



ESPAÑA

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

|    |                             |               |
|----|-----------------------------|---------------|
| ES | 11<br>48 1 10 5             | AT            |
|    | 22<br>FECHA DE PRESENTACION |               |
|    |                             | 30 mayo 1.979 |

# PATENTE DE INVENCION

|   |                              |                           |
|---|------------------------------|---------------------------|
| 30 PRIORIDADES:<br>31 NUMERO<br>846.232 | 32 FECHA<br>27 octubre 1.977 | 33 PAIS<br>Estados Unidos |
|---|------------------------------|---------------------------|

|                        |  |  |
|------------------------|--|--|
| 47 FECHA DE PUBLICIDAD | 61 CLASIFICACION INTERNACIONAL<br>E21B 25/00; E11B 47/00 | 62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA<br>474.094 del 10.10.1978 |
|------------------------|--|--|

|   |
|---|
| 64 TITULO DE LA INVENCION<br>APARATO DE VALVULA DE CIRCULACION. |
|---|

|  |
|--|
| 71 SOLICITANTE (S)<br>HALLIBURTON COMPANY. |
|--|

|  |
|--|
| DOMICILIO DEL SOLICITANTE<br>P.O. Drawer 1431 - Duncan, Oklahoma 73533 Estados Unidos. |
|--|

|   |
|---|
| 72 INVENTOR (ES)<br>Robert Terrel Evans y David Lee Farley. |
|---|

|  |
|--|
| 73 TITULAR (ES)<br>El mismo solicitante. |
|--|

|  |
|--|
| 74 REPRESENTANTE<br>DON BERNARDO UNGRIA GOLBERU. |
|--|

DECLARACION

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

5 Se describe una válvula de circulación destinada a ser  
utilizada en las pruebas de producción de pozos de petróleo en  
los cuales la válvula de circulación ha de ser cerrada de nue-  
vo por la aplicación de la presión del espacio anular del pozo  
con el fin de permitir la realización de un programa de trata-  
miento o de prueba de producción ulterior. Un dispositivo de  
muelle está sometido a la presión del espacio anular del pozo  
en las dos extremidades de un volumen de fluido. El volumen de  
10 fluido está dividido por un dispositivo divisor que incluye un  
dispositivo de alivio de presión de tal manera que el fluido  
situado en un lado del dispositivo divisor tenga una presión  
superior o inferior a la presión del espacio anular del pozo.  
Esta presión diferente se aplica a un dispositivo de pistón, y  
15 el otro lado del dispositivo de pistón está sometido a la pre-  
sión del espacio anular del pozo, de tal manera que el movi-  
miento del dispositivo de pistón pueda ser controlado cambian-  
do la presión del espacio anular del pozo. Se describe además  
un dispositivo de posicionamiento que controla la abertura de  
20 la válvula de circulación después de un número predeterminado  
de movimientos del dispositivo de presión, y que cierra la vál-  
vula de circulación cuando se produce un movimiento predetermi-  
nado de dicho dispositivo de pistón estando la válvula de cir-  
culación en posición abierta.

25

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una válvula destina-  
da a permitir el paso del fluido entre el interior de una cade-  
na de tubos situada en un pozo de petróleo y el espacio anular  
del pozo que rodea la cadena de tubos. Más particularmente, el  
30 aparato se refiere a una válvula de circulación destinada a

ser utilizada en un programa de pruebas de producción de pozo de petróleo sumergido.

5 Se conoce la utilización de válvula de circulación en un programa de pruebas de producción de pozos de petróleo en el cual la válvula de circulación se abre después de un número predeterminado de incrementos de la presión en el espacio anular, ejerciéndose la presión anular contra un pistón para comprimir un gas inerte en el aparato con el fin de suministrar una fuerza elástica de recuperación. Una válvula de circulación  
10 de este tipo se describe en la patente de los Estados Unidos, número 3.850.250, publicada el 26 de noviembre de 1974 a nombre de Holden y socios, y cedida al concesionario de la presente invención.

15 Se conocen otras válvulas destinadas a ser utilizadas en un pozo de petróleo, funcionando estas válvulas mediante el cambio de la diferencial de presión entre la presión que reina en el espacio anular del pozo y la presión presente en el canal de circulación dentro de la cadena de tubos.

20 Se ha descrito igualmente en la patente de los Estados Unidos, número 2.951.536 a nombre de Garrett, publicada el 6 de septiembre de 1960, una válvula de producción que puede ser desplazada desde una formación de producción hasta otra, mediante la aplicación de los cambios de la presión de accionamiento en el espacio anular de un pozo de petróleo. La válvula descrita incluye una cámara pre-cargada con gas y un  
25 pistón que divide la cámara y que está dotado de orificios, controlándose los incrementos de presión a través de dichos orificios ya sea por un dispositivo de dosificación o por medio de válvulas de alivio con el fin de obtener una  
30 diferencial de presión resultante entre una sección de la cá-

mara de presión situada en un lado del pistón y una sección de la cámara de presión situada en el otro lado de dicho pistón. Esta diferencial de presión entre las secciones de la cámara produce el desplazamiento de la válvula desde una primera posición hasta una segunda posición.

5 La utilización de un líquido compresible, tal como un aceite de silicona para proporcionar la fuerza de recuperación elástica en un aparato para pozo de petróleo en el cual se dosifica el líquido compresible a través de un dispositivo dosificador para obtener los incrementos de presión y de temperatura en el líquido compresible cuando se hace bajar el aparato en el agujero de sondeo, y la utilización de una válvula de retención en paralelo en el mecanismo de accionamiento de la válvula, para hacer funcionar la válvula en respuesta a los cambios de presión en el espacio anular del pozo se describen en la solicitud de patente de los Estados Unidos a nombre de Williamson y socios, presentada en la misma fecha que la presente solicitud de patente y cedida al concesionario de la presente invención. Se describe igualmente en la solicitud a nombre de Williamson y socios un modo de realización en el cual se imparte un movimiento al mecanismo de accionamiento de válvula cuando se produce un incremento de presión en el espacio anular del pozo.

15 20 25 30 Se describe aquí un aparato para pozo de petróleo destinado a desplazar una válvula en el agujero de sondeo desde una posición cerrada hasta una posición abierta, en la cual la válvula que suministra el fluido a partir del espacio anular del pozo hasta el interior de la cadena de tubos puede ser cerrada nuevamente después de un número predeterminado de incrementos de presión en el pozo.

El desplazamiento en una primera dirección longitudinal es obtenido por la presión que reina en el espacio anular del pozo y que es transmitida a través de las paredes del aparato y aplicada a un dispositivo de pistón adecuado. El movimiento de retroceso en una segunda dirección longitudinal opuesta es obtenido por la presión de un dispositivo de orientación elástico situado en el mecanismo de accionamiento de válvula que se opone al primer movimiento longitudinal.

El mecanismo de accionamiento de válvula está dispuesto de tal manera que el dispositivo de pistón está orientado hacia la última posición a la cual se ha desplazado durante el último cambio de presión en el espacio anular del pozo.

Se ha previsto en el mecanismo de accionamiento de válvula un dispositivo para crear una diferencial entre la presión del dispositivo de orientación elástico y la presión que reina en el espacio anular del pozo cuando se aplican al espacio anular del pozo los incrementos de presión o cuando se suprimen estos últimos. El dispositivo de pistón del mecanismo de accionamiento de válvula está dispuesto de modo que realice bien el primero, o bien el segundo movimiento longitudinal en respuesta a las diferenciales de presión mencionadas.

Un dispositivo contador situado en el mecanismo de accionamiento de válvula cuenta los movimientos longitudinales producidos por los cambios de la presión del espacio anular del pozo y está previsto de modo que active el mecanismo de accionamiento de válvula para abrir la válvula del pozo de petróleo después de un número predeterminado de movimientos longitudinales. Un dispositivo contador suplementario situado en el mecanismo de accionamiento de válvula cuenta los movimientos longitudinales del dispositivo de pistón después de que la válvula ha

sido abierta, y además está previsto para activar el mecanismo de accionamiento de válvula con el fin de volver a cerrar la válvula del pozo de petróleo después de un número predeterminado de movimientos longitudinales, estando la válvula abierta.

5           Además, se ha previsto un dispositivo situado en el mecanismo de accionamiento de válvula para mantener las diferenciales de presión mencionadas entre el dispositivo de orientación elástico y el espacio anular del pozo, de modo que sigan orientando el mecanismo de accionamiento de válvula ya sea en  
10 la primera dirección longitudinal, ya sea en la segunda dirección longitudinal, después de que han cesado los cambios de presión del espacio anular del pozo.

          Además, el dispositivo que establece y mantiene la diferencial de presión, está previsto para añadir una presión al  
15 dispositivo de orientación elástico o para restar una presión del mismo, cuando se baja o sube el aparato en el agujero de sondeo.

          El movimiento de abertura de la válvula de circulación es tal que la válvula de circulación se desplaza a la posición  
20 abierta cuando se suprime un incremento de presión. Por tanto, como la válvula de circulación se utiliza con la válvula de prueba de producción preferida sensible a la presión que reina en el espacio anular del pozo, la válvula de prueba de producción se abre al producirse incrementos de presión, mientras  
25 que la válvula de circulación se mantiene en la posición cerrada. Al suprimirse el incremento de presión deseado, la válvula de prueba de producción se cierra. Después de este cierre, la válvula de circulación se abrirá para permitir la circulación desde el espacio anular del pozo hasta el interior de la cadena  
30 de tubos y finalmente hasta la superficie, efectuándose las

pruebas de producción de la formación en estado cerrado.

DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

En los dibujos:

5 La figura 1 representa una vista esquemática "en sección vertical" de una instalación offshore representativa que puede utilizarse para efectuar pruebas de producción de formación y esta figura ilustra una "cadena" o conjunto de herramientas de pruebas de producción de la formación en su posición en un agujero de sondeo sumergido y que se extiende hacia arriba hasta un puesto de accionamiento y comprobación flotante.

10 Las figuras 2a-2e unidas a lo largo de las líneas de sección a-a a d-d ilustran la invención que incluye una sección de válvula de circulación, una sección de posicionamiento y una sección de conjunto de suministro de energía.

15 La figura 3 ilustra el interior de un collar de posicionamiento que puede utilizarse en la invención, representándose en esta figura el diseño de los dientes de posicionamiento.

20 La figura 4 ilustra una vista en sección transversal del collar de posicionamiento, en la que puede verse otra representación de los dientes de posicionamiento.

25 La figura 5 ilustra una vista de exterior del collar de posicionamiento, que representa las ranuras a través de las cuales unos salientes de posicionamiento pueden ser introducidos para facilitar el acceso a los dientes de posicionamiento.

AMBIENTE DE REALIZACION DE LAS PRUEBAS DE PRODUCCION DE POZOS

30 Durante la perforación de pozos de petróleo, se llena el agujero con un fluido conocido bajo el nombre de fluido de perforación o lodo de perforación. Uno de los objetos de este fluido de perforación consiste en mantener en las formaciones

cortadas cualquier fluido que pueda encontrarse en ellas. Para mantener estos fluidos de las formaciones se carga el lodo de perforación con varios aditivos de modo que la presión hidrostática del lodo a la profundidad de la formación sea suficiente para mantener el fluido de la formación en el interior de la misma sin permitir que penetre en el agujero de sondeo.

5

Cuando se desea efectuar una prueba de producción de la formación, se baja una cadena de tubos de prueba de producción en el agujero del sondeo hasta la profundidad de la formación, y se deja que el fluido de la formación fluya en la cadena de tubos de acuerdo con un programa de pruebas controlado. Se mantiene la presión más baja en el interior de la cadena de tubos de prueba mientras se hace bajar en el agujero del sondeo. Esto se efectúa generalmente manteniendo una válvula en posición cerrada cerca de la extremidad inferior de la cadena de tubos de prueba. Cuando se alcanza la profundidad de comprobación, se activa un obturador para cerrar herméticamente el agujero de sondeo, protegiendo así la formación contra la presión hidrostática del fluido de perforación en el espacio anular del pozo.

10

15

20

La válvula situada en la extremidad inferior de la cadena de tubos se abre a continuación, y el fluido de la formación, que no está sometido a la presión de retención del fluido de perforación, puede fluir en el interior de la cadena de tubos de prueba.

25

El programa de pruebas incluye periodos de circulación de la formación y periodos de interrupción de la circulación de la formación. Se efectúan registros de presión durante el programa para su análisis ulterior con el fin de determinar la capacidad de producción de la formación. Si se desea, puede

30

recogerse una muestra del fluido de la formación en una cámara de muestreo adecuada.

5 Al final del programa de pruebas de producción, se abre una válvula de circulación, situada en la cadena de tubos, el fluido de la formación contenido en la cadena de tubos se evacua, el obturador se abre y se extrae la cadena de tubos.

10 El método que consiste en abrir y cerrar la válvula de prueba por medio de la presión que reina en el espacio anular, tal y como se describe en la patente de los Estados Unidos, número 3.664.415 del 23 de mayo de 1972 a nombre de Wray y socios, y en la patente de los Estados Unidos, número 3.856.085 del 24 de diciembre de 1974 a nombre de Holden y socios, es particularmente ventajoso en los emplazamientos  
15 offshore en los cuales es conveniente, por motivos de seguridad y de protección del ambiente, mantener, en toda la medida de lo posible, los dispositivos evitadores de explosión, cerrados durante la mayor parte del programa de pruebas de producción.

20 El número total de aplicaciones de presión del programa de pruebas de producción puede ser contado, y la herramienta de aplicación de presión está prevista de tal manera que cada aplicación de presión desplace progresivamente el aparato un paso hacia su posición abierta. Por tanto, la válvula  
25 de circulación descrita no se abre hasta que el programa de pruebas de producción haya sido realizado completamente. Este concepto se describe también en la patente de los Estados Unidos, número 3.850.250, publicada el 26 de noviembre de 1974 a nombre de Holden y socios, y cedida al concesionario de la  
30 presente invención.

Una disposición típica para realizar una prueba de producción de pozo offshore se representa en la figura 1. Esta disposición incluye un puesto de trabajo flotante 1 estacionado encima de un emplazamiento de trabajo sumergido 2. El pozo incluye un agujero de sondeo 3, recubierto típicamente con una cadena de tubos 4 que se extiende a partir del lugar de trabajo 2 hasta la formación sumergida 5. La cadena de tubos 4 incluye una pluralidad de perforaciones en su extremidad inferior para asegurar la comunicación entre la formación 5 y el interior del agujero 6 del sondeo.

En el lugar del pozo sumergido, está situada la instalación de cabeza de pozo 7, que incluye mecanismos evitadores de explosión. Un conducto marino 8 se extiende a partir de la instalación de cabeza de pozo hasta el puesto de trabajo flotante 1. El puesto de trabajo flotante incluye una plataforma de trabajo 9 que soporta una torre de perforación 12. La torre de perforación 12 soporta un aparato de elevación 11. Un cierre de cabeza de pozo 13 está previsto en la extremidad superior del conducto marino 8. El cierre de cabeza de pozo 13 permite bajar en el conducto marino y en el agujero de sondeo 3, una cadena de tubos de prueba de producción de formación 10 que se hace subir y bajar en el pozo por medio del aparato de elevación 11.

Se ha previsto un conducto de suministro 14 que se extiende a partir de una válvula hidráulica 15 situada en la plataforma 9 del puesto flotante 1 y que se extiende hasta la instalación de cabeza de pozo 7 en un punto situado debajo de los evitadores de explosión para que sea posible someter a una presión el espacio anular 16 del pozo que rodea la cadena de tubos de pruebas de producción 10.

La cadena de tubos de prueba de producción incluye una porción superior de cadena de tubos 17 que se extiende a partir del lugar de trabajo 1 hasta la instalación 7 de cabeza de pozo. Un árbol 18 de cadena de tubos de prueba de producción, accionado hidráulicamente, está situado en la extremidad de la cadena de tubos superior 17 y se coloca en la instalación de cabeza de pozo 7 para soportar la porción inferior de la cadena de tubos de prueba de producción de la formación. La porción inferior de la cadena de tubos de prueba de la formación se extiende a partir del árbol de prueba de producción 18 hasta la formación 5. Un mecanismo de obturación 27 aísla la formación 5 de los fluidos contenidos en el espacio anular 16 del pozo. Una pieza terminal perforada 28 está prevista en la extremidad inferior de la cadena de tubos de prueba 10 para permitir que el fluido pueda comunicar entre la formación 5 y el interior de la cadena de tubos de prueba de formación 10.

La porción inferior de la cadena de tubos de prueba de formación 10 incluye además una porción de tubos intermedia 19 y un dispositivo de transmisión de par y de junta deslizante equilibrada en volumen 20. Una parte intermedia 21 de la cadena de tubos está prevista para aplicar el peso de accionamiento de obturador al mecanismo de obturador 27 situado en la extremidad inferior de la cadena de tubos.

Una válvula de circulación 22 de acuerdo con la presente invención, está situada cerca de la extremidad de la cadena de tubos 10 de la manera representada. Igualmente, cerca de la extremidad inferior de la cadena de tubos de prueba de formación 10, debajo de la válvula de circulación 22, está situada una válvula de prueba 25 que es preferentemente la válvula de prueba descrita en la patente de los Estados Unidos, número

3.856.085. Como se describirá más adelante, cada aplicación de presión en el espacio anular 16 del pozo, abre la válvula de prueba 25 y acciona la válvula de circulación 22, de modo que realice un paso suplementario hacia su abertura.

5                   Un dispositivo de registro de presión 26 está situado debajo de la válvula de prueba 25. El dispositivo de registro de presión 26 es preferentemente un dispositivo que proporciona un conducto totalmente abierto a través del centro del registro de presión para obtener un conducto totalmente abierto  
10 en la totalidad de la longitud de la cadena de tubos de prueba de la formación.

                  Puede ser conveniente añadir aparatos de prueba de formación suplementarios a la cadena de tubos de prueba 10. Por ejemplo, cuando se teme que la cadena de tubos de prueba 10  
15 pueda quedar bloqueada en el agujero de sondeo 3 es conveniente añadir un mecanismo destrabador entre el aparato de registro de presión 26 y el conjunto de obturador 27. El mecanismo destrabador se utiliza para aplicar choques a la cadena de tubos de prueba con el fin de contribuir a aflojar una cadena  
20 de tubos de prueba bloqueada en el agujero de sondeo. Además, puede ser conveniente añadir una junta de seguridad entre el mecanismo destrabador y el mecanismo obturador 27. Una junta de seguridad de este tipo permitirá desconectar la cadena de tubos de prueba 10 del conjunto obturador 27 en el caso de  
25 que el mecanismo destrabador sea incapaz de liberar una cadena de tubos de prueba de formación bloqueada.

                  El emplazamiento del dispositivo de registro de presión puede ser elegido a voluntad. Por ejemplo, el equipo de registro de presión puede situarse debajo de la pieza terminal perforada 28 en una caja movable de registro de presión  
30

de zapata de anclaje adecuada. Además, un segundo dispositivo de registro de presión puede situarse inmediatamente encima de la válvula de prueba 25 para proporcionar una información suplementaria que ayuda a valorar el pozo.

5

DESCRIPCION DEL MODO DE REALIZACION PREFERIDO

Las figuras 2a-2e representan una vista en sección transversal del modo de realización preferido. El aparato 22 incluye una sección de válvula de circulación 200, una sección de posicionamiento 201, y una sección de conjunto de accionamiento 202. La sección de conjunto de accionamiento tiene una sección de pistón de accionamiento 203, una sección de cámara de nitrógeno 204, una cámara de petróleo 205, y una sección de dosificación de petróleo 206, que está formada entre la sección de cámara de nitrógeno 204 y la sección de cámara de petróleo 205.

15

El aparato incluye un agujero interno 40 que se extiende a través de toda la longitud de la herramienta para constituir un agujero pasante abierto. El aparato incluye también un conjunto de envoltura tubular externa que incluye un adaptador de envoltura superior 41 que tiene un orificio de circulación 42, una sección de envoltura intermedia superior 43, una envoltura de sección de posicionamiento 44, una envoltura intermedia inferior 45, una envoltura de pistón de accionamiento 46 que tiene un orificio de accionamiento 47, una sección de envoltura de conducto 48, una envoltura de cámara de nitrógeno 49, una envoltura de cámara de petróleo 50 que tiene un orificio de presión 51, y un adaptador de envoltura inferior 52.

20

25

La sección de válvula de circulación 200 que se representa en la figura 2a incluye un manguito de cubierta de vál-

30

vula de circulación 55, que en la posición normal, cubre de manera hermética el orificio de circulación 42. Conectado con la extremidad inferior del manguito de recubrimiento de válvula de circulación 55 se halla un mandril de abertura de válvula de circulación que tiene un orificio 57, el cual, en posición abierta, comunica con el orificio de circulación 42 del adaptador de envoltura superior 41. Conectado con la extremidad inferior del mandril de abertura de válvula de circulación 56 se halla un manguito de válvula de circulación inferior 58. El orificio de circulación 42 está herméticamente aislado del agujero interno 40 por un dispositivo de estanqueidad superior 59 y un dispositivo de estanqueidad inferior 60 situados en el manguito 55 de recubrimiento de válvula de circulación. El dispositivo de estanqueidad 61 está previsto igualmente en la extremidad inferior del manguito inferior 58 de válvula de circulación para impedir que los agentes contaminantes puedan penetrar en la sección de posicionamiento 201 a partir del agujero interno 40.

El manguito de recubrimiento 55, el mandril de abertura 56 y el manguito inferior 58 constituyen un conjunto de mandril de válvula de circulación para la sección de válvula 200.

La extremidad inferior del mandril de abertura de válvula de circulación 56 presenta una cara 62 orientada hacia abajo. Un ensanchamiento está formado en la extremidad inferior del manguito inferior 58 de válvula de circulación para proporcionar una cara 63 orientada hacia arriba. Se ha previsto un mandril de accionamiento de válvula de circulación 65 que tiene un ensanchamiento orientado radialmente hacia el exterior entre la cara 62 orientada hacia abajo y la cara 63 orientada hacia arriba. Este ensanchamiento incluye también una ca-

ra 66 orientada hacia abajo que está destinada a cooperar con la cara 63 que arrastra la sección de conjunto de mandril de válvula de circulación 200 hacia la posición cerrada, y una cara 65 orientada hacia arriba que está destinada a cooperar con la cara 62 para empujar el conjunto de mandril de accionamiento de válvula de circulación hacia arriba en dirección a la posición abierta.

Como se representa en la figura 2a, existe un espacio suficiente entre las caras 62 y 63 para que el ensanchamiento situado en la extremidad del mandril de accionamiento de válvula 65 pueda desplazarse hacia arriba y hacia abajo en este espacio, en un grado limitado, sin desplazar el conjunto de mandril de válvula de circulación.

Conectado a rosca con la extremidad inferior del mandril de accionamiento de válvula de circulación 65, se halla un mandril de posicionamiento 70. Conectado a rosca con la extremidad inferior del mandril de posicionamiento 70 se halla un mandril de pistón 71 que tiene un pistón de accionamiento 72. Puede verse, por ejemplo, en las figuras 2a-2c, que el conjunto de mandriles de accionamiento que incluye el mandril 65 de accionamiento de válvula de circulación, el mandril de posicionamiento 70 y el mandril de pistón de accionamiento 71, se desplaza en una sola unidad bajo la influencia de la diferencial de presión en cualquier lado del pistón de accionamiento 72.

El movimiento ascendente y descendente del conjunto de mandriles de accionamiento se controla por medio de un collar de posicionamiento 74, tal y como se representa en la figura 2b. El collar de posicionamiento 70 incluye un par de apéndices de posicionamiento 75 que están situados en lados

opuestos del mandril 70 y separados por un ángulo de 180°, extendiéndose en el collar de posicionamiento 74 para controlar el movimiento longitudinal del conjunto de mandriles de accionamiento.

5 El collar de posicionamiento 74 incluye un grupo de  
dientes de posicionamiento inferiores 76, un grupo de dientes  
de posicionamiento centrales 77, y un grupo de dientes de po-  
sicionamiento superiores 78. Dos ranuras de posicionamiento  
10 79 están dispuestas a 180° la una de la otra para que el co-  
llar de posicionamiento 74 pueda desplazarse hasta su posi-  
ción encima de los apéndices de posicionamiento 75 hasta que  
los apéndices 75 se sitúen entre los grupos deseados de dien-  
tes. Como se representa en la figura 2b, el collar de posicio-  
namiento 74 está mantenido de manera floja entre la extremi-  
15 dad inferior 80 de la sección de envoltura intermedia supe-  
rior 43 y la extremidad superior 81 de la sección de envoltu-  
ra intermedia inferior 45. El espacio entre las extremidades  
80 y 81, y entre la envoltura de posicionamiento 84 y el man-  
dril de posicionamiento 70, está dimensionado de modo que el  
20 collar de posicionamiento 74 pueda girar libremente cuando  
los apéndices 75 se desplazan entre los grupos de dientes de-  
seados. El diseño de los dientes y de los apéndices se descri-  
birá más adelante conjuntamente con las figuras 3-5.

25 Una cámara de accionamiento 83 está situada entre el  
conjunto de mandriles de accionamiento interno y el conjunto  
de envoltura externo, tal y como puede verse en la figura 2c.  
La cámara de accionamiento 83 comunica con el espacio anular  
del pozo al exterior del aparato a través del orificio de ac-  
cionamiento 47.

30 Unos medios de estanqueidad 82 están situados en la

sección de envoltura 45 entre la sección de envoltura 45 y el mandril de posicionamiento 70 para aislar el collar de posicionamiento 74 de la cámara de accionamiento 83.

5 La porción inferior 84 de la cámara de accionamiento 83 forma una porción de cámara de gas superior 84. La cámara de accionamiento 83 está dividida por el pistón de accionamiento 72, y unos medios de estanqueidad 85 están previstos en el pistón de accionamiento 72 para impedir que el gas contenido en la porción inferior 84 de la cámara superior pueda  
10 mezclarse con el fluido del espacio anular situado en la parte superior de la cámara de accionamiento 83.

Un manguito tubular interno 92 está situado en el agujero interno del aparato, tal y como se representa en las figuras 2d y 2e para constituir unas cámaras de gas interconectadas entre el manguito interno 92 y el conjunto de envoltura tubular externo en la zona de las secciones de envoltura 49 y 50.  
15

Una cámara de gas principal 86 está formada entre el manguito interno 92 y la porción de envoltura 49. Un conducto de gas 87 está formado a través de la sección de envoltura de conducto 48 para interconectar la cámara de gas principal 86 y la porción inferior 84 de la cámara de accionamiento 83.  
20

Por tanto, puede verse que la presión que reina en la cámara de gas principal 86 será transmitida a través del conducto 87 a la porción de cámara 84 debajo del pistón de accionamiento 72. La presión del espacio anular del pozo que existe en el espacio anular al exterior del aparato, podrá penetrar por medio del orificio de accionamiento 47 en la parte superior de la cámara de accionamiento 83 encima del pistón  
25  
30

de accionamiento 72.

Un orificio transversal de llenado 88 está formado en la sección de envoltura de conducto 48 para introducir un gas inerte tal como nitrógeno en las cámaras de gas a través de una válvula de llenado como es bien conocido en esta técnica. Una válvula similar que puede utilizarse como válvula de llenado se representa en la figura 3 de la solicitud de patente de los Estados Unidos, número de serie 769.129, presentada el 16 de febrero de 1977 por Barrington, y cedida al concesionario de la presente invención. Unas juntas de estanqueidad adecuadas, tales como los medios de estanqueidad 90a y 90b y los medios de estanqueidad 91 han sido previstos para formar una junta hermética a los fluidos entre las cámaras de gas 84 y 86 y el agujero interno 40 del aparato.

Una cámara de petróleo principal 95 está formada entre el manguito interno 92 y la envoltura de cámara de petróleo 50 tal y como se representa en la figura 2e. La parte inferior 96 de la cámara de gas principal 86 forma una porción 96 de cámara de petróleo superior. La porción de cámara 96 está conectada para que el fluido pueda comunicar con la cámara de petróleo principal 95 por medio de un conducto de petróleo anular 97 entre el manguito interno 92 y una prolongación superior de la envoltura de cámara de petróleo 50, tal y como se representa en las figuras 2d y 2e.

El petróleo penetra en las cámaras de petróleo 95 y 96 y en el conducto de circulación 97 por medio de un tapón de llenado 98 situado en la envoltura de cámara de petróleo 50.

La extremidad inferior 99 de la cámara de petróleo 95 comunica con el espacio anular 16 del pozo al exterior del

aparato por medio del orificio de presión 51 situado en la envoltura de cámara de petróleo 50, según se representa en la figura 2e. Unas juntas de estanqueidad 100 están previstas para aislar la porción de cámara 99 del agujero interno 40 del aparato.

5

Un pistón flotante 101 está situado en la cámara de petróleo 95 para separar la cámara de petróleo principal 95 del fluido del espacio anular del pozo contenido en la porción de cámara 99. Unas juntas de estanqueidad 102 y 103 están previstas en el pistón flotante 101 para impedir que el fluido del espacio anular del pozo contenido en la porción de cámara 99 se mezcle con el petróleo contenido en la cámara de petróleo 95.

10

Un pistón flotante 104 está previsto en la cámara de nitrógeno 86 incluyendo unas juntas herméticas 105 y 106 para impedir que el petróleo contenido en la porción de cámara 96 se mezcle con el nitrógeno contenido en la cámara de gas 86.

15

Un manguito de dosificación 110 está conectado con la envoltura 50 de la sección de petróleo de la envoltura tubular externa y está situado en la porción de cámara 96 al final del conducto 97. Las juntas de estanqueidad 111 y 112 están previstas en el manguito de dosificación 110 de tal manera que el petróleo contenido en el conducto 97 no pueda fluir al rededor del manguito 110, sino que esté obligado a fluir a través de dos conductos 114 y 115 formados a través del manguito de dosificación 110 que permite que el fluido comunique entre el conducto 97 y la porción de cámara 96. Cada conducto incluye en serie una válvula de alivio de presión y un dispositivo de dosificación para controlar la comunicación del fluido a través de los conductos 114 y 115.

20

25

30

El conducto de circulación de entrada 114 incluye una válvula de alivio de presión 118 y un dispositivo de dosificación 119. Este dispositivo de dosificación puede ser un Lee Visco Jet, del tipo descrito en la solicitud de patente de los Estados Unidos, número de serie 792.655, presentada el 2 de mayo de 1977 por Baker, y cedida al concesionario de la presente invención. La válvula de alivio de presión 118 está diseñada de tal manera que cuando la presión ejercida sobre el petróleo contenido en la cámara de petróleo 95 y en el conducto 97 rebasa una diferencial de presión dada, respecto al petróleo contenido en la porción de cámara 96, la válvula de alivio 118 se abre y el dispositivo de dosificación 119 dosifica lentamente el petróleo procedente del conducto 97 a través del orificio de entrada 114, en la porción de cámara 96 hasta que se alcance de nuevo la diferencial de presión preelegida, lo que permite el cierre de la válvula de alivio de presión 118. La válvula de alivio de presión 118 impedirá la circulación del petróleo desde la porción de cámara 96 hasta el conducto 97.

El conducto de escape 115 incluye también una válvula de alivio de presión 120 y un dispositivo de dosificación 121 tal como el Lee Visco Jet descrito más arriba. La válvula de alivio de presión 120 y el dispositivo de dosificación 121 controlan la circulación del fluido fuera de la porción de cámara 96 y en el interior del conducto de circulación 97. Por tanto, cuando la presión del petróleo en la porción de cámara 96 es superior a la presión del petróleo en el conducto 97 en una cantidad predeterminada, la válvula de alivio de presión 120 se abre y el dispositivo de dosificación 121 permite una reducción lenta de la diferencial de presión has

ta que se alcance de nuevo la diferencial predeterminada entre la presión del aceite contenido en la porción de cámara 96 y la presión del aceite contenido en el conducto de circulación 97. La válvula de alivio de presión 120 impide que el aceite  
5 fluya desde el conducto 97 hasta la porción de cámara 96.

En las figuras 3-5 pueden verse diferentes representaciones del collar de posicionamiento 74. La figura 3 es una vista del collar como si estuviese cortado longitudinalmente a lo largo de las líneas de corte y-y y desenrollado en posición  
10 plana de modo que sea posible ver el diseño de los dientes de posicionamiento como aparece desde el exterior mirando hacia el interior, estando retirada la porción de manguito externa para dejar solamente los dientes.

Se han previsto dientes de posicionamiento inferiores 76 y dientes de posicionamiento superiores 78, y los dientes de posicionamiento centrales 77 están destinados a ser desplazados con relación a los dientes 76 y 77 de tal manera que los apéndices de posicionamiento 75 situados en el mandril de posicionamiento 70 se desplacen desde un grupo de dientes  
15 hasta el otro grupo de dientes durante el movimiento de vaivén del conjunto de mandriles de accionamiento. Cuando los apéndices 75 están entre los dientes de posicionamiento inferiores 76 y los dientes de posicionamiento superiores 77, los apéndices están mantenidos en su posición por los dientes de  
20 posicionamiento inferiores 76, estando el conjunto de mandriles de accionamiento orientado hacia abajo. Cuando los apéndices 75 están orientados hacia arriba, los apéndices se desplazan hacia arriba hasta los dientes de posicionamiento centrales 77 y orientan el collar de posicionamiento 74 por medio de las caras cooperantes 126 y 127 de los apéndices 75 y  
25  
30

de los dientes 77 respectivamente, para hacer girar circunferencialmente el collar hasta que los apéndices descansen entre los dientes de posicionamiento centrales 77.

5 Esta operación puede ser repetida un número de veces predeterminado hasta que los apéndices de posicionamiento 75 alcancen las ranuras 125 formadas entre los dientes de posicionamiento centrales elegidos 77. Cuando los apéndices de posicionamiento 75 alcanzan las ranuras 125, los apéndices de posicionamiento pueden desplazarse todavía más hacia arriba hasta que su desplazamiento ascendente sea detenido por los  
10 dientes de posicionamiento superiores 78.

Mientras los apéndices de posicionamiento 75 se desplazan entre los dientes de posicionamiento inferiores 76 y los dientes de posicionamiento centrales 75, la extremidad superior del mandril 65 de accionamiento de válvula de circulación puede desplazarse entre las caras 63 y 62 sin desplazar el conjunto de mandril de válvula de circulación. Cuando  
15 los apéndices 75 se desplazan a través de las ranuras 125, las caras 67 y 62 entran en contacto, y el mandril de accionamiento de válvula de circulación 65 empuja el conjunto de mandril de válvula de circulación hasta la posición abierta de tal manera que el orificio de circulación 42 comunica con el orificio de circulación 57 formado en el mandril 56. El cierre de la válvula de circulación se obtiene cuando los  
20 apéndices 75 se desplazan hacia abajo a través de las ranuras 125, y las caras 63 y 66 se acoplan para empujar hacia abajo el conjunto de mandril de válvula de circulación con el fin de cubrir el orificio 42.

30 La figura 4 representa una vista en sección transversal del collar de posicionamiento 74, que ilustra una mitad

del collar cortado en las líneas x-x e y-y para facilitar una vista distinta de los dientes de trinquete inferiores 76, de los dientes de trinquete centrales 77 y de los dientes de trinquete superiores 78.

5 La figura 5 es una vista de extremidad del extremo superior del collar de posicionamiento 74. Se representan las ranuras 79 a través de las cuales pasan los apéndices de posicionamiento 75 del mandril de posicionamiento 70 para obtener acceso entre los grupos de dientes de trinquete 76, 77 y 78.

10 Los apéndices de posicionamiento 75 no se desplazan fuera del collar de posicionamiento 74 a través de las ranuras 79 cuando el aparato está totalmente ensamblado, en razón del movimiento limitado de la porción de válvula de circulación 200 cuando la porción de válvula se desplaza hasta la posición totalmente  
15 abierta.

Para utilizar el aparato, se carga la cámara de gas 86 con gas inerte a una presión inferior a la suma de la presión hidrostática prevista del pozo a la profundidad de prueba y de la presión de alivio de la válvula de alivio de presión 118.  
20 El aparato 22 se incorpora a continuación en una cadena de tubos de prueba de producción, y se baja la cadena de tubos en un pozo de petróleo sumergido.

La presión del gas, que actúa sobre el pistón de accionamiento 72, empuja hacia arriba el conjunto de mandriles de  
25 posicionamiento. Los apéndices de posicionamiento 75 pueden situarse entre los dientes del grupo de dientes de posicionamiento centrales 77 de modo que la sección de válvula de circulación 200 se mantenga en posición cerrada, y el número máximo de movimientos alternos de los apéndices 75 entre los dientes  
30 centrales 77 y los dientes inferiores 76 puede ser realizado

antes de alcanzar la ranura 125.

5 Cuando la presión del espacio anular, mientras se baja el aparato en el pozo de petróleo, llega a rebasar la suma de la presión que reina en la cámara 86 y de la presión de alivio de la válvula de retención 118, la válvula de alivio de presión 118 se abre y se dosifica petróleo a partir de la cámara 95 en la cámara 96 hasta que la presión que reina en la cámara 86 haya aumentado suficientemente para cerrar de nuevo la válvula de alivio de presión 118. La presión resultante en la cámara 86 es inferior a la presión que reina en el espacio anular del pozo. La presión de espacio anular del pozo más elevada que se admite a través del orificio 47 en la cámara 83, empuja el pistón de accionamiento 72 hacia abajo, arrastrando así el conjunto de mandriles de accionamiento y los apéndices de posicionamiento 75 conectados, hacia abajo. En estas condiciones, los apéndices de posicionamiento 75 son empujados hacia abajo entre los dientes del grupo de dientes de posicionamiento inferiores 76. Tal y como se ha descrito más arriba, la sección de válvula de circulación 200 se mantiene en la posición cerrada durante este movimiento.

20 Cuando se alcanza la profundidad de realización de las pruebas de producción, se activa el mecanismo obturador 27 para aislar el fluido contenido en el espacio anular del pozo de la formación sumergida 5. La presión que reina en el espacio anular del pozo se eleva a continuación para abrir una válvula de prueba preferida 25 por ejemplo del tipo descrito en la patente de los Estados Unidos, mencionada más arriba, número 3.856.085. Esta presión más elevada del espacio anular produce la abertura de la válvula de alivio 118, lo que permite dosificar una cantidad suplementaria de petróleo desde la cámara

ra 85 en la cámara 96. Esta mayor cantidad de petróleo hace que el pistón flotante 104 se desplace hacia arriba en la cámara 86 comprimiendo el gas inerte en la cámara 86. La presión más elevada del espacio anular del pozo se transmite también a la parte superior del pistón 72 situado en la cámara 83, lo que impide que el pistón de accionamiento 72 y el conjunto de mandriles de accionamiento conectados con él, se desplacen durante esta operación a presión más elevada del espacio anular del pozo.

A continuación, se reduce bruscamente la presión del espacio anular del pozo para cerrar de nuevo la válvula de prueba preferida 25. Esta reducción brusca de la presión provoca el cierre de la válvula de alivio 118 y, cuando la presión del espacio anular ha disminuido suficientemente, hace que la válvula de alivio 120 se abra permitiendo la dosificación del petróleo a través del dispositivo dosificador 121 desde la cámara 96 hasta la cámara 95. La reducción de presión del gas en la cámara 86 presentará un retardo suficiente con relación a la caída de presión en el espacio anular para que el pistón de accionamiento 72 pueda desplazarse hacia arriba, desplazando los apéndices 75 hasta los siguientes dientes del grupo de dientes de posicionamiento centrales 77.

Cuando el valor de la presión que reina en el espacio anular del pozo vuelve a ser normal y una presión suficiente ha sido evacuada por el dispositivo de dosificación 121, la válvula de alivio 120 se cierra, dejando el gas en la cámara 86 a una presión superior a la presión que reina en el espacio anular. Esta mayor presión del gas, mantiene el pistón de accionamiento 72 en posición alta, orientando

así hacia arriba los apéndices 75 contra los dientes de posicionamiento centrales 77.

5 La fuerza necesaria para desplazar el conjunto de pistones de accionamiento desde una posición a otra, la superficie del pistón de accionamiento 72, y la velocidad de dosificación del dispositivo dosificador 121 y 119, pueden diseñarse todas para que la válvula de prueba preferida 25 se desplace desde la posición abierta hasta la posición cerrada o desde la posición cerrada hasta la posición abierta, antes de  
10 que se produzca un movimiento en el aparato 22. Por tanto, el aparato puede ser diseñado de tal manera que el movimiento de los apéndices 75 desde los dientes de posicionamiento inferiores 76 hasta los dientes de posicionamiento centrales 77 no se produzca mientras el aparato de prueba preferido 25 no sea  
15 desplazado desde la posición abierta hasta la posición cerrada, cuando se alivia la presión en el espacio anular del pozo.

Un subsiguiente incremento de la presión que reina en el espacio anular del pozo para abrir el aparato 25 de prueba de producción del pozo, se transmitirá a la parte superior  
20 del pistón de accionamiento 72. Cuando la presión que reina en el espacio anular del pozo aumenta por encima de la presión de orientación que permanece en la cámara 86, se produce una diferencial de presión a través del pistón de accionamiento 72, siendo transmitida por el orificio 47 la presión más elevada que existe en la cámara 83. Esta diferencial de presión aumentará hasta que se abra la válvula de alivio 118, permitiendo así la dosificación del petróleo desde la cámara 95 hasta  
25 la cámara 96. Se ha previsto un retardo suficiente en el dispositivo dosificador 119 para que el pistón de accionamiento  
30 72 y el conjunto de mandriles de accionamiento conectado con

él dispongan del tiempo necesario para desplazarse hacia abajo, desplazando los apéndices de posicionamiento 75 desde la posición que ocupan entre los dientes del grupo de dientes de posicionamiento centrales 77 hasta los dientes de posicionamiento inferiores 76. Este proceso puede ser repetido, efectuando los apéndices 75 un movimiento alterno entre los dientes de posicionamiento 76 y 77 y realizando un programa de prueba de producción de pozo de petróleo, hasta que se alcancen las ranuras 125. Se ha previsto un número suficiente de dientes en los grupos de dientes de posicionamiento 76 y 77 para asegurar la realización de un completo programa de pruebas de producción antes de que se alcancen las ranuras 125. Se observará que cuando se aumenta la presión del espacio anular del pozo por encima de la presión que reina en la cámara 86, la diferencial de presión aplicada al pistón 72 orienta los apéndices de posicionamiento 75 hacia abajo para mantener positivamente el mandril de accionamiento en la posición que corresponde al último desplazamiento.

Cuando se alcanzan las ranuras 125, un aflojamiento de la presión que reina en el espacio anular del pozo, hace en primer lugar que el aparato de pruebas de producción preferido se cierre, y a continuación hace que los apéndices 75 se desplacen desde los dientes de posicionamiento más bajos 76 a través de las ranuras 125 hasta los dientes de posicionamiento superiores 78. Debido a este movimiento, el manguito 55 de recubrimiento de válvula de circulación se desplaza hacia arriba hasta que el orificio 42 comunique con el orificio 57, abriendo así la sección de válvula de circulación 200. En este momento, la formación que ha de ser comprobada 5, está en la posición cerrada, y puede producirse la circulación del

lodo de perforación entre el espacio anular del pozo 16 y el interior de la cadena de tubos de pruebas de producción, para desplazar el fluido de la formación a través del interior de la cadena de tubos de pruebas de producción hasta la superficie. Se ha previsto un número suficiente de dientes en el grupo de dientes de posicionamiento superior 76 y en el grupo de dientes de posicionamiento central 77 para que los apéndices 75 puedan realizar un movimiento de vaivén entre los dientes de posicionamiento superiores y centrales en respuesta a las variaciones de presión que pueden producirse durante la operación de circulación. Después de la circulación, la cadena de tubos de pruebas de producción puede ser extraída del pozo abriendo el obturador 27, si se desea, o puede iniciarse un nuevo programa de pruebas de producción o un programa de tratamiento.

Si se desea realizar una nueva prueba de la formación o si se desea tratar la formación, la válvula de circulación puede ser cerrada de nuevo. El canal de circulación a través de la cadena de tubos de pruebas de producción puede ser cerrado en la superficie, en la proximidad del dispositivo de cierre de cabeza de pozo 13, y pueden aplicarse elementos de presión alternativamente al espacio anular del pozo. Estos incrementos de presión hacen que los apéndices de posicionamiento 75 efectúen un movimiento de vaivén entre los dientes superiores 78 y los dientes centrales 77 hasta que se alcancen de nuevo las ranuras 125. Cuando las ranuras 125 han sido alcanzadas, los apéndices de posicionamiento 75 pueden desplazarse hacia abajo cerrando la sección de válvula de circulación 200 y situando los apéndices 75 entre los dientes de posicionamiento centrales 77 y los dientes de posicionamiento

inferiores 76. El cierre de la sección de válvula de circulación 200 puede observarse en la superficie midiendo la presión que reina en el espacio anular 16 del pozo y la presión que reina en el canal de circulación de la cadena de tubos de perforación. Cuando la sección de válvula de circulación 200 está cerrada, un incremento de la presión del espacio anular del pozo no puede ser transmitida al interior de la cadena de tubos de pruebas de producción.

Después de que la sección de válvula de circulación 200 ha sido cerrada, puede iniciarse un nuevo programa de pruebas de producción de la formación 5, o si se han intercambiado en la cadena como se ha indicado más arriba unas herramientas de prueba que se abren totalmente, es posible bajar en el pozo un aparato de pruebas o de tratamiento a través del canal de circulación totalmente abierto de la cadena de tubos de pruebas de producción. Además, es posible inyectar sustancias químicas o materiales de tratamiento a través de la cadena de tubos totalmente abierta en el interior de la formación, bombeando los agentes químicos o los materiales a través de la cadena de tubos de pruebas de producción desde la superficie. En este caso, la válvula de aislamiento accionada por presión que se describe en la patente de los Estados Unidos, número 3.964.544 publicada el 22 de junio de 1976 a nombre de Farley y socios, puede utilizarse con la válvula de prueba preferida 25 de manera que puedan aplicarse presiones más elevadas en el interior de la cadena de tubos de pruebas de producción sin abrir de nuevo la válvula de aislamiento de la válvula de prueba 25. La utilización de una válvula de aislamiento accionada por presión de esta manera, elimina también la necesidad de cerrar mecánicamente una válvula de

aislamiento antes de iniciar la operación de pruebas de producción descrita, de la manera que se indica en la patente de los Estados Unidos mencionada más arriba, número 3.964.544.

Además de abrir y cerrar una sección de válvula de circulación 200 de la manera indicada, la sección de conjunto de accionamiento 202 del aparato según la invención puede utilizarse para accionar otros tipos de herramientas de prueba en el espacio anular de un pozo, por ejemplo una válvula de prueba. Esta utilización elimina la necesidad de emplear una válvula de aislamiento accionada mecánicamente tal y como se describe en la solicitud de patente de los Estados Unidos mencionada más arriba, número 3.856.085 a nombre de Holden y socios, y permite obtener un aparato en el cual la fuerza de accionamiento de una cámara de gas está completada por la presión que reina en el espacio anular del pozo cuando se baja la herramienta en el agujero del pozo de tal manera que no se necesita en la superficie una presión de gas efectiva.

La descripción que antecede tiene un carácter meramente ilustrativo y no está destinada a cubrir todos los modos de realización que pueden ocurrir a los expertos en la materia para realizar los objetivos indicados más arriba. Otros modos de realización que trabajan de manera idénticamente eficaz y que son equivalentes a los modos de realización ilustrados, pueden ser imaginados por los expertos en la materia. Las reivindicaciones adjuntas están destinadas a cubrir tanto los modos de realización descritos aquí como los modos de realización equivalentes de la invención que pueden ocurrir a los expertos en la materia.

En resumen, la presente patente de invención que se solicita deberá recaer en las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. Aparato de válvula de circulación destinado a ser utilizado en una cadena de tubos de pruebas de producción que tiene un canal de circulación que lo atraviesa y que se extiende en el interior de un agujero de pozo desde la superficie hasta una formación que ha de ser comprobada, caracterizado porque incluye:

5

una envoltura tubular que tiene un agujero axial que lo atraviesa y que está dispuesta para su incorporación en dicha cadena de tubos de prueba de producción, comunicando dicho agujero axial con dicho canal de circulación de la cadena de tubos de pruebas de producción, teniendo dicha envoltura tubular un orificio de circulación que permite la comunicación del fluido entre el agujero del pozo al exterior de dicha envoltura y dicho agujero axial;

10

15

un dispositivo de válvula de circulación dispuesto de manera deslizante en dicho agujero axial y que puede desplazarse entre una primera posición en la cual impide la comunicación del fluido a través de dicho orificio de circulación en dicho agujero axial, y una segunda posición en la cual abre dicho orificio de circulación y permite la comunicación del fluido a través de dicho orificio de circulación hasta dicho orificio axial;

20

25

un dispositivo de mandril de accionamiento situado de manera deslizante en dicho agujero axial;

un dispositivo de pistón situado en dicho dispositivo de mandril de accionamiento y que responde a los cambios de presión en dicho agujero del pozo para desplazar dicho dispositivo de mandril de accionamiento;

30

un dispositivo de accionamiento entre dicho dispositivo de mandril de accionamiento y dicha envoltura tubular para aplicar una fuerza de orientación a dicho dispositivo de pistón con el fin de mantener dicho dispositivo de mandril de accionamiento en la última posición a la cual dicho dispositivo de mandril de accionamiento se ha desplazado en respuesta a dichos cambios de presión en el agujero del pozo; y

5

un dispositivo de posicionamiento que conecta activamente dicho dispositivo de mandril de accionamiento con dicho dispositivo de válvula de circulación con el fin de desplazar dicho dispositivo de válvula de circulación desde su primera posición hasta su segunda posición en respuesta a un movimiento predeterminado de una pluralidad de movimientos realizados por dicho dispositivo de mandril de accionamiento, y para desplazar a continuación dicho dispositivo de válvula de circulación a partir de su segunda posición hasta su primera posición en respuesta a un movimiento predeterminado ulterior de dicho dispositivo de mandril de accionamiento.

10

15

20

25

2. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho dispositivo de pistón está sometido en un lado a la presión que reina en el agujero del pozo al exterior de la envoltura tubular, y en el otro lado a la presión de dicho dispositivo de accionamiento, y

30

dicho dispositivo de accionamiento incluye unos medios para aplicar a dicho otro lado de dicho dispositivo de pistón una presión no superior a un valor predeterminado inferior a la presión más elevada que aparece en

el agujero del pozo al exterior de dicha envoltura tubular y en un valor siguiente no inferior a un valor predeterminado superior a la presión más baja que aparece en el agujero del pozo al exterior de dicha envoltura tubular.

5

3. Aparato según la reivindicación 2, que tiene una cámara llena de petróleo entre dicha envoltura tubular y dicho dispositivo de mandril de accionamiento, un orificio de presión a través de las paredes de dicha envoltura tubular para obtener la comunicación de la presión del fluido entre el agujero del pozo al exterior de dicha envoltura y una primera extremidad de dicha cámara llena de aceite, y comunicándose la presión que reina en dicha cámara de petróleo en una segunda extremidad longitudinalmente separada de dicha primera extremidad, a dicha otra extremidad de dicho dispositivo de pistón; y

10

15

caracterizado porque dicho dispositivo que suministra la presión de dicho dispositivo de accionamiento incluye:

20

un dispositivo divisor situado en dicha cámara de petróleo entre las primera y segunda extremidades de dicha cámara llena de petróleo con el fin de dividir dicha cámara en una primera porción y una segunda porción;

25

un primer dispositivo de válvula de alivio para abrir y permitir la circulación del petróleo desde la primera porción hasta la segunda porción de dicha cámara de petróleo cuando la presión en dicha primera porción es superior a la presión que reina en la segunda porción en una cantidad predeterminada, y para cerrar e impedir la circulación del petróleo cuando la presión que reina en

30

la primera porción de dicha cámara de petróleo disminuye por debajo de un valor predeterminado superior a la presión que reina en la segunda porción de dicha cámara de petróleo; y

5 un segundo dispositivo de válvula de alivio que abre y permite la circulación del petróleo desde la segunda porción hasta la primera porción de dicha cámara de petróleo cuando la presión que reina en la segunda porción rebasa la presión que reina en la primera porción  
10 en un grado predeterminado, y para cerrar e impedir la circulación del petróleo cuando la presión que reina en la segunda porción de dicha cámara de petróleo disminuye por debajo de un valor predeterminado superior al valor de la presión que reina en la primera porción de dicha  
15 cámara de petróleo.

4. Aparato según la reivindicación 3, caracterizado además porque incluye:

unos primero y segundo dispositivos dosificadores en serie con dichas primera y segunda válvulas de alivio,  
20 respectivamente, para dosificar la circulación del petróleo entre dichas primera y segunda porciones de dicha cámara llena de petróleo.

5. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho dispositivo de posicionamiento incluye:

25 un manguito de posicionamiento que puede girar circunferencialmente alrededor de la periferia externa de una parte de dicho dispositivo de mandril de accionamiento;  
tres grupos de dientes de posicionamiento, un grupo alrededor de la circunferencia interna de cada extremidad de dicho manguito de posicionamiento, y un grupo al-  
30

rededor de la superficie interna en el centro del manguito de posicionamiento, estando dicho grupo central de dientes de posicionamiento desprovisto de un diente de manera periódica para formar un paso desde el grupo de dientes de posicionamiento situado en una extremidad de dicho manguito de posicionamiento hasta los dientes de posicionamiento situados en el otro extremo de dicho manguito de posicionamiento a través de dichos dientes de posicionamiento centrales;

5  
10  
15  
20  
25  
unos apéndices situados en la periferia externa de dicho dispositivo de posicionamiento situados para desplazarse entre los grupos de dientes de posicionamiento y que tienen unas caras que se acoplan con dichos dientes de posicionamiento para hacer girar circunferencialmente dicho manguito cuando dicho dispositivo de accionamiento orienta dichos apéndices hacia el contacto de acoplamiento con dichos dientes de posicionamiento, estando dichos apéndices dimensionados de tal manera que puedan desplazarse a través de dicho paso formado a través de dichos dientes de posicionamiento centrales con el objeto de desplazar periódicamente dichos apéndices desde la posición que ocupan entre los dientes de posicionamiento centrales y los dientes de posicionamiento situados en una extremidad del manguito de posicionamiento hasta una posición situada entre los dientes de posicionamiento centrales y los dientes de posicionamiento situados en la otra extremidad del manguito de posicionamiento; y

30  
estando dicho dispositivo de válvula de circulación dispuesto de modo que esté en su primera posición cuando dichos apéndices están entre dichos dientes de po-

sicionamiento centrales y un grupo de dientes de posicionamiento en una extremidad de dicho manguito de posicionamiento, y en su segunda posición cuando dichos apéndices están entre dichos dientes de posicionamiento centrales y el otro grupo de dientes de posicionamiento en el otro extremo de dicho manguito de posicionamiento.

5

6. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: APARATO DE VALVULA DE CIRCULACION.

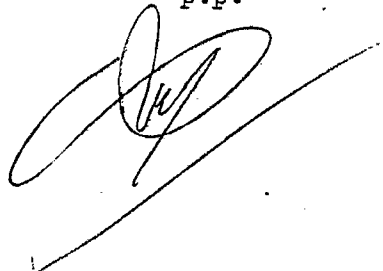
10

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

Madrid, 30 mayo 1.979

15

BERNARDO UNGRIA  
P.P.



20

25

30

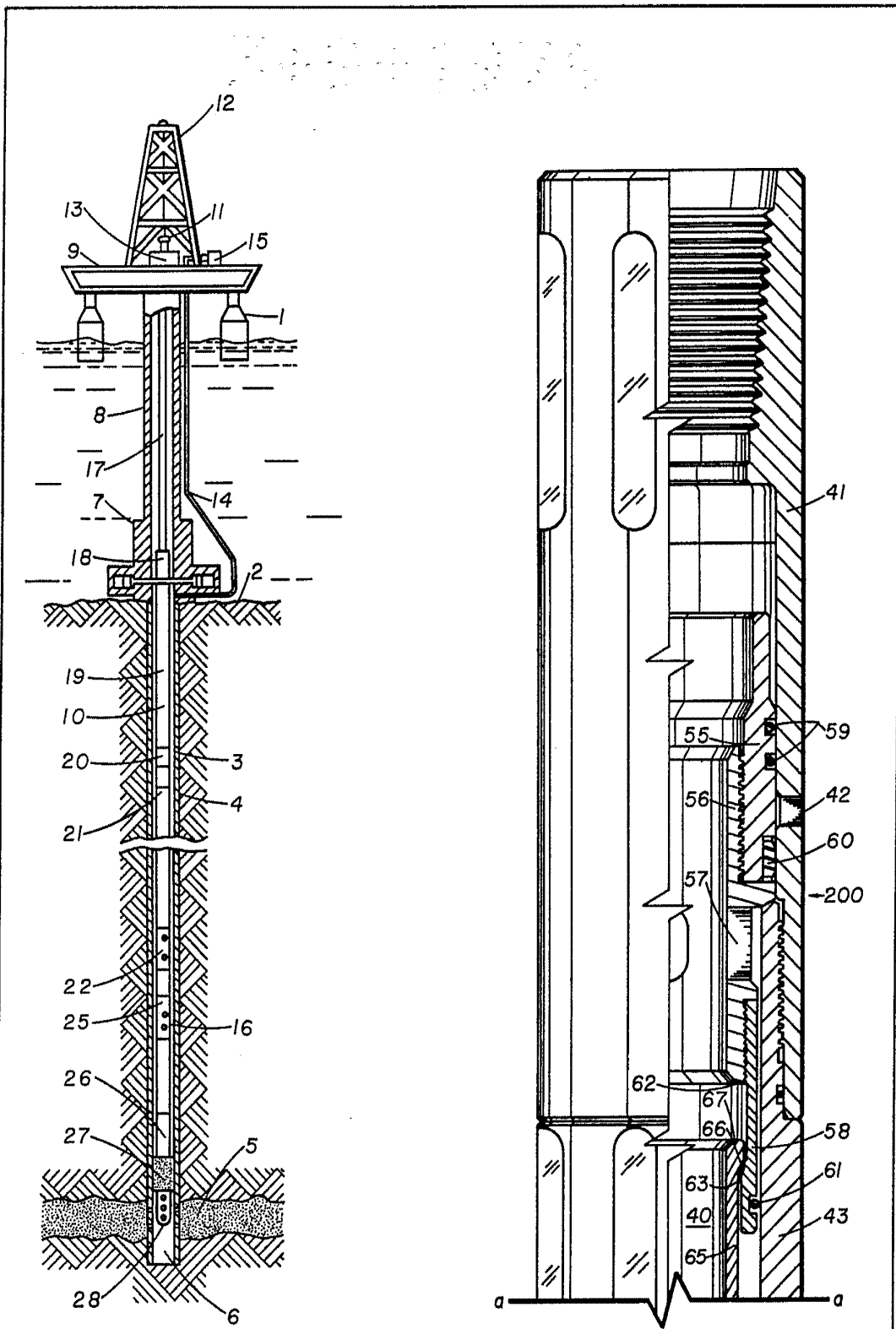


FIG. 1

FIG. 2a

ESCALA VARIABLE  
MADRID, 30 DE Mayo DE 1979  
BERNARDO UNGER  
P. P.

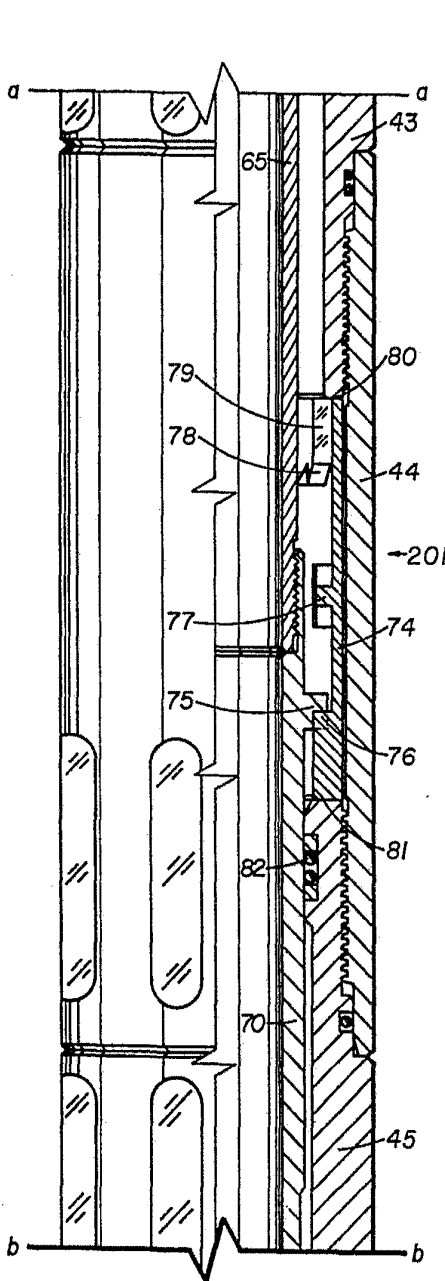


FIG. 2b

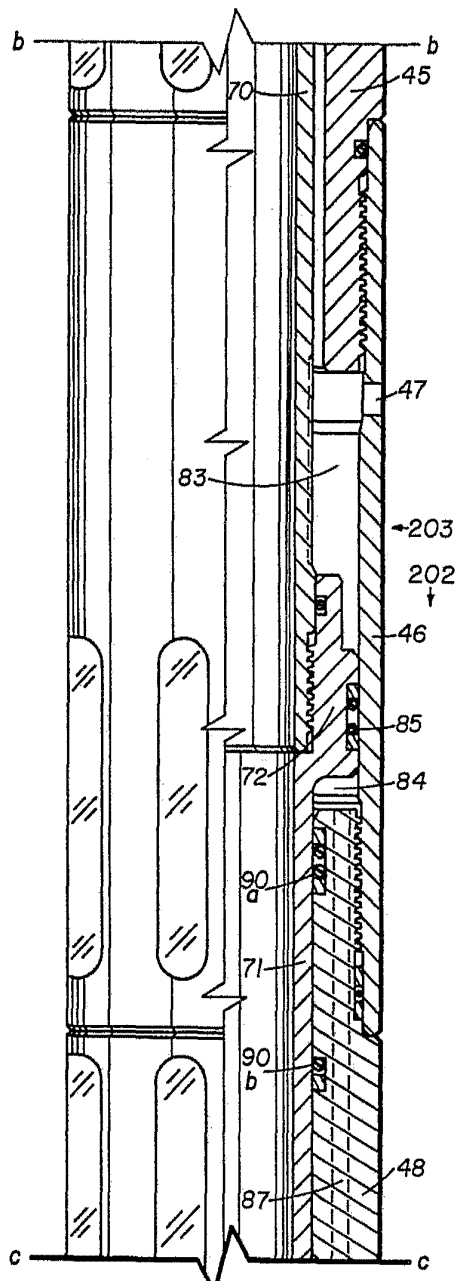


FIG. 2c

ESCALA VARIABLE  
MADRID 30 DE Mayo DE 1979  
BERNARDO UNGRIG  
P. P.

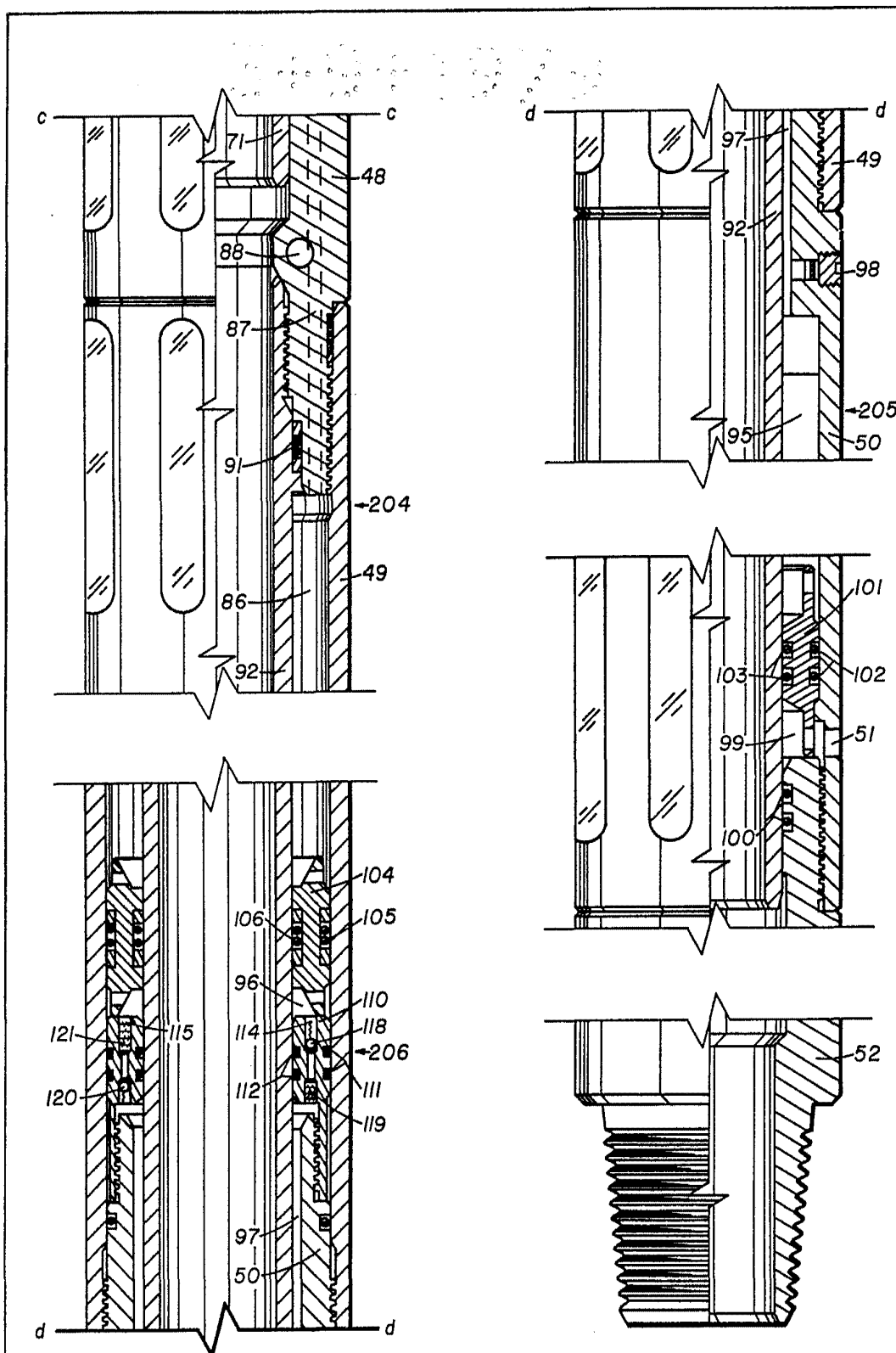


FIG 2d

FIG 2e

ESCALA VARIABLE

MADRID, 50 DE Mayo DE 1979

BERNARDO UNGRÍA  
P. P.

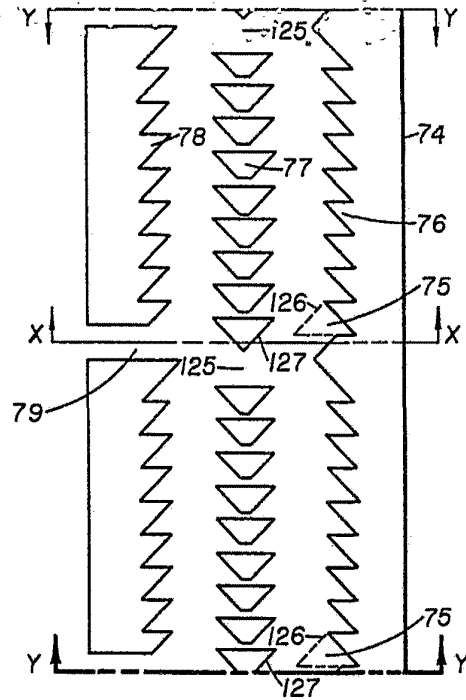


FIG. 3

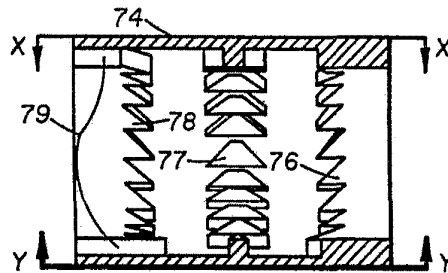


FIG. 4

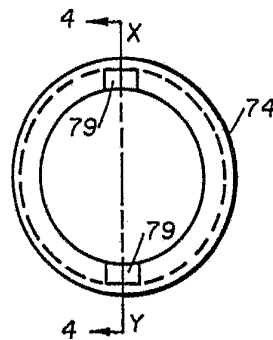


FIG. 5

ESCALA VARIABLE  
MADRID, 30 DE Mayo DE 1979  
BERNARDO UNGRÍA  
P. P.