

ESPAÑA

(18) ES	(11) NUMERO	(10) A I
(21)	444.237	
(22)	FECHA DE PRESENTACION	
	12-1-1976	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
540.361	13-1-1975	Estados Unidos

(4) FECHA DE PUBLICIDAD	(61) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	E21B	

(64) TITULO DE LA INVENCION
MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN METODO Y SU CORRESPONDIENTE APARATO PARA LA CIRCULACION DE FLUIDOS EN RESPUESTA A LA PRESION DEL ESPACIO ANULAR

(71) SOLICITANTE (ES)
HALLIBURTON COMPANY

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
(Drawer 1431), Duncan, OKLAHOMA 73533, Delaware, Estados Unidos

(72) INVENTOR (ES)
JOE E. COLEMAN; y ROBERT L. JESSUP

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

POOR  
QUALITY

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

Una válvula de circulación bloqueada de manera tradicional en posición cerrada se introduce en un agujero de sondeo como parte del varillaje de perforación. Se cierra herméticamente el espacio anular entre el varillaje de perforación y el agujero del sondeo, o tubo sujeto en el agujero del sondeo. Se aplica presión al espacio anular y la válvula se abre cuando la presión que reina en el espacio anular alcanza un nivel determinado, con el fin de permitir la circulación entre el espacio anular y el interior del varillaje de perforación. Un dispositivo de bloqueo utilizable a voluntad, permite preferentemente bloquear la válvula en su posición abierta. Un segundo modo de realización incluye una válvula de sacatestigos que puede ser accionada simultáneamente con la válvula de circulación.

ANTECEDENTES DEL INVENTO

## 1. Ambito del Invento.

El invento se refiere a una técnica de manipulación para válvulas de varillajes de prueba de pozos petrolíferos.

## 2. Descripción de la técnica anterior.

La manipulación del varillaje de prueba por medio de la presión que reina en el espacio anular (llamada a continuación manipulación "APR") constituye un desarrollo relativamente reciente en la técnica de comprobación de la formación de los pozos petrolíferos. En la patente de los Estados Unidos, número 3.664.415 a nombre de Wray y Petty, cedida al concesionario de la presente en 1972, se describe un método de verificación de la formación y un aparato destinado a la aplicación de este método que utiliza las variaciones de la presión en el espacio anular del pozo para controlar las operaciones de cierre y de abertura de válvulas de una herramienta sacatestigos con el objeto de aprisionar una mues

tra de la formación. Para la comprobación de la formación, es conveniente disponer de una válvula de circulación, de tal manera que los fluidos sobrantes de la formación que están presentes en el varillaje de prueba después de la comprobación puedan ser expulsados bombeando lodo de perforación u otro fluido de desplazamiento hacia la parte inferior del espacio anular del pozo y en el interior del varillaje de prueba a través de la válvula de circulación inversa y hacia arriba en dirección a la superficie por el interior del varillaje de prueba. Esta operación se llama "circulación inversa".

Una válvula de circulación es también conveniente para permitir la circulación de los fluidos aprisionados en el varillaje de prueba encima de una válvula cerrada, por ejemplo una válvula de sacatestigos que se utiliza para medir presiones de obturación, de modo que estos fluidos puedan penetrar en el agujero del pozo cuando se extrae el varillaje del pozo. Esto evita las dificultades que se presentan cuando estos fluidos del pozo llegan a la cabeza del mismo. Sería una tarea muy desagradable el tener que separar millares de metros de secciones de tubo llenas de fluidos del pozo en razón de la ausencia de una válvula de circulación inversa que funciona adecuadamente, capaz de permitir que los fluidos "se descarguen" en el pozo de la manera indicada más arriba.

En los varillajes de prueba se utilizan corrientemente cuatro tipos de válvulas de circulación inversa: la válvula giratoria, la válvula sumergida del tipo de impacto, la válvula de movimiento alterno y la válvula obturadora de extracción.

Se hace funcionar la válvula giratoria haciendo girar el varillaje de prueba para abrir un orificio de circulación inversa. Esto necesita que se abran las válvulas de control y que

se haga girar el tubo, lo cual puede ser difícil si el tubo está  
bloqueado como en caso de agujero desviado, y puede ser catastró  
fico si el pozo "revienta" durante la rotación. De la misma manera,  
una válvula del tipo de movimiento alterno puede encontrar difi-  
cultades en agujeros desviados .

5

Una válvula de circulación del tipo sumergido que  
funciona por impacto, necesita que se haga caer una barra que pue  
de chocar con unos rebordes en el interior del tubo o que puede  
tener que caer a través de un fluido muy viscoso, y esta válvula  
sumergida puede situarse encima de cualquier válvula de tipo cie-  
go situada en el varillaje.

10

La válvula de circulación del tipo de extracción pue  
de necesitar una presión interna notablemente superior a la pre-  
sión que reina en el espacio anular para que se abra. Cuando la  
presión del espacio anular es ya elevada, por ejemplo cuando se  
utilizan herramientas de prueba tipo APR, o cuando no es conve-  
niente cargar el varillaje con la aplicación de una presión hi-  
dráulica, una válvula del tipo de extracción puede no ser adecua  
da.

15

20

Teniendo en cuenta estas limitaciones, se han desa-  
rrollado válvulas de circulación tipo APR capaces de superar las  
dificultades mencionadas más arriba, lo que es particularmente im  
portante para la comprobación de formaciones de terreno de pozos  
petrolíferos offshore, que son compatibles con otras herramientas  
de verificación APR y que pueden ser accionadas esencialmente con  
los mismos equipos de superficie. Una solución a los problemas en  
cuestión consiste en una válvula de circulación inversa sensible  
a la presión que reina en el espacio anular sometido a una presión  
inicial de gas, que se acciona por múltiples aplicaciones y supre-  
siones de la presión en el espacio anular, según se describe en la

25

30

solicitud de patente, número de serie 288.187 a nombre de Holden y socios, del 11 de septiembre de 1972 y cedida al concesionario de la presente solicitud de patente.

5 Otra solución a los problemas en cuestión y a otros problemas, se obtiene gracias al aparato del invento, que constituye una válvula tipo APR, sencilla, económica y segura.

#### BREVE RESUMEN DEL INVENTO

10 El invento proporciona un método y un aparato para la manipulación de válvulas sensibles a la presión del espacio anular. El método incluye las fases que consisten en introducir una válvula de circulación cerrada sustancialmente no orientada en un agujero de sondeo, manteniendo la válvula en la posición cerrada, mientras se aplica una presión al espacio anular del pozo, 15 abrir la válvula en respuesta a una presión predeterminada en el espacio anular, y mantener dicha válvula en posición abierta. El aparato incluye un cárter provisto de un conducto axial que lo atraviesa y de un orificio radial que hace comunicar el exterior del cárter con el conducto axial; un dispositivo de manguito soportado por el cárter; un primer dispositivo de fijación que conecta dicho cárter y dicho dispositivo de manguito para mantener 20 este último en una primera posición; y un dispositivo de émbolo, sujeto en dicho dispositivo de manguito, para desplazar dicho manguito a una segunda posición.

#### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

25 El aparato del invento se describe más completamente en los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 es una vista en alzado esquemática de un aparato de comprobación de pozos, típico, que utiliza el invento;

30 la figura 2 es una vista en sección transversal tan

solo de la parte derecha de un primer modo de realización del in  
vento, en posición cerrada;

La figura 3 es una vista en sección transversal tan  
solo del lado derecho de un segundo modo de realización del inven  
5 to, en posición abierta;

la figura 4 es una vista en sección transversal tan  
solo del lado derecho, de un segundo modo de realización del in-  
vento, en posición cerrada;

la figura 5 es una vista en sección transversal tan  
10 solo del lado derecho del modo de realización de la figura 4, en  
posición abierta bloqueada;

la figura 6 es una vista en perspectiva del collar  
de cizallamiento del modo de realización de la figura 4;

la figura 7 es una vista en perspectiva del anillo  
15 de fijación de los modos de realización de las figuras 2, 3, 4 y  
5.

Haciendo referencia a la figura 1, una cadena de tu  
bos 1 puede estar colgada de una columna de prueba submarina 2 co  
nectada a una embarcación flotante 3 por un conducto 4. La cadena  
20 de tubos 1 incluye un tubo 5, una junta deslizante de soporte 6 y  
una válvula de seguridad de junta deslizante 7, la cual a su vez  
soporta la tubería 8 conectada con la válvula de circulación 9  
tipo APR y que la soporta. A su vez, la válvula de circulación  
APR 9 está conectada con la válvula 10 de sacatestigo tipo APR,  
25 soportándola, pudiendo esta válvula ser del tipo descrito en la  
patente de los Estados Unidos, número 3.664.415, en la solicitud  
de patente número de serie 443.599, o en la solicitud de patente  
número de serie 412.881, todas ellas cedidas al concesionario de  
este invento. La válvula de sacatestigo 10 tipo APR puede sopor-  
30 tar y estar conectada con una válvula de sacatestigo 11 del tipo

de movimiento alterno que se describe en la patente de los Estados Unidos, número 3.814.182, sirviendo dicha válvula accionada por un movimiento de vaivén, como válvula de refuerzo de sacatestigo en caso de abertura prematura de la válvula de sacatestigo 10, tipo APR. La válvula de sacatestigo 10 accionada con un movimiento de vaivén puede entonces conectarse con herramientas de comprobación auxiliares 12. Las herramientas de comprobación auxiliares 12 pueden incluir un obturador 13 y otros medios para cerrar el espacio anular 14 formado entre la cadena de tubos 1 y el agujero de pozo circundante 15 en el cual está colgada dicha cadena de tubos 1. Observando la figura 1, se entiende que la embarcación flotante 3 y la parte superior 4a del conducto 4 han sido representadas a una escala mucho más reducida que la parte inferior 4b del conducto 4 y la cadena de tubos 1 y la columna submarina 2.

