

422911



Nº 422.911

Int. Cl.: E21B

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un^a

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: HALLIBURTON COMPANY.

RESIDENCIA: 1015 Bois D'Arc Street, DUNCAN,

OKLAHOMA, ESTADOS UNIDOS.-

ENUNCIADO: UN METODO PARA PROBAR FORMACIONES DE
POZOS.

Prioridad: Patente n.º del

422911



1

Extracto de la invención

5

Una válvula de circulación para taladro de pozo, especialmente útil en una cadena de herramientas de prueba, utiliza un mandril interior secuencialmente controlado por trinquete, que cubre una serie de aberturas de flujo y se abre mediante una secuencia predeterminada de operaciones que alejan al mandril de tales aberturas de flujo, poniendo así en comunicación el ánulo con el taladro interno de la herramienta.

10

Ambiente relacionado con la invención

15

Después de que un pozo de petróleo ha sido revestido y cementado, resulta de ordinario deseable ensayar las formaciones penetradas por el taladro del pozo en relación con los posibles ritmos de producción y general productividad del pozo. Para ello se utiliza una columna o cadena de prueba que contiene varios tipos diferentes de herramientas, para indicar la productividad del pozo. Estas herramientas pueden incluir un registrador de presiones, una cámara de muestras, un probador de presiones encerrado, un recipiente hidráulico, uno o más obturadores y otras diversas herramientas. Además, es preferible incluir una o más válvulas de circulación en la columna o cadena.

20

25

30

El procedimiento de prueba requiere la apertura de una sección del taladro del pozo a una presión atmosférica o reducida. Esto se efectúa descendiendo la columna de prueba al interior del orificio de la tubería de perforación con las válvulas del probador y las cámaras de muestras cerradas para evitar la entrada de fluido del pozo en la tubería de taladro. Con la columna en su posición en la formación, se expanden los obturadores para adaptarlos her-

- 3 -
422911



1975

1 méticamente contra el taladro del pozo o revestimiento y
aislar la formación a ensayar. Por encima de la formación
la presión hidrostática del fluido del pozo es soportada
5 por el obturador superior. Abriendo la válvula del ensaya-
dor se permite la circulación del fluido del pozo conteni-
do en la zona de la formación aislada al interior de la co-
lumna de taladro, dejándose fluir desde la formación para
medir la capacidad de producción de la misma. Luego puede
"cerrarse" la formación para medir el ritmo de acumulación
10 de presión.

Una vez obtenidas las mediciones del flujo y las
curvas de acumulación de presión, pueden recogerse una o
más muestras y retirarse luego la columna de prueba del po-
zo.

15 En este momento adquiere relieve la importancia
de la válvula de circulación. Como no es deseable tirar
de la columna de prueba mientras puede hallarse aún llena
de fluidos de la formación y/o de gases a elevada presión,
debido al peligro de explosión e incendio en la superficie,
20 además de la resultante contaminación del equipo de perfo-
ración y del suelo del mismo con el petróleo crudo y otros
fluidos de la formación, que da lugar a un peligroso y res-
baladizo caminar sobre aquél, es casi obligado que los flú-
idos de la formación sean invertidos bajo condiciones con-
25 troladas y expulsados lejos del suelo de dicho equipo.

Para efectuar esta inversión, ha de abrirse el
taladro interior de la columna de prueba y la tubería de
perforación cerca de las herramientas de prueba, de manera
que el fluido de desplazamiento (ordinariamente lodo de
30 perforación) del ánulo pueda circular al interior de la co-

422911



1 lumna para forzar al exterior los flúidos de la formación
por la parte superior, desde donde pueden ser conducidos
por tubería lejos del equipo de perforación. La presión
hidrostática del flúido de desplazamiento es de ordinario
5 considerablemente superior a la presión de la formación
debido a la elevada densidad del lodo y a la altura de la
columna de éste en el pozo, por lo que el desplazamiento
desde el ánulo a la columna de herramientas y hasta la su-
perficie tiene lugar habitualmente sin necesidad de bombeo.
10 Todo lo que se precisa es que el ánulo se halle situado en
comunicación flúida con el taladro de la columna de prueba
en el momento adecuado. Durante las operaciones de ensayo
y muestreo, los flúidos hidrostáticos contenidos en el ánu-
lo han de estar aislados de los flúidos de la formación
15 para evitar la contaminación de las pruebas y muestras.

