tipo de embolada utilizando simplemente un cilindro de larga carrera montado en dirección a la cabeza del pozo. Puede ser aconsejable en tal disposición hacer que el vástago de pistón pase a través del prensaestopas y no montar el dispositivo de equilibrio encima del cilindro.

415.- Aun cuando se representa una sola forma de realización en el plano que se acompaña, es evidente que podrían efectuarse diversas modificaciones por parte de los expertos en la materia sin apartarse del espíritu de la invención que se define en las reivindicaciones adjuntas.

420.- Suficientemente descrito que nos es el objeto de la patente de invención que nos ocupa, que lo es sólo pues, a título de ejemplo y una de las múltiples formas de realización a que en la práctica puede llegarse, teniendo como fundamento en su construcción el descrito en la presente memoria, únicamente nos resta señalar que las modificaciones de modo de proceder, materias empleadas etc., u otras no fundamentales, no deben ser consideradas variaciones que afecten a su esencialidad.

N O T A  
= = = =

425.- La patente de invención descrita recaerá, pues, sobre las siguientes reivindicaciones:

1ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFE"

- 440.- ROS", caracterizada por cuanto comprende un motor de cilindro y pistón de doble acción, del tipo de barra transparente, y de igual desplazamiento; medios para acoplar un vástago de émbolo de dicho motor a una barra pulida o varilla pulimentada, dispuesta en una cabeza de pozo; estando montado dicho motor por encima de dicha cabeza de pozo y siendo coaxial con dicha barra pulida; una bomba hidráulica del tipo de desplazamiento variable, que
- 445.- posee un par de bocas de salida; un par de conductos hidráulicos, cada uno de los cuales sitúa una de dichas bocas de salida en comunicación con un extremo opuesto de dicho motor y que forman un circuito hidráulico cerrado con el motor y la bomba referidos; un órgano de transmisión para dicha bomba; un órgano regulador de bombeo para regular la dirección y el volumen de la corriente en dicho circuito hidráulico cerrado y determinar por ende la extensión y posición de la embolada y la velocidad de dicho vástago de émbolo; y un dispositivo comprimible de compensación de fluido para acumular energía durante una embolada de descenso de dicho vástago de émbolo y devolver la energía a dicho vástago de émbolo durante una embolada ascendente del mismo.
- 450.-
- 455.-

- 2ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFEROS", caracterizada por cuanto según la primera reivindicación, en el cual dicho órgano regulador incluye medios para establecer un perfil de velocidad total durante un ciclo de bombeo completo.
- 460.-

- 3ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFEROS", caracterizada por cuanto según la segunda reivindicación, en el cual dichos medios del referido órgano
- 465.-

regulador son indicativos de la posición y velocidad instantánea deseadas de dicho pistón para establecer el perfil de velocidad total de cada ciclo de bombeo completo.

470.-

4ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFEROS", caracterizada por cuanto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual dicho dispositivo de compensación incluye un cilindro que posee un pistón provisto de medios que acoplan el pistón respectivo al pistón de dicho motor, para ser accionado con el mismo, formando dicho cilindro y pistón una cámara que contiene una carga gaseosa apta para ser comprimida por el pistón de dicho dispositivo de compensación durante la embolada de descenso de dicha barra pulida.

475.-

480.-

5ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFEROS", caracterizada por cuanto según la cuarta reivindicación, en el cual el cilindro de dicho dispositivo de compensación se halla montado en sentido coaxial con respecto a dicho motor, estando directamente acoplado, dicho pistón del mencionado dispositivo de compensación a un segundo vástago de émbolo formado por la barra transparente de dicho motor.

485.-

490.-

6ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFEROS", caracterizada por cuanto según la cuarta o la quinta reivindicaciones, en el cual dicho dispositivo de compensación incluye una cámara adicional en comunicación con dicha cámara formada por dichos cilindro y pistón.

495.-

7ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFEROS", caracterizada por cuanto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual dicho órgano re

gulador incluye un medio para detectar la fuerza aplicada a dicha barra pulida y que produce una señal para regular el caudal de salida de la citada bomba hidráulica.

500.-

8ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFEROS", caracterizada por cuanto según la sexta o la séptima reivindicaciones; en el cual el cilindro de dicho dispositivo de compensación se halla montado coaxialmente por encima de dicho motor y va fijado al mismo.

505.-

9ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFEROS", caracterizada por cuanto según la octava reivindicación, en el cual dicho cilindro del indicado dispositivo de compensación incluye un manguito interior y un cilindro exterior, estando formada dicha cámara adicional por una cámara anular, dichos manguitos interior y exterior; estando dispuesto dicho pistón del citado dispositivo compensador en el interior de dicho manguito y formando una cámara dentro del mismo por debajo del referido pistón existiendo unas bocas que ponen dicha cámara situada por debajo del mencionado pistón y dicha cámara anular, en comunicación, formando así la citada cámara contentiva de dicha carga gaseosa.

510.-

10ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFEROS", caracterizada por cuanto según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 9, en el cual dicha carga gaseosa es nitrógeno.

515.-

520.-

11ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFEROS", caracterizada por cuanto según la novena o la décima reivindicaciones, y que comprende además una cámara de expansión cerrada, existiendo medios que ponen en comunicación dicha cámara de expansión con una cámara

525.-

formada en dicho manguito por encima del pistón del citado dispositivo de compensación.

530.- 12ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFE ROS", caracterizada por cuanto según la décimoprimer reivindicación, en el cual dicha cámara de expansión va montada en disposición fija por encima del cilindro de dicho dispositivo de compensación.

535.- 13ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFE ROS", caracterizada por cuanto según la décimoprimer o la décimosegunda reivindicaciones, en el cual la citada cámara de expansión se halla cargada con nitrógeno a baja presión.

540.- 14ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFE ROS", caracterizada por cuanto según las reivindicaciones décimosegunda o décimotercera, y que comprende además un primer conducto susceptible de ser acoplado a una fuente de suministro de nitrógeno a elevada presión, incluyendo dicho primer conducto un regulador de gas a alta presión y estando acoplado a dicha cámara anular para alimentar a la misma la carga gaseosa, poniendo un segundo conducto a dicho primer conducto en comunicación con la mencionada cámara de expansión, incluyendo dicho segundo conducto un regulador de gas a baja presión.

545.- 550.- 15ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFE ROS", caracterizada por cuanto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual dicho órgano de regulación incluye medios para detectar las características funcionales de carga del citado mecanismo de gato hidráulico para bomba y producir una señal destinada a

555.-

regular el caudal de salida de dicha bomba.

560.- 16ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFEROS", caracterizada por cuanto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual dicho órgano regulador incluye al menos un órgano detector de presión para señalar la presión existente en el interior del citado circuito hidráulico cerrado y producir una señal destinada a regular el caudal de salida de dicha bomba.

565.- 17ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFEROS", caracterizada por cuanto según cualquiera de las reivindicaciones cuarta a décimosexta, en el cual dicho órgano regulador incluye un primer órgano destinado a señalar la presión hidráulica existente en un extremo del motor de cilindro y pistón; un segundo órgano destinado a señalar la presión hidráulica existente en el extremo opuesto del motor de cilindro y pistón; un tercer órgano destinado a señalar la posición del pistón en dicho motor; produciendo cada uno de los órganos sensores una señal indicativa del valor señalado por los mismos; determinando una unidad de control para leer las señales procedentes de los órganos sensores la corriente necesaria en dicho circuito hidráulico cerrado, y produciendo una señal para el caudal de salida de dicha bomba.

575.- 18ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFEROS", caracterizada por cuanto según la reivindicación 17ª, que incluye además un órgano para detectar la presión de la carga gaseosa contenida en el interior de la cámara del dispositivo compensador y que transfiere a dicha unidad reguladora o de control una señal indicativa

580.-

585.- de la presión señalada por el mismo; e incluyendo dicha unidad de control medios para sumar las señales procedentes de los tres órganos detectores de presión cuando se produce la señal que regula el caudal de salida de la bomba.

590.- 19ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFEROS", -caracterizada por cuanto según cualquiera de las reivindicaciones cuarta a décimosexta, en el cual dicho órgano de regulación incluye una unidad de control electrónica; un primer transductor de presión para detectar la presión hidráulica existente en el cilindro en un extremo del motor de cilindro y pistón y transferir una señal

595.- indicativa de la magnitud de la presión a dicha unidad de control; un segundo transductor de presión para detectar la presión hidráulica existente en el cilindro, en el extremo opuesto del motor de cilindro y pistón, y

600.- transferir una señal indicativa de la magnitud de la presión a dicha unidad de control; un tercer transductor de presión para detectar la presión de la carga gaseosa del dispositivo de equilibrio y transferir una señal indicativa de la magnitud de la presión a dicha unidad de control; y un transductor posicional para detectar la

605.- posición del pistón del motor en su carrera y transferir una señal indicativa de la posición del pistón con relación a su capacidad total de embolada a dicha unidad de control.

610.- 20ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFEROS", caracterizada por cuanto según la reivindicación décimonovena, en el cual una unidad de control electrónico genera una señal de mando a la bomba en respuesta

615.- a una comparación que se efectúa entre un valor programado y un valor calculado a partir de las señales suministradas por lo menos por los cuatro transductores.

620.- 21ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFE ROS", caracterizada por cuanto según la vigésima reivindicación, en el cual dicha unidad de control electrónico incluye medios para sumar las señales procedentes de los tres transductores de presión, siendo comparada después la suma con un valor predeterminado para cada posición incremental del pistón del motor durante su desplazamiento a través de toda una carrera o embolada.

625.- 22ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFE ROS", caracterizada por cuanto según la vigésima reivindicación, en el cual dicha bomba es del tipo traspasante por el centro, y en el cual dicho órgano regulador incluye un servo-mecanismo electro-hidráulico regulado por dicha señal de mando.

630.- 23ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFE ROS", caracterizada por cuanto según la reivindicación 18, que incluye además una fuente de suministro de gas a presión y un órgano regulador para regular la corriente de gas a partir de la fuente de suministro, suministrando dicha unidad de control una señal destinada a regular el funcionamiento de dicho regulador.

635.- 24ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFE ROS", caracterizada por cuanto según la primera reivindicación, en el cual dicho órgano regulador de bombeo regula la dirección y volumen de la corriente en cada uno de dichos conductos, determinando con ello la velocidad, dirección, aceleración, desaceleración, intervalo, exten

640.-

- 645.- sión y posición de la carrera o embolada de dicho vástago de émbolo, incluyendo dicho dispositivo compensador un cilindro que posee un pistón provisto de medios que acoplan el mismo al pistón de dicho motor para ser accionado con él, formando el referido pistón una cámara contentiva de una carga gaseosa susceptible de ser comprimida por el pistón correspondiente durante la embolada de descenso de dicha barra pulida, incluyendo dicho órgano de regulación una unidad de control, un primero y un segundo órganos detectores de presión para facilitar a dicha unidad de control señales indicativas de las presiones existentes en los extremos respectivos del citado motor, un órgano sensor de posición que facilita a dicha unidad de control una señal indicativa de la posición del pistón en el mencionado motor, suministrando dicha unidad de control una señal de mando a la indicada bomba en respuesta a las lecturas tomadas a partir de dichas señales.
- 650.-
- 655.-
- 660.-

25ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFEROS", caracterizada por cuanto según la vigésimocuarta reivindicación, que comprende además un tercer órgano de tector de presión, que suministra a dicha unidad de control una señal indicativa de la presión existente en dicha cámara del referido dispositivo de compensación.

665.-

26ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFEROS", caracterizada por cuanto según las reivindicaciones vigésimocuarta o vigésimoquinta, en el cual dicha unidad de control es una unidad electrónica que funciona a partir de un programa predeterminado.

670.-

27ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFEROS"

675.- ROS", caracterizada por cuanto según cualquiera de las reivindicaciones vigésimocuarta a vigésimosesta, en el cual dicha cabeza de pozo incluye un primer transductor para medir la filtración que tiene lugar en torno a dicha barra pulida y un segundo transductor para medir el caudal de salida de dicha cabeza de pozo, y que incluye además medios en dicha unidad de control que proporcionan una señal que da por terminado el funcionamiento de dicho motor en respuesta a señales predeterminadas procedentes de los indicados transductores.

28ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFEROS", caracterizada por cuanto según cualquiera de las reivindicaciones vigésimocuarta a vigésimoséptima, que comprende además un órgano transductor para detectar la filtración que tiene lugar en torno al vástago de émbolo de dicho motor, y que incluye además un órgano dispuesto en dicha unidad de control para suministrar una señal que da por terminado el funcionamiento del motor en respuesta a una señal predeterminada recibida desde dichos transductores.

29ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFEROS", caracterizada por cuanto según cualquiera de las reivindicaciones vigésimocuarta a vigésimoctava, que comprende además medios de transmisión para transferir información desde dicha unidad de control a una estación de control central, y un órgano receptor para recibir señales de mando adicionales desde dicha estación de control central.

30ª.- "BOMBA DE ELEVACION PARA POZOS PETROLIFEROS".

705.- Todo ello tal y conforme queda descrito, repre  
sentado y reivindicado..

708.- Esta memoria consta de veinticinco hojas meca  
nografiadas y foliadas por una sola de sus caras, conte  
niendo un total de setecientas ocho líneas.

*[Handwritten signature]*  
MADRID A 28 FEB. 1978

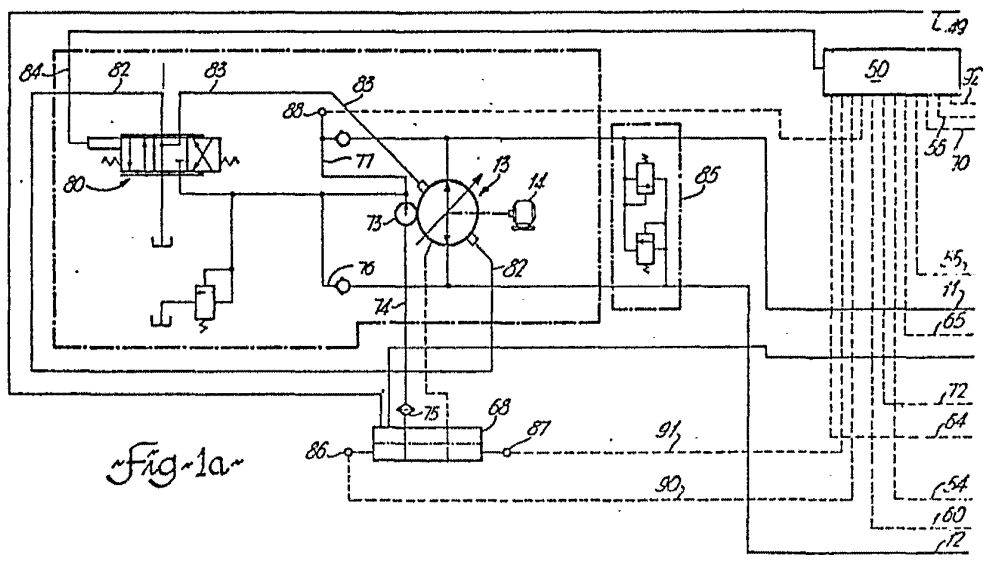
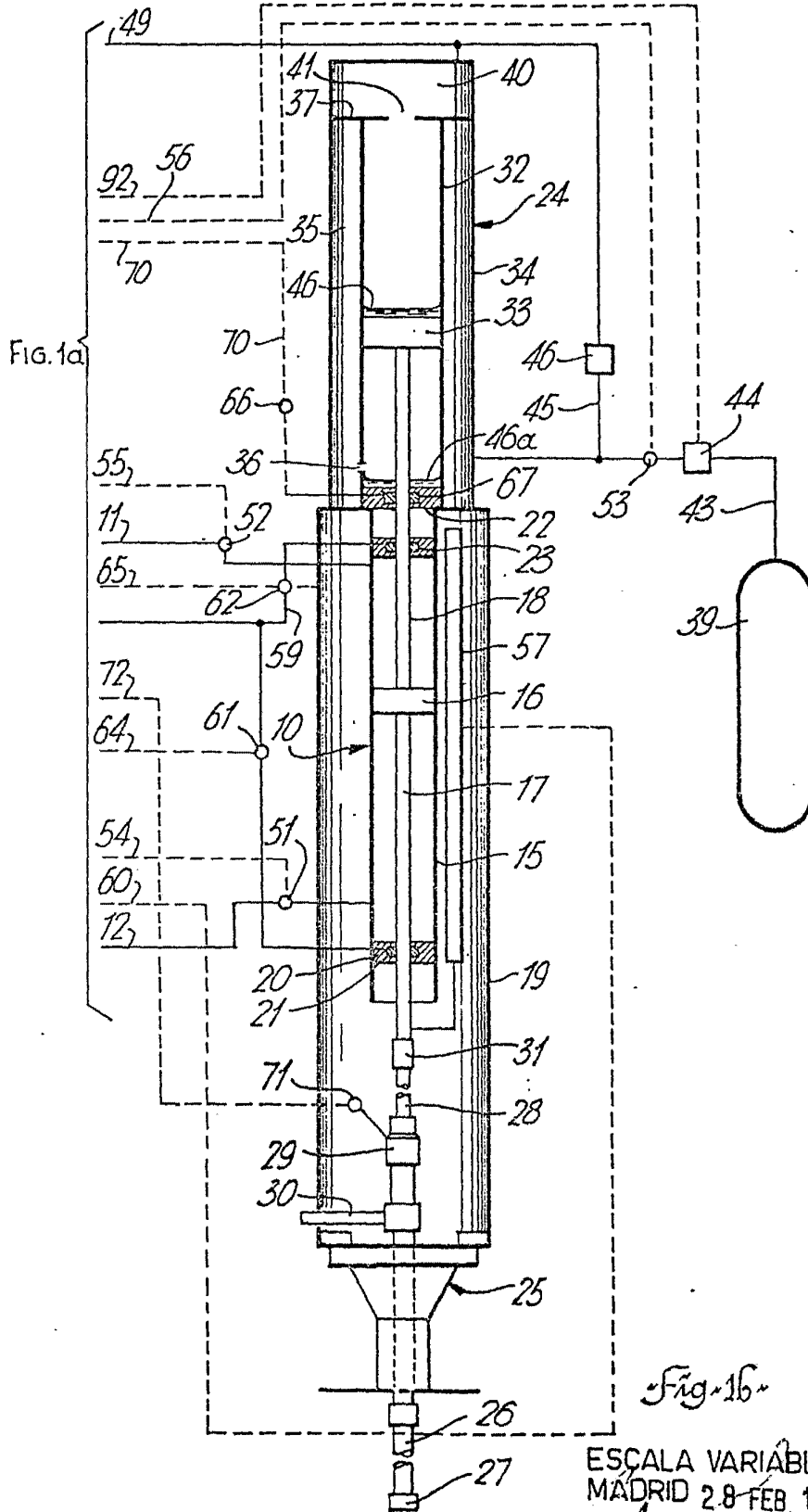


Fig. 1a

ESCALA VARIABLE  
MADRID 28 FEB. 1978



ESCALA VARIABLE  
MADRID 28 FEB. 1978

*[Handwritten signature]*