Haciendo ahora referencia a la figura 2, se describirá detalladamente la estructura de un modo de realización preferido del invento. La figura 2 representa de manera general, la válvula de circulación 9 tipo APR de la figura 1, en su posición de cierre. La válvula de circulación 9 tipo APR incluye un cárter generalmente cilíndrico 16; un mandril de válvula 17 soportado de manera concéntrica en el interior del cárter 16, un mecanismo de cizallamiento 18 que sujeta el cárter 16 en el mandril 17, un dispositivo de bloqueo 19 soportado por el cárter 16 y situado entre el cárter 16 y el mandril 17 y un conjunto de árbol 20 que incluye ciertas porciones del mandril 17 y del cárter 16. La válvula de circulación 9 tipo APR se representa en posición invertida en la figura 1 para insistir sobre el hecho de que la válvula 9 puede ser invertida sin alterar su funcionamiento.

El cárter 16 incluye un adaptador superior 21, un adaptador inferior 22, un recinto central 23 situado entre éstos

y un casquillo 24.

El adaptador superior 21 incluye un cilindro con un agujero axial vertical 25 que lo atraviesa, comunicando dicho agujero 25 con el agujero del tubo 8 de la figura 1. La porción superior 26 del adaptador superior 21 está roscada internamente para permitir la conexión con el tubo 8 de la figura 1. Un contratalladro axial 27 de diámetro superior al diámetro del agujero axial 25 está formado en la porción inferior 28 del adaptador superior 21 para producir un resalto anular 29. Una zona rebajada externa roscada 30 está formada en la porción inferior 28 del adaptador superior 21. El resalto anular 29 puede estar provisto de un cojín de reborde de mandril 93 para amortiguar el movimiento ascendente del mandril 17 en el interior del cárter 16.

El recinto central 23 incluye un cilindro que tiene una extremidad superior 31 roscada por dentro y una extremidad inferior 32 roscada por dentro, así como un agujero axial 33 que une dichas extremidades roscadas 31 y 32. La extremidad superior roscada 31 del recinto central 23 está conectada externamente con las roscas de la zona rebajada roscada 30 del adaptador superior 21, produciendo así un reborde anular 34.

El adaptador inferior 22 incluye un cilindro que tiene un agujero axial 35 de diámetro aproximadamente idéntico al del agujero axial 25 del adaptador superior 21. La porción inferior 36 del adaptador inferior 22 puede tener un contratalladro axial 37 de diámetro superior al del agujero axial 35. Un primer contratalladro axial 39 de un diámetro superior al del agujero axial 35, está formado en la porción de cabeza 38 del adaptador inferior 22 para producir un primer reborde anular 40. Un segundo contratalladro axial 41, de un diámetro superior al del contratalladro axial 39, está formado en la sección central 42 de la porción de cabeza 38 del adaptador inferior 22 para producir un se-

gundo reborde anular 43. Un tercer contrataladro axial 44, de diámetro superior al diámetro del segundo contrataladro axial 41, está formado en la sección superior 45 de la porción de cabeza 38 del adaptador inferior 22 para formar un tercer reborde anular 46.

5 . Un cuarto contrataladro axial 47 de un diámetro superior al diámetro del tercer contrataladro axial 44, está formado en la sección superior 48 del adaptador inferior 22 para producir un cuarto reborde anular 49. La sección más alta 50 del adaptador inferior 22 está roscada por dentro estando provista de roscas internas 51 adaptadas para recibir las roscas externas correspondientes 52

10 del casquillo 24. La porción de cabeza 38 del adaptador inferior 22 tiene una zona rebajada externa 53 que se extiende desde el reborde superior 54 del adaptador inferior 22 hacia abajo a lo largo de la parte externa de la sección más alta 50, de la sección de tope 48, de la sección superior 45 y de la parte superior 55 de la sección central 42. La porción inferior 56 de la zona rebajada 53 está provista de roscas externas 57 adaptadas para recibir la extremidad inferior roscada 32 del recinto central 23,

15 mientras que la porción superior 58 es lisa y tiene un diámetro externo inferior al diámetro del agujero 33 del recinto central 23 de modo que se adapte en el interior del agujero 33 cuando la extremidad 32 roscada por dentro se enrosca sobre las roscas externas 57. La sección central 42 de la porción de cabeza 38 del adaptador inferior 22 tiene una multiplicidad de orificios de

20 circulación 59 que hacen comunicar el segundo contrataladro axial 41 con la parte externa 60 del adaptador inferior 22, de modo que cuando no está ostaculizado, la circulación del fluido pueda hacerse entre ellos.

El casquillo 24 es un cilindro con un agujero axial

30 61 de un diámetro sustancialmente idéntico al diámetro del segundo

contrataladro axial 41 de la porción de cabeza 38 del adaptador inferior 22 y una zona rebajada externa 62. La zona rebajada 62 está provista de roscas externas 52 y tiene una longitud axial sustancialmente idéntica a la de la sección más alta 50 de la porción de cabeza 38 del adaptador inferior 22 para producir un reborde cortante anular 63 cuando se enrosca en las roscas internas 51 de la sección más alta 50.

El mandril 17 es un cilindro con un agujero axial 64 sustancialmente del mismo diámetro que el agujero axial 25 del adaptador superior 21 y que el agujero axial 35 del adaptador inferior 22. El mandril 17 tiene una longitud axial suficiente para llegar desde el primer reborde anular 40 del adaptador inferior 22 hasta un punto situado encima del reborde 34 del cárter 16. El mandril 17 incluye una porción superior 65 y una porción superior 66, así como una porción de émbolo 67 entre ellas. El mandril 17 puede ser equilibrado por la presión interna formando contrataladros axiales 27 y 39 de diámetro idéntico y porciones superior e inferior 65 y 66 de idéntica sección transversal anular.

La porción superior 65 tiene un diámetro externo ligeramente inferior al diámetro del contrataladro axial 27 de la porción inferior 28 del adaptador superior 21, para que la porción superior 65 pueda deslizarse en el interior del contrataladro 27. Una junta de estanqueidad de mandril superior 68 está situada en un surco 75 justo debajo del reborde superior 69 del mandril 17, para impedir que el fluido pueda pasar entre la porción superior 65 y el contrataladro axial 27.

La porción inferior 66 del mandril de válvula 17 incluye una sección superior 70 y una sección inferior 71. La sección superior 70 tiene un diámetro externo inferior al diámetro del agujero 61 del casquillo 24 y ligeramente inferior al diámetro

del segundo contrataladro axial 41 de la porción de cabeza 38 del adaptador inferior 22, pero su diámetro es ligeramente superior al del primer contrataladro axial 39 de la porción de cabeza 31. La sección superior 70 tiene una longitud suficiente para llegar desde el reborde superior 82 del casquillo 24 hasta una distancia x por debajo del cuarto reborde anular 49, por unos motivos que se explicarán más adelante. La sección inferior 71 de la porción inferior 66 tiene un diámetro externo ligeramente inferior al diámetro del primer contrataladro axial 39, pero superior al diámetro del agujero axial 35 de tal manera que el movimiento hacia abajo del reborde inferior 72 del mandril de válvula 17 esté limitado por el primer reborde anular 40 del adaptador inferior 22. Un reborde de bloqueo anular 90 está formado entre la sección superior 70 y la sección inferior 71 en razón de la diferencia de sus diámetros externos respectivos. La sección inferior 71 está provista de un surco 73 que contiene una junta de mandril inferior 73, de tal manera que el fluido no pueda pasar entre la sección inferior 71 y el primer contrataladro axial 39 cuando el mandril de válvula 17 está en la posición ilustrada en la figura 2.

La porción de émbolo 67 incluye un reborde radial 76 y una junta de émbolo 77. El reborde radial 76 sobresale radialmente hacia el exterior a partir del mandril de válvula 17 entre la porción superior 65 y la porción inferior 66. El reborde radial 76 tiene un diámetro ligeramente inferior al diámetro del agujero axial 33 del recinto central 23, pero ligeramente superior ya sea al agujero axial 61 del casquillo 24 o al contrataladro axial 27 del adaptador superior 21. La superficie 78 del reborde 76 está provista de un surco 99 en el cual está situada una junta de émbolo 77, de modo que se impida el paso del fluido entre el agujero axial 33 y la superficie externa 78. La superfi-

cie superior 81 del reborde radial 76 puede dotarse de un cojín de émbolo 94 para amortiguar el movimiento ascendente del reborde radial 76 cuando la superficie 81 se acerca al reborde 34 del cárter 16. El reborde radial 76 divide la cámara anular entre el  
5 mandril 17 y el conjunto de cárter 16, en una cámara superior aislada de baja presión 79 y una cámara inferior de presión de anillo 80. La cámara de baja presión 79 está situada axialmente entre el reborde 34 del cárter 16 y la superficie superior 81 del reborde radial 76 y está situada radialmente entre la porción superior 65 del mandril 17 y el contrataladro 33 del recinto cen-  
10 tral 23. La cámara de presión de anillo 80 está situada axialmente entre el segundo reborde anular 43 del adaptador inferior 22 y la superficie inferior 83 del reborde radial 76 y está situada radialmente entre el cárter 16 y la porción inferior 66 del mandril 17. El fluido puede comunicar entre la cámara de presión de espacio anular 80 y el espacio anular 14 del pozo de la figura 1, a través del orificio 59 del adaptador inferior 22 y a través de uno o varios orificios de presurización 84 formados a través del  
15 recinto central 23 en un punto situado justo encima del nivel del reborde superior 82 del casquillo 24 cuando está montado. La cámara de baja presión 79 puede aislarse tanto del espacio anular 14 como de los orificios axiales 64 y 25.

La porción inferior 66 del mandril de válvula 17 tiene uno o varios agujeros 35 para pasadores de seguridad rompibles situados en un punto de la porción inferior 66 opuesto al  
25 cuarto contrataladro axial 47 de la porción de cabeza 38 del adaptador inferior 22 cuando el reborde inferior 72 del mandril de válvula 17 está en contacto con el primer reborde anular 40 del adaptador inferior 22.

30 Haciendo referencia a la figura 2, se ve que el me

canismo de cizallamiento 18 incluye agujeros 85 para pasadores de seguridad rompibles, el collar de cizallamiento 86, los pasadores de seguridad rompibles 87, y el reborde de cizallamiento anular 63. El collar de cizallamiento 86 es un cilindro con un agujero axial 88 y una multiplicidad de agujeros de cizallamiento 89 que hacen comunicarse el agujero axial 88 con la superficie externa del collar de cizallamiento 86. Uno o varios agujeros de cizallamiento 89 del collar de cizallamiento 86 están alineados con los agujeros 85 de los pasadores de seguridad rompibles de la porción inferior 66 del mandril de válvula 17, y uno o varios pasadores de seguridad rompibles están introducidos cada uno a la vez en un agujero de cizallamiento 89 y en un agujero 85 destinado a un pasador de seguridad rompible alineado, de modo que conecte de manera rompible el mandril de válvula 17 con el collar de cizallamiento 86. El número de pasadores de seguridad rompibles que se utilizan puede variar según las necesidades para obtener la resistencia deseada a la abertura de la válvula. La determinación de este número tendrá en cuenta consideraciones tales como: presión hidrostática prevista, presión de funcionamiento para otras herramientas APR y resistencia a la tubería. El collar de cizallamiento 86 está situado entre la superficie cortante anular 63 del casquillo 24 del cárter 16 y el cuarto reborde anular 49 del adaptador inferior 22, de modo que el movimiento ascendente del collar de cizallamiento 86 sea limitado por la superficie cortante 63. Sin embargo, el movimiento ascendente del mandril de válvula 17 no está limitado por la superficie cortante 63, sino por los pasadores de seguridad rompibles 87, de modo que una fuerza ascendente suficiente aplicada a la superficie inferior 83 del reborde radial 76 del mandril de válvula 17 corte los pasadores de seguridad rompibles 87 y permita al mandril 17 desplazarse hacia arriba, aunque el collar

de cizallamiento 86 esté todavía mantenido de la manera descrita más arriba.

Haciendo referencia a las figuras 2 y 7, el dispositivo de bloqueo 19 incluye un resalto de bloqueo anular 90 y un anillo de bloqueo 91. El anillo de bloqueo 91 es un anillo hendido con un diámetro interno, el cual cuando está completamente ensanchado, es igual, por lo menos, al diámetro externo de la sección superior 70 de la porción inferior 66 del mandril 17 y que tiene, cuando está completamente relajado, un diámetro no superior al diámetro externo de la sección inferior 71 de la porción inferior 66 del mandril 17. El anillo de bloqueo 91 está situado en el tercer contrataladro axial 44 de la porción de cabeza 38 del adaptador inferior 22 y se apoya sobre el tercer reborde de anular 46 del adaptador inferior 22.

El movimiento ascendente del anillo de bloqueo 91 está limitado por el collar de cizallamiento 86 que está mantenido por el casquillo 24 del cárter 16. Por tanto, cuando el mandril de válvula 17 sube, según se representa en la figura 3, el anillo de bloqueo 91 se mantiene en su sitio hasta que el mandril de válvula 17 se ha desplazado, según se representa en la figura 3, a una distancia superior a la distancia X, y en este momento el anillo de bloqueo se sitúa en una posición adyacente a la superficie externa 92 de la sección inferior 71 de la porción inferior 66 del mandril 17 y por tanto, puede relajarse (contraerse) y pasar así debajo del reborde de bloqueo anular 90 del mandril de válvula 17. Se impide así el movimiento hacia abajo ya que el reborde de bloqueo 90 no puede ser bajado más allá del anillo de bloqueo 91.

Siguiendo con referencia a la figura 2, se ve que el conjunto de émbolo 20 incluye un reborde anular 76, una cámara

de presión de espacio anular 80, unos orificios 84 y 59, unas juntas de estanqueidad 68, 74 y 77 y una cámara de baja presión 79. La estructura y el emplazamiento del reborde 76, de las cámaras 79 y 80, de los orificios 59 y 84, y de las juntas de estanqueidad 68, 74 y 77 han sido ya descritos. Cuando la presión aumenta en el espacio anular 14 del pozo, figura 1, esta presión actúa a través de los orificios 59 y 84 sobre la superficie inferior 83 del reborde anular 76 y sobre el reborde de bloqueo anular 90, tendiendo así a empujar hacia arriba el mandril de válvula en contra de la fuerza de retención ejercida por los pasadores de seguridad rompibles 87. Sobre la superficie superior 81 actúa solamente la presión insignificante de la cámara de baja presión 79.

Haciendo referencia a la figura 1 y a la figura 4, se describirá una variante de realización de la válvula de circulación APR 9 de la figura 1 para que pueda incorporar una válvula sacatestigo APR. El mandril 17a ha sido dividido por las roscas 96 para facilitar su desmontaje. Haciendo referencia a la figura 4, se observará también que el contrataladro 27 del adaptador superior 21 de la figura 2, ha sido prolongado axialmente a través del adaptador superior 21 para eliminar el agujero axial 25 y el reborde anular 29 con el objeto de proporcionar un pasillo de circulación de fluido menos limitado a través del adaptador superior 21. El movimiento ascendente del mandril 17a queda así limitado por la superficie anular superior 81 del reborde radial 76 y no por el reborde anular 29. La porción superior 65 del mandril 17a ha sido provista de una zona rebajada anular 95 para formar un espacio destinado al gas de la cámara de baja presión 79 cuando el mandril 17a está en su posición superior. La sección superior 70a de la porción inferior 66a del mandril 17a ha sido provista

de una zona rebajada anular 97 justo debajo de la superficie inferior 83 del reborde radial 76 hacia abajo hasta un punto situado justo encima de los agujeros 85 de los pasadores de seguridad rompibles, para aumentar el tamaño de la cámara 80 de presión de espacio anular. El collar de cizallamiento 86a ha sido ensanchado respecto al collar de cizallamiento 86 de la figura 1 para que pueda admitir otra hilera de agujeros de cizallamiento 89. Este collar de cizallamiento modificado 86a se representa en la figura 6. El mandril 17a ha sido provisto de una hilera suplementaria correspondiente de agujeros 85 para pasadores de seguridad rompibles de modo que sea posible aplicar mayores presiones al anillo 14 de la figura 1 sin cortar los pasadores de seguridad rompibles 87.

La diferencia principal entre la válvula de la figura 4 y la válvula de la figura 2, es la adición de un dispositivo de válvula de sacatestigos para cerrar el orificio axial 64a para que sea posible hacer una lectura de la capacidad de producción de la formación. En este caso, la válvula 10 de sacatestigo APR de la figura 1, puede ser suprimida a no ser que se desee efectuar lecturas múltiples con presión en el pozo cerrado. Mirando la figura 4, puede verse que la sección inferior 71a de la porción más baja 66a del mandril 17a es mucho más larga que la porción inferior 71, de modo que pueda contener una válvula de sacatestigo. La porción inferior 71a del mandril 17a puede tener un agujero axial 102 de un diámetro inferior al diámetro del agujero axial 64a de la sección superior 70a de la porción más baja 66a del mandril 17a. Uno o varios orificios de circulación 100 se extienden radialmente a través de la sección inferior 71a y cada uno de ellos está situado de manera que se alinee sustancialmente con un orificio 59 del cárter 16a después del desplazamiento

hacia arriba del mandril 17a según se describirá más adelante. La sección inferior 71a está provista también de uno o varios surcos externos 103 para asegurar la alineación de los orificios de circulación 59 y 100. Los surcos 103 están adaptados para recibir un espárrago 104 u otro saliente destinado a impedir la rotación del mandril 17a con respecto al cárter 16a. La sección inferior 71a tiene también un orificio de sacatestigos 105 por unos motivos que se describirán más adelante. El mandril 17a se extiende hacia abajo hasta el reborde inferior 101 el cual descansa sobre un obturador de sacatestigo 106 , que se describirá más adelante.

El cárter 16a de la figura 4 se extiende hacia abajo alrededor de la sección inferior 17a. El adaptador inferior 22 de la figura 2 ha sido sustituido por el niple 107, que tiene una sección más alta 50a, una sección superior 48a, y una sección central 42a sustancialmente idéntica a la del adaptador inferior 22, pero tiene una porción inferior 36a muy diferente. La porción inferior 36a incluye una primera región 108 y una segunda región 109. La primera región 108 puede proveerse de un agujero de espárrago 111 adaptado para mantener el espárrago 104 y está provista de roscas externas 112. La segunda región 109 tiene un diámetro externo reducido con relación a la primera región 108 y contiene el orificio de sacatestigo 113. El orificio 113 está alineado con el orificio de sacatestigo 105 del mandril 17a para asegurar la comunicación del fluido entre la parte externa de la región 109 y el agujero axial 102 de la porción 71a del mandril 17a. La segunda región 109 está provista también de roscas internas 114 adaptadas para recibir el espárrago 106. Un adaptador inferior 115 está incluido en el cárter 16a de la figura 4, para formar un conducto de circulación 116 y está provisto de roscas 117 para su conexión con otras herramientas o tubos. El adaptador in-

ferior 115 incluye una sección superior 117, una sección central 118, y una sección inferior 119. La sección superior 117 tiene un diámetro externo aproximadamente idéntico al diámetro del niple 107 y está provista de roscas internas 120 adaptadas para acoplarse con la rosca 112 del niple 107. La sección central 118 tiene un diámetro interno suficientemente superior al diámetro externo de la segunda región 109 de la porción inferior 36a del niple 107, para que el conducto de circulación anular 116 presente aproximadamente la misma superficie de sección transversal que el agujero axial 102. La sección inferior 119 está provista de roscas 117 como se ha indicado más arriba. El obturador 106 está enroscado en el interior de la segunda región 109 del niple 107. El obturador 106 bloquea el paso del fluido a través de la extremidad inferior 121 del niple 107, creando así una válvula de manguito abierta fuera de la primera porción inferior 71a del mandril 17a y la segunda región 109 de la porción inferior 36a del niple 107.

Haciendo referencia a las figuras 1, 2 y 3, se describirá el funcionamiento de la válvula de circulación tipo APR 9. Haciendo referencia en primer lugar a la figura 1, y para preparar el funcionamiento de la válvula 9, se hace bajar la cadena de perforación 1 en el agujero de sondeo 15 hasta la posición deseada para la comprobación de la formación y se efectúa ésta utilizando herramientas de prueba auxiliares 13, así como las válvulas 9 y 10 y la válvula 11. Antes de empezar esta prueba, las herramientas de prueba auxiliares 13 aíslan el espacio anular 14 del pozo para que sea posible aplicar una presión al espacio anular 14 sin afectar la formación situada por debajo, y de tal manera que el espacio anular pueda someterse a una presión que permita accionar una herramienta tipo APR en la cadena de perforación 1.

Después de comprobar la formación y si se desea efectuar una circulación inversa, o incluso si se desea obtener la circulación inversa sin que se haya comprobado la formación, se presuriza suficientemente el espacio anular 14 para accionar la válvula de  
5 circulación inversa 9 tipo APR de la cadena de perforación 1.

Haciendo ahora referencia a las figuras 1, 2 y 3, se describirá el funcionamiento particular de la válvula de circulación 9, tipo APR. Cuando se somete a presión el espacio anular 14, puede verse que esta presión actúa sobre la superficie  
10 inferior 83 del reborde radial 76 del mandril de válvula 17, ya que los orificios 59 y 84 del cárter 16 aseguran la comunicación del fluido entre el espacio anular 14 y la superficie 83. Esta presión crea una fuerza orientada hacia arriba sobre el mandril 17, la cual a su vez aplica una fuerza de cizallamiento a los pasadores de seguridad rompibles 87, debido a la retención de los  
15 pasadores de seguridad rompibles 87 por el collar de cizallamiento 86, según se ha descrito anteriormente. La magnitud de la presión que ha de ser aplicada al espacio anular para cizallar los pasadores de seguridad rompibles 87 depende del número de pasadores de seguridad rompibles 87, y este número se ajusta en un valor adecuado teniendo en cuenta la presión hidrostática, las presiones de funcionamiento de las demás herramientas APR y la resistencia de la tubería. Cuando dicha fuerza de cizallamiento alcanza un nivel superior a la resistencia al cizallamiento de los  
20 pasadores de seguridad rompibles 87, los pasadores 87 se cortan y, según se representa en la figura 3, el mandril 17a se desplaza hacia arriba debido a la fuerza motriz de la presión que reina en el espacio anular sobre la superficie 83, descubriendo el orificio de circulación 59 y permitiendo que el fluido comunique  
25 entre los orificios axiales 64, 35 y 27 y el espacio anular 14,  
30

lo que permite que el fluido circule entre el espacio anular 14 y el agujero interno de la cadena de perforación 1 de la figura 1.

Este movimiento ascendente del mandril 17 ensancha la cámara de presión de espacio anular 80 y contrae la cámara de baja presión 79, ya que la junta de estanqueidad 77 impide que el fluido pase entre ellas, según se ha descrito más arriba. Cuando el resalte de bloqueo 90 de la porción inferior 66 del mandril de válvula 17 ha subido una distancia suficiente para situarse encima del anillo de bloqueo 91, el anillo 91 se contrae y se apoya debajo del resalte 90 estando todavía situado sobre el tercer reborde anular 46 del adaptador inferior 22 del cárter 16. En esta posición, el anillo de bloqueo 91 impide el movimiento descendente del mandril 17. Ya que el mandril 17 está ahora mantenido en posición abierta, la presión del espacio anular que actúa sobre el resalte 83 puede ser reducida completamente sin que el mandril de válvula 17 cubra de nuevo el orificio de circulación 59.

Examinando ahora las figuras 4 y 5, se entenderá que el funcionamiento de la válvula 9a es el que se ha descrito más arriba para la figura 2 con relación a la parte de la válvula 9a situada encima del orificio de circulación 59. Sin embargo, en la válvula 9a, el mandril 17a incluye también uno o varios orificios de sacatestigos 105 que están cada uno en comunicación con un orificio de sacatestigo correspondiente 113 formado en el cárter 16. Cuando el mandril 17a se desplaza hacia arriba en respuesta a una presión en el espacio anular superior a una magnitud predeterminada, el orificio 105 del sacatestigo se desplaza hacia arriba dejando de estar alineado con el orificio 113 del sacatestigo, bloqueando así el paso del fluido desde el canal de circulación 116 en el orificio axial 102, y aislando de este modo el in-

terior de la parte de la cadena de tubo 1 situada debajo del orificio 113 del sacatestigo respecto al orificio axial 102 y el interior de la porción de la cadena de tubos 1 encima del orificio 113 del sacatestigos. Esto evita la formación y por tanto es posible  
5 efectuar una lectura de presión con el objeto de determinar la capacidad de producción de la formación.

Se entenderá que el mecanismo de cizallamiento 18 que se describe detalladamente puede ser sustituido por un conjunto de tensión, un muelle anular u otro dispositivo equivalente capaz de liberarse solamente cuando se le aplica una fuerza dada. Igualmente se entenderá que el dispositivo de fijación 19, el cual según se describe funciona por medio del anillo de bloqueo controlable 91, puede sustituirse por un mecanismo de trinquete, o cualquier otro dispositivo capaz de limitar el movimiento hacia una dirección. Igualmente, el orificio de presurización 84 es opcional, ya que el orificio de circulación 59 puede asegurar la comunicación del fluido entre las mismas superficies. El orificio 84 es un elemento redundante para asegurar el funcionamiento. Como se ve comparando la figura 2 con la figura 4, el resalte anular 29  
10 no se necesita absolutamente, sino que puede ser añadido como elemento redundante de refuerzo. De la misma manera, los cojines 93 y 94 no son imperativos, sino que se añaden solamente para obtener una mayor duración de vida y la posibilidad de utilizar una mayor presión de abertura. Numerosas modificaciones de este tipo  
15 podrán ocurrirse a los peritos de la materia sin alejarse del alcance general del invento.

Aunque en esta memoria se hayan descrito detalladamente dos modos de realización del invento, esta descripción tiene un carácter solamente ilustrativo y se entiende que numerosas  
20 modificaciones, tales como las que se indican en el párrafo ante-

rior, sin limitarse a éstas, aparecerán a los peritos en la materia y podrán llevarse a efecto sin alejarse del alcance del invento según está definido por las reivindicaciones adjuntas.

LISTA DE LOS NÚMEROS DE REFERENCIA

- 5      1. - Cadena de perforación
- 2. - Arbol de prueba subacuático
- 3. - Embarcación flotante
- 4. - Conducto
- 5. - Tubo de perforación
- 10     6. - Junta deslizante
- 7. - Válvula de seguridad de junta deslizante
- 8. - Tubo de perforación
- 9. - Válvula de circulación APR
- 9a.- Válvula de sacatestigo de circulación APR
- 15     10. - Válvula de prueba APR
- 11. - Válvula de sacatestigo de movimiento alterno
- 12. - Herramientas de prueba auxiliares
- 13. - Obturador
- 14. - Espacio anular del pozo
- 20     15. - Agujero del pozo
- 16. - Cáster (de 9)
- 16a.- Cáster (de 9a)
- 17. - Mandril de válvula (de 9)
- 17a.- Mandril de válvula doble hendido
- 25     18. - Mecanismo de cizallamiento (de 9)
- 19.- Dispositivo de bloqueo (de 9)
- 20. - Conjunto de árbol (de 9)
- 21. - Adaptador superior (de 16)
- 22. - Adaptador inferior (de 16)
- 30     22a.- Adaptador inferior (de 16a)

- 23. - Recinto central (de 16)
- 24. - Casquillo (de 16)
- 25. - Agujero axial (de 21)
- 26. - Porción superior (de 21)
- 5 27. - Contrataladro (de 28)
- 28. - Porción inferior (de 21)
- 29. - Rosalito anular (de 21)
- 30. - Zona rebajada externa (de 21)
- 31. - Extremidad superior roscada (de 23)
- 10 32. - Extremidad inferior roscada (de 23)
- 33. - Agujero axial (de 23)
- 34. - Reborde (de 23 y 21 concetados)
- 35. - Agujero axial (de 22)
- 36. - Porción inferior (de 22)
- 15 36a.- Porción inferior (de 107)
- 37. - Contrataladro axial (de 36)
- 38. - Porción de cabeza (de 22)
- 39. - Primer contrataladro axial (de 38)
- 40. - Primer reborde anular (de 22)
- 20 41. - Segundo contrataladro axial (de 38)
- 42. - Sección central (de 38)
- 42a.- Sección central (de 107)
- 43. - Segundo reborde anular (de 22)
- 44. - Tercer contrataladro axial (de 38)
- 25 45. - Sección superior (de 38)
- 46. - Tercer reborde anular (de 22)
- 47. - Cuarto contrataladro axial (de 38)
- 48. - Sección superior (de 38)
- 48a.- Sección superior (de 107)
- 30 49. - Cuarto reborde anular (de 38)

- 50. - Sección más alta (de 38)
- 50a.- Sección más alta (de 107)
- 51. - Roscas internas (de 50)
- 52. - Roscas externas (de 24)
- 5 . 53. - Zona rebajada externa (de 38)
- 54. - Anillo superior (de 22)
- 55. - Parte superior (de 42)
- 56. - Porción inferior (de 53)
- 57. - Roscas externas (de 56)
- 10 58. - Porción superior (de 53)
- 59. - Orificio de circulación (de 22)
- 60. - Exterior (de 22)
- 61. - Agujero axial (de 24)
- 62. - Zona rebajada externa (de 24)
- 15 63. - Reborde de cizallamiento anular (de 22 y 24 conectados)
- 64. - Agujero axial (de 17)
- 64a.- Agujero axial (de 17a)
- 65. - Porción superior (de 17)
- 66. - Porción inferior (de 17)
- 20 66a.- Porción inferior (de 17a)
- 67. - Porción de émbolo (de 17)
- 68. - Junta de estanqueidad de mandril superior (de 17)
- 69. - Reborde superior (de 17)
- 70. - Sección superior (de 66)
- 25 70a.- Sección superior (de 66a)
- 71. - Sección inferior (de 66)
- 71a. - Sección inferior (de 66a)
- 72 .-Reborde inferior (de 17)
- 73. - Surco (de 17)
- 30 74. - Junta de estanqueidad de mandril inferior (de 17)

- 75. - Surco (de 65)
- 76. - Reborde radial (de 67)
- 77. - Junta de estanqueidad de émbolo (de 76)
- 78. - Superficie externa (de 76)
- 5 79. - Cámara de baja presión (de 9)
- 80. - Cámara de presión de espacio anular (de 9)
- 81. - Superficie superior (de 76)
- 82. - Reborde superior (de 24)
- 83. - Superficie inferior (de 76)
- 10 84. - Orificio de presurización (de 23)
- 85. - Agujeros de pasadores de seguridad rompibles (de 66)
- 86. - Collar de cizallamiento (de 18)
- 87. - Pasadores de seguridad rompibles (de 18)
- 88. - Agujero axial (de 86)
- 15 89. - Agujero de cizallamiento (de 86)
- 90. - Resalto de bloqueo (de 66)
- 91. - Anillo de bloqueo (de 19)
- 92. - Superficie externa (de 71)
- 93. - Cojín de reborde de mandril (de 21)
- 20 94. - Cojín de émbolo (de 21)
- 95. - Zona rebajada anular (de 65)
- 96. - Roscas (de 17)
- 97. - Zona rebajada anular (de 70)
- 98. - Junta de estanqueidad roscada (de 96)
- 25 99. - Surco (en 98)
- 100. - Orificio de circulación (de 17a)
- 101. - Nuevo reborde inferior (de 66)
- 102. - Agujero axial (de 71a)
- 103. - Surco (de 107a)
- 30 104. - Espárrago (de 16a)

- 105. - Orificio de sacatestigo (de 71a)
- 106. - Obturador de sacatestigo (de 16a)
- 107. - Niple (de 16a)
- 108. - Primera región (de 22a)
- 5 109. - Segunda región (de 22a)
- 110. - Tercera región (de 22a)
- 111. - Agujero de espárrago (de 108)
- 112. - Roscas externas (de 108)
- 113.- Orificio de sacatestigo (de 109)
- 10 114. - Roscas internas (de 109)
- 115. - Adaptador inferior (de 16a)
- 116. - Canal de circulación (de 9a)
- 117. - Sección superior (de 115)
- 118. - Sección central (de 115)
- 15 119. - Sección inferior (de 115)
- 120. - Roscas internas (de 117)
- 121. - Extremidad inferior (de 107)

En resumen, la presente Patente de Invención que se solicita deberá recaer en las siguientes:

20

REIVINDICACIONES

25

1. Mejoras introducidas en un método y su correspondiente aparato para la circulación de fluidos en respuesta a la presión del espacio anular y el manejo de una válvula de control en una cadena de tubos situada en el agujero de un pozo lleno de fluido para formar un espacio anular entre dicha cadena de tubos y dicho agujero del pozo, incluyendo dicha cadena de tubos un agujero axial y una válvula de circulación, el método del movimiento APR de dicha válvula de circulación a partir de una primera posición que impide el paso de fluido hasta una segunda posición que permite el paso



30

del fluido entre dicho espacio, caracterizadas dichas mejoras en el método porque incluyen las operaciones que consisten en:

5 (a) aislar dicho agujero axial de por lo menos una porción de dicho espacio anular;

(e) presurizar dicha porción a una presión igual por lo menos a un valor predeterminado;

10 (f) desbloquear dicha válvula de circulación cuando dicha presión del espacio anular alcanza dicho valor predeterminado;

(g) desplazar dicha válvula de circulación desbloqueada desde dicha primera posición hasta dicha segunda posición en respuesta a la presión del espacio anular; y

15 (h) mantener dicha válvula desplazada en dicha segunda posición en respuesta a la presión del espacio anular.

2. Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas además porque incluyen la operación que consiste en:

20 (i) bloquear dicha válvula desplazada en dicha segunda posición de modo que dicha válvula de circulación desplazada se mantenga en dicha segunda posición cualesquiera que sean los niveles de presión en dicho espacio anular.

25 3. Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas además porque incluyen las operaciones, después de la operación (a) y antes de la operación (e), que consisten en:

(b) presurizar dicha porción de dicho espacio anular a una presión inferior a dicho valor predeterminado; y

30 (c) manipular una herramienta, distinta de dicha válvula bloqueada, en dicha cadena de tubos en respuesta a

dicha presión inferior a dicho valor predeterminado.

4. Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas además porque incluyen la operación suplementaria efectuada después de la operación (a) y antes de la operación (d), que consisten en:

(d) comprobar una formación subterránea en respuesta a una presión del espacio anular inferior a dicho valor predeterminado.

5. Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas las mejoras por las operaciones que consiste en:

a) introducir en el agujero del pozo una válvula de circulación inversa bloqueada en posición cerrada que forma parte de la cadena de prueba y que tiene un agujero interno axial;

b) presurizar un espacio anular entre dicha cadena de prueba y dicho agujero del pozo;

c) manipular una herramienta distinta de dicha válvula de circulación inversa en respuesta a la presión del espacio anular inferior a una magnitud predeterminada;

(f) desbloquear dicha válvula de circulación inversa cuando la presión en dicho espacio anular alcanza dicha magnitud predeterminada para facilitar la abertura de dicha válvula;

(g) abrir dicha válvula de circulación inversa desbloqueada en respuesta a la presión que reina en dicho espacio anular, para permitir la circulación entre dicho espacio anular y dicho agujero interno; y

(h) mantener dicha válvula desbloqueada en posición abierta mientras se efectúa la circulación a través de ella a una presión inferior a dicha magnitud predeterminada.

6. Mejoras según la reivindicación 5, caracterizadas porque dicha válvula está mantenida cerrada por un dispositivo de retención rompible y porque dicha operación de desbloqueo incluye la operación que consiste en romper  
5 el dispositivo de retención rompible para permitir la abertura de dicha válvula.

7. Mejoras según la reivindicación 1, que incluyen un agujero axial, situada en un agujero de pozo lleno de fluido para formar un espacio anular entre la cadena de tubos y el agujero del pozo, incluyendo la cadena de prueba  
10 a la vez una válvula de circulación y una válvula de sacatestigo, el método de desplazamiento en respuesta a la presión del espacio anular tanto de la válvula de circulación como de la válvula sacatestigo a partir de una primera posición bloqueada hasta una segunda posición que permite la  
15 circulación del fluido entre el espacio anular y el agujero axial, que incluye las operaciones que consiste en:

a) aislar dicho agujero axial de por lo menos una porción de dicho espacio anular;

20 e) presurizar dicha porción de dicho espacio anular por lo menos a un valor predeterminado;

f) desbloquear simultáneamente dicha válvula de circulación y dicha válvula sacatestigo cuando se alcanza dicha presión predeterminada, con el fin de permitir el  
25 movimiento de dichas válvulas a una presión del espacio anular sustancialmente inferior a dicho valor predeterminado;

g') desplazar simultáneamente dicha válvula de circulación desbloqueada a partir de una primera posición en la cual interrumpe la comunicación entre dicho agujero

axial y dicha porción de dicho espacio anular hasta una segunda posición en la cual permite dicha comunicación, y desplazar dicha válvula sacatestigo desde una primera posición que permite la comunicación entre las porciones  
5 de dicho agujero axial por encima y por debajo de dicha válvula sacatestigo hasta una segunda posición que bloquea la comunicación entre la porción de dicho agujero axial situada por debajo de dicha válvula sacatestigo y la porción de dicho agujero axial situada encima de dicha válvula  
10 la sacatestigo, en respuesta a la presión en el espacio anular; y

h) mantener dicha válvula desplazada en dicha segunda posición en respuesta a la presión hidrostática que reina en dicha porción de dicho espacio anular, de  
15 modo que dicha presión del espacio anular pueda disminuir por debajo de dicho nivel predeterminado sin que dicha válvula vuelva a dicha primera posición.

8. Mejoras según la reivindicación 7, caracterizadas además porque incluye la operación que consiste  
20 en:

i') bloquear dichas válvulas desplazadas en dicha segunda posición de modo que dichas válvulas desplazadas se mantengan en dicha segunda posición cualquiera que sea el nivel de la presión en dicho espacio anular.

9. Mejoras según la reivindicación 7, caracterizadas además porque incluye las operaciones, después de la operación (a) y antes de la operación (e), que consisten en:

b) presurizar dicha porción de dicho espacio anular a una presión inferior a dicha magnitud predetermi-

nada; y

c) manipular una herramienta, distinta de dicha válvula bloqueada, en dicha cadena de prueba en respuesta a dicha presión inferior a dicho valor predeter-  
5 minado.

10. Mejoras introducidas en el aparato para llevar a la práctica el método de las reivindicaciones 1 y 9, caracterizadas porque incluyen:

a) un cárter cilíndrico provisto de un agu-  
10 jero interno axial y de un conducto que hace comunicar el agujero interno axial con el exterior del cárter;


b) un cuerpo de válvula soportado por dicho cárter y que puede desplazarse entre una primera posición que cierra dicho conducto y una segunda posición que abre  
15 dicho conducto;

c) un primer dispositivo de bloqueo para bloquear dicho cuerpo de válvula en dicha primera posi-  
ción con respecto a dicho cárter y para desbloquear dicho cuerpo de válvula respecto a dicho cárter cuando se aplica  
20 una presión predeterminada a dicho cuerpo de válvula; y

d) un dispositivo de émbolo, montado en dicho cuerpo de válvula para aplicar la presión que reina  
en dicha porción aislada de dicho espacio anular a dicho cuerpo de válvula y para desplazar dicho cuerpo de válvula  
25 hasta dicha segunda posición, cuando se libera dicho primer dispositivo de bloqueo en respuesta a dicha presión predeterminada.

11. Mejoras según la reivindicación 10, caracterizadas además porque incluyen:

a) un segundo dispositivo de bloqueo, acco-



plado con dicho cárter y con dicho cuerpo de válvula, para bloquear dicho cuerpo de válvula en dicha segunda posición cuando dicho cuerpo de válvula alcanza dicha segunda posición.

5                                   12. Mejoras según la reivindicación 11, caracterizadas porque dicho primer dispositivo de bloqueo incluye además un collar de cizallamiento que puede romperse y que está montado en dicho cuerpo de válvula para limitar el movimiento de dicho cuerpo de válvula con respecto  
10 a dicho cárter; y porque dicho segundo dispositivo de bloqueo incluye un anillo de bloqueo que rodea dicho cuerpo de válvula y que está situado en la pared de dicho cárter, y un reborde en dicho cuerpo de válvula adaptado para acoplarse con dicho anillo de bloqueo, cuando dicho cuerpo de  
15 válvula está en dicha segunda posición, manteniendo así dicho cuerpo de válvula en dicha segunda posición.

13. Mejoras según la reivindicación 10, caracterizadas porque dicho cárter cilíndrico tiene una porción rebajada y porque:

- 20                                   a) dicho cuerpo de válvula es un manguito cilíndrico; y
- b) dicho dispositivo de émbolo incluye:
- i) un reborde en dicho manguito cilíndrico, estando dicho reborde dispuesto en el interior de la parte  
25 rebajada de dicha porción rebajada y dividiéndola en una primera sección que comunica con dicho espacio anular y una segunda sección aislada y que puede desplazarse en el interior de dicha parte rebajada en respuesta a dicha presión; y

30

ii) un dispositivo de estanqueidad entre di-

cha porción rebajada y dicho reborde.

14. Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque incluyen:

5 a) un cárter cilíndrico que tiene un agujero interior axial, un primer conducto que hace comunicar dicho agujero interior axial con el exterior de dicho cárter, y un segundo conducto que hace comunicar el agujero axial de la cadena de tubos encima de dicha válvula con el  
10 agujero axial de dicha cadena de tubos debajo de dicha válvula;

b) un cuerpo de válvula soportado por dicho cárter y que puede desplazarse entre una primera posición en la cual cierra dicho primer conducto y abre dicho segundo conducto hasta una segunda posición en la cual  
15 abre dicho primer conducto y cierra dicho segundo conducto;

c) un primer dispositivo de bloqueo para bloquear dicho cuerpo de válvula en dicha primera posición con respecto a dicho cárter y para desbloquear dicho cuerpo  
20 de válvula respecto a dicho cárter cuando se aplica una presión predeterminada a dicho cuerpo de válvula; y

d) un dispositivo de émbolo montado en dicho cuerpo de válvula para aplicar la presión que reina en el espacio anular a dicho cuerpo de válvula y para desplazar  
25 dicho cuerpo de válvula hasta dicha segunda posición cuando se desbloquea dicho primer dispositivo de bloqueo en respuesta a dicha presión predeterminada.

15. Mejoras según la reivindicación 14, caracterizadas además porque incluyen:

a) un segundo dispositivo de bloqueo, aco-

*pey*  
30

plado con dicho cárter y con dicho cuerpo de válvula, para bloquear dicho cuerpo de válvula en dicha segunda posición cuando dicho cuerpo de válvula alcanza dicha segunda posición.

5                                    16. Mejoras según la reivindicación 15, caracterizadas porque dicho primer dispositivo de bloqueo incluye además un collar de cizallamiento que puede romperse y que está sujeto en dicho cuerpo de válvula para limitar el movimiento de dicho cuerpo de válvula con respecto a dicho cárter; y porque dicho segundo dispositivo de bloqueo incluye un anillo de bloqueo que rodea dicho cuerpo de válvula y que está situado en la pared de dicho cárter, y un reborde formado en el cuerpo de válvula y adaptado para acoplarse con dicho anillo de bloqueo, cuando dicho cuerpo de válvula está en dicha segunda posición, con el objeto de mantener dicho cuerpo de válvula en dicha segunda posición.


10                                    17. Mejoras según la reivindicación 14, caracterizadas porque dicho cárter cilíndrico tiene una porción rebajada y porque:

15                                    a) dicho cuerpo de válvula es un manguito cilíndrico ; y

   b) dicho dispositivo de émbolo incluye:

   i) un reborde formado en dicho manguito cilíndrico, estando dicho reborde dispuesto en el interior de la zona rebajada de dicha porción rebajada y que la divide en una primera sección que comunica con dicho espacio anular y una segunda sección aislada y que puede desplazarse en el interior de dicha zona rebajada en respuesta a dicha presión; y

   ii) un dispositivo de estanqueidad situado



entre dicha porción rebajada y dicho reborde.

18. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN METODO Y SU CORRESPONDIENTE APARATO PARA LA CIRCULACION DE FLUIDOS EN RESPUESTA A LA PRESION DEL ESPACIO ANULAR.

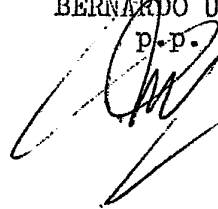
Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de treinta y cinco páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

10

Madrid 12 enero 1976

BERNARDO UNGRIA

P.P.



15

20

25



30

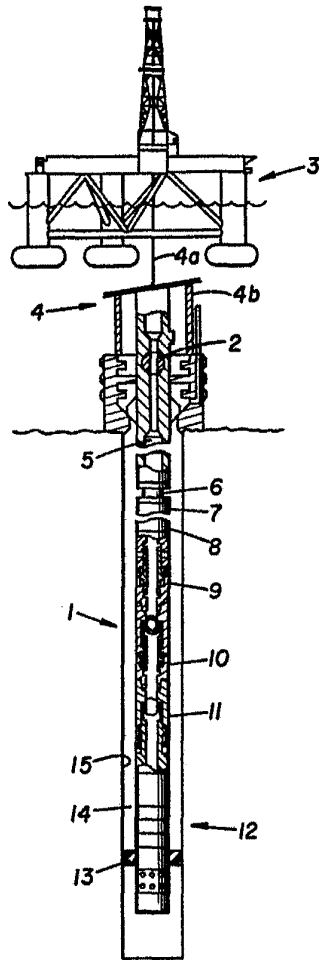


FIG. 1

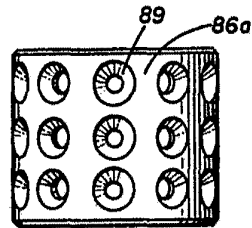


FIG. 6

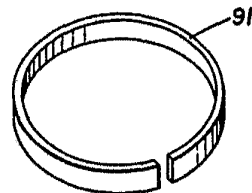


FIG. 7

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 12 de enero de 1976  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.

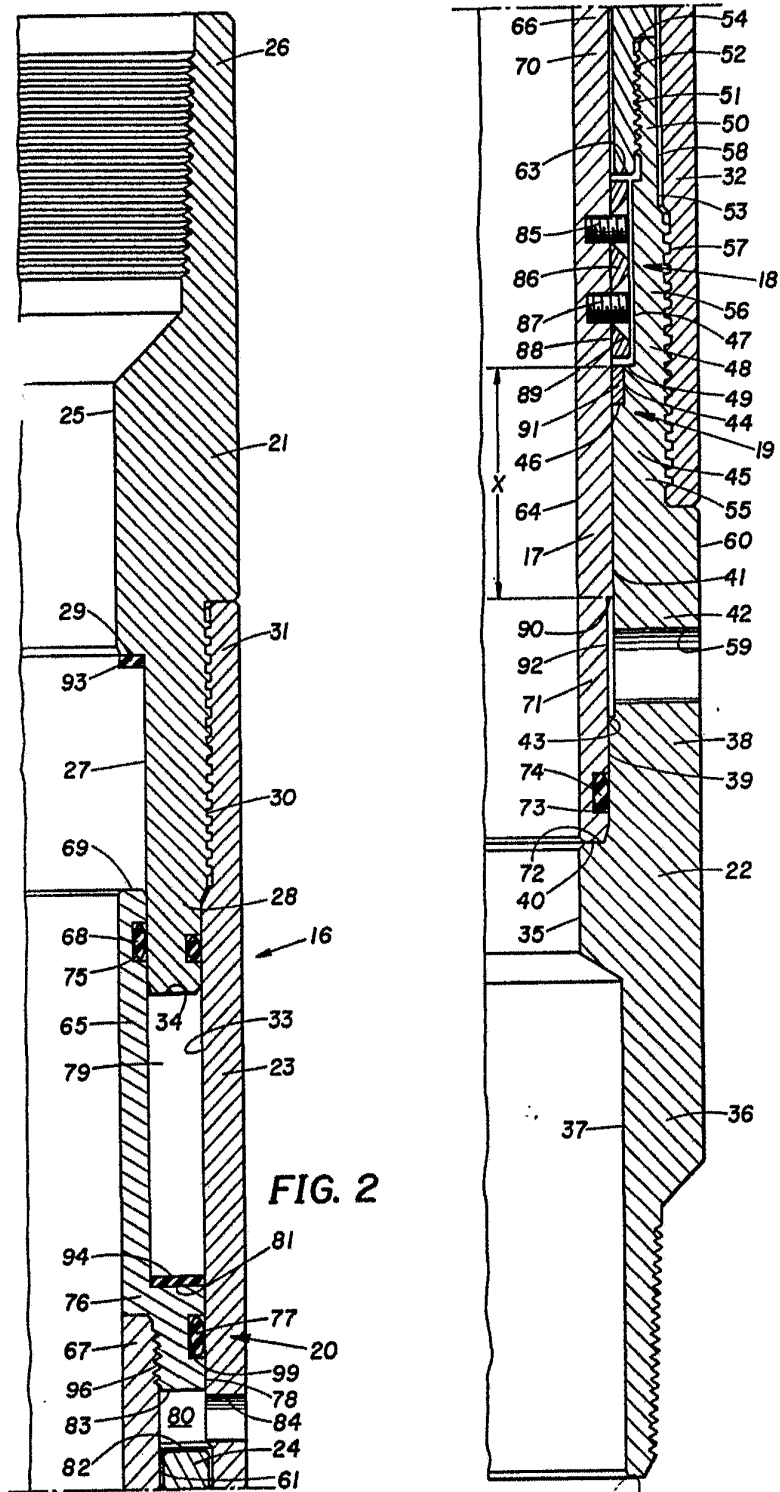


FIG. 2

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 12 de enero de 1976  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.

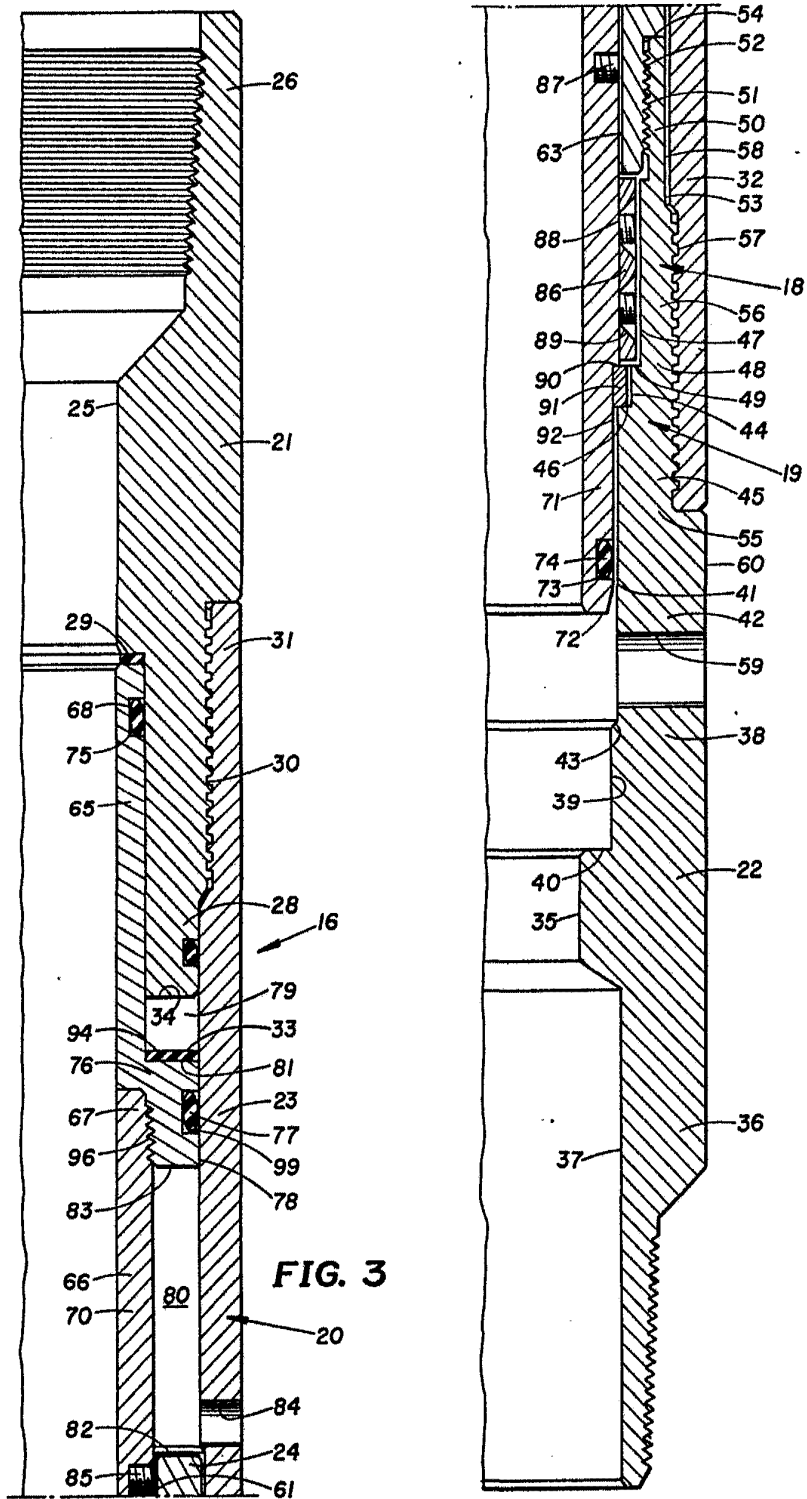


FIG. 3

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 12 de enero de 1976  
BERNARDO VIGGIA  
P.p.

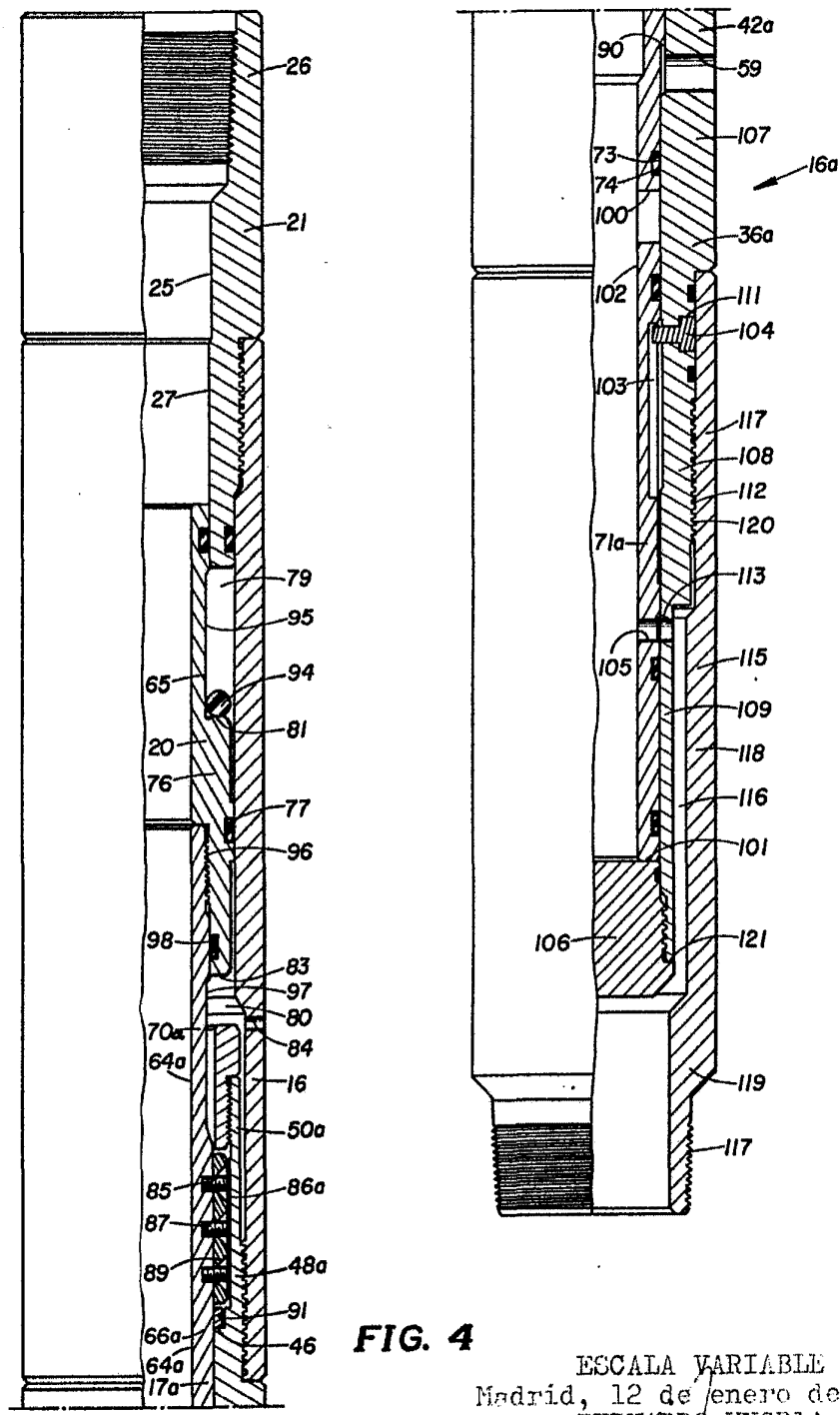


FIG. 4

ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 12 de enero de 1976  
 BERNARDO UNGRIA  
 P.P.

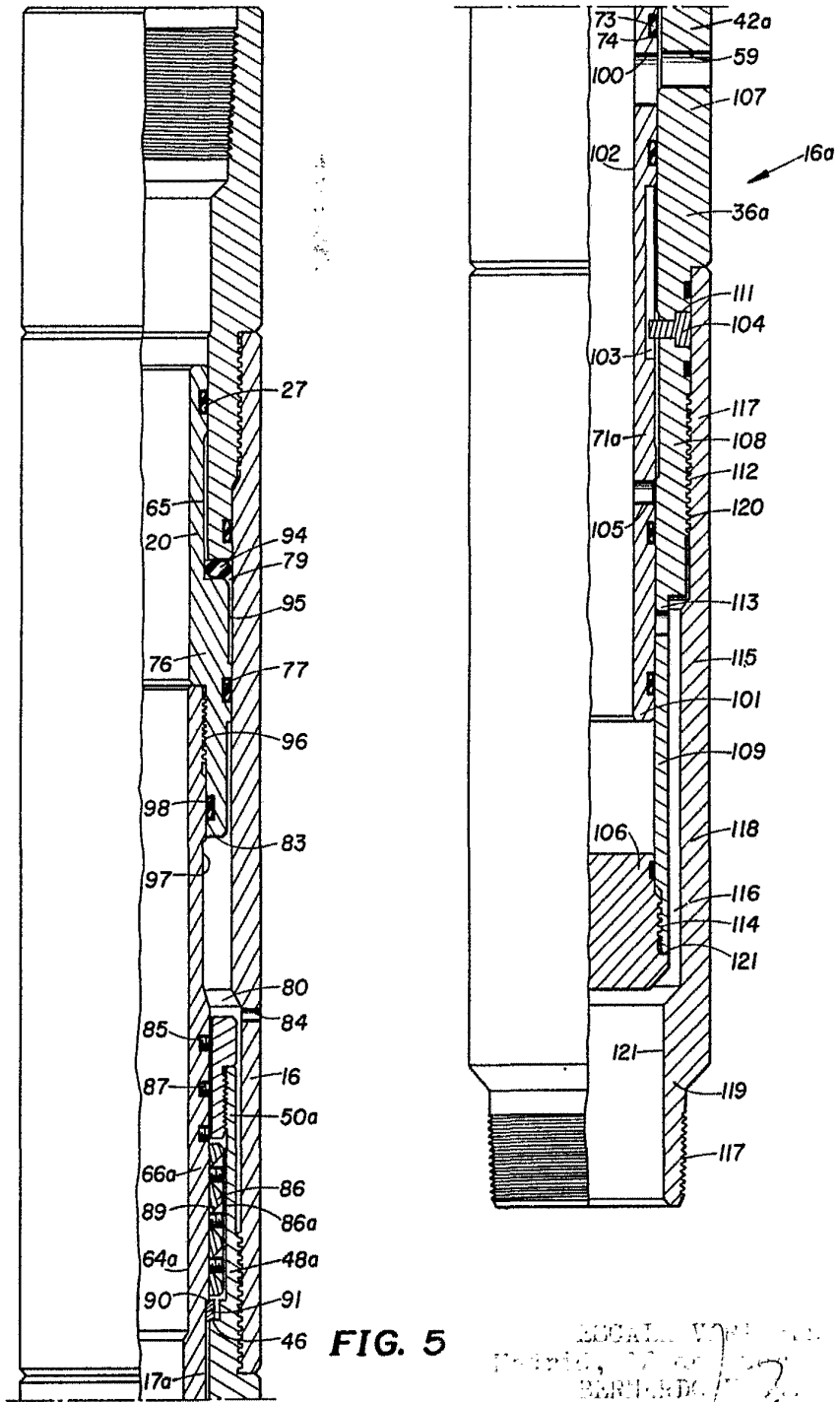


FIG. 5

LOCAL WORKING  
PATENT, 25  
BERNARD  
N.Y.