Así, solamente después de completarse la prueba
y el muestreo es deseable invertir los restantes flúidos
de la formación en la tubería.

20 Actualmente se encuentran en uso varios métodos
para realizar esto. Uno de ellos implica el cubrimiento de
las aberturas existentes a través de la pared de la tube-
ría con un manguito interior que se fija a cizalla a la pa-
red citada. Cuando ha de abrirse el manguito, se deja caer
una barra lastrada a través de la tubería para que golpee
25 el manguito y cizalle los pasadores de fijación, desplazan-
do aquél hacia abajo hasta descubrir las aberturas y poner
en comunicación el ánulo con el taladro de la tubería. Las
desventajas de este dispositivo son evidentes; un orificio
desviado puede determinar el trabamiento de la barra en la
30 tubería, bloqueando así ésta y evitando la apertura del

422911



1 manguito de la válvula de circulación, con eliminación de
toda posibilidad de inversión. Asimismo, unos orificios
inclinados pueden reducir la velocidad de descenso de la
barra por la tubería, debido a la fricción entre la barra
5 y la pared de la tubería. Una reducción en la velocidad
podría disminuir la fuerza de choque de la barra hasta el
punto de que los pasadores de cizalleo no se rompan y no
resulte posible la inversión. Asimismo, cuando algunos de
los flúidos extremadamente densos de la formación están
10 siendo recuperados, la barra puede no ser suficientemente
pesada en tales flúidos para cizallar los pasadores en la
válvula de circulación o bien puede haber suficientes re-
siduos acumulados en el manguito de la válvula para amor-
tiguuar el impacto de la barra e impedir el corte de los
15 pasadores.

Otros tipos de válvulas de circulación utilizan
un movimiento alternativo o rotatorio para accionar el ci-
tado manguito. La válvula de circulación rotatoriamente
accionada tiene la desventaja de que a menudo la columna
20 de prueba puede trabarse en el taladro del pozo, de manera
que se halla dotada de la suficiente flexibilidad para per-
mitir una rotación mediante torsión por encima de la válvu-
la de circulación. El operario situado en la superficie
puede que no tenga manera de saber que la rotación no está
25 consiguiendo el efecto deseado o, si lo sabe, puede no dis-
poner del medio para corregirlo. El mismo defecto existe
en las herramientas dotadas de movimiento alternativo, pu-
diendo quedar alojadas en un pozo desviado y resultar inac-
cionable la válvula de circulación.

30 Además, las válvulas de circulación anteriormente

422911



1 descritas son insatisfactorias en pozos practicados frente
a una costa, porque han de abrirse los preventores de vola-
dura al objeto de manipular la columna de perforación o de-
jar caer la barra de apertura en la tubería a fin de abrir
5 la válvula de circulación. Esto resulta extremadamente pe-
ligroso por la posibilidad de voladura, explosión e incen-
dio en el pozo al liberarse dichos preventores, amenaza que
persiste hasta que se cierran éstos últimos.

10 El aparato de esta invención vence estas dificul-
tades mediante apertura en respuesta a fluctuaciones con-
troladas en la presión del ánulo, que no requiere ninguna
manipulación ni inserción de miembros activadores en la tu-
bería.

Breve descripción de los dibujos

15 La figura 1, que está subdividida en las figuras
la a lf por conveniencias de ilustración, muestra una vis-
ta en sección parcial del aparato de esta invención.

20 La figura 2 es una vista en alzado del mandril
fiador que muestra la orientación de los bloques del fia-
dor.

La figura 3 es una vista en sección desarticula-
da de las roscas del mandril fiador y del mandril de trac-
ción.

Descripción de las versiones preferidas

25 La figura 1 ilustra la versión preferida del
aparato valvular de circulación 1, en el que un mandril
fiador tubular 2 está concéntrica y deslizablemente situa-
do dentro de un alojamiento tubular segmentado 3. El man-
dril 2 tiene un hombro biselado exterior 20 destinado a
30 acoplarse a un hombro biselado interior 30 del alojamiento



422911

1 3. Esto limita el movimiento descendente del mandril 2 en
el alojamiento 3. Este alojamiento tiene una o más abertu-
ras 31 practicadas a través de su pared, que comunican el
taladro interno 32 de dicho alojamiento con el área anular
5 33 entre la herramienta 1 y el revestimiento del pozo.

En su posición más baja, el faldón 21 del mandril
fiador 2 cubre las aberturas 31 e impide una comunicoación
flúida a través de ellas. Unos cierres herméticos circula-
res 34 situados en muescas internas 35 del alojamiento 3
10 proporcionan unas juntas herméticas a los flúidos entre és-
te último y el faldón 21 del mandril por encima y debajo
de las aberturas 31.

El manguito valvular 4 es un manguito tubular
que tiene un faldón superior 40 y un extremo rebordeado in-
15 ferior 41, estando dicho faldón deslizabte y coaxialmente
situado dentro del faldón 21 del mandril fiador y presen-
tando un cierre hermético circular 42 situado en la muesca
anular 43 para proporcionar una junta hermética a los flúí-
dos entre el faldón 21 y el faldón 40. El extremo rebordea-
20 do 41 se extiende fuera del faldón 21 y presenta una dimen-
sión superior al diámetro externo del faldón citado para
evitar que éste se deslice sobre el extremo rebordeado. El
apoyo del faldón 21 sobre el extremo rebordeado 41 limita
el movimiento descendente del mandril 2. El extremo rebor-
25 deado 41 se extiende también al interior de una muesca anu-
lar interna ahuecada 36 del alojamiento 3, que impide el
movimiento ascendente o descendente del manguito valvular
4 en dicho alojamiento. Una junta hermética circular 44 se
30 halla situada anularmente alrededor del reborde 41 para es-
tablecer un contacto sellador hermético a los flúidos con

42291



1 el alojamiento 3.

5 El mandril fiador 2 tiene una o más ventanas 22 practicadas a través de su pared, junto a su extremo superior 23. En tales ventanas hay unos bloques fiadores incurvados 24 dotados de superficies internas fileteadas e incurvadas 25, situadas en sus caras internas. Unos pasadores de retención 26 están fijados a los bordes de los bloques fiadores 24 y dispuestos para apoyarse en los hombros ahuecados 27 de las ventanas 22 a fin de limitar el movimiento
10 de los bloques 24 hacia dentro en las ventanas 22.

15 Los bloques fiadores 24 se hallan dispuestos para desplazarse hacia el exterior desde las ventanas 22 en respuesta a las fuerzas en cuña que los impulsan en dicha dirección. Unos resortes 28 rodean a los bloques 24 en las muescas 29 y el mandril fiador 2 y producen una fuerza elástica tendente a presionar los bloques 24 hacia el interior en las ventanas 22, ejerciendo así sobre ellos una fuerza de retención constante pero elástica.

20 El mandril de tracción 5 es un manguito cilíndrico tubular situado concéntricamente dentro del mandril fiador 2, dotado de una rosca helicoidal 50 que se acopla y hermana con la rosca helicoidal 25 del interior de los bloques fiadores 24. Como variante, en lugar de las roscas 25 y 50, podrían emplearse muescas circulares y paralelas en
25 los bloques fiadores y en el mandril 5. Con referencia ahora a la figura 3, las roscas 50 tienen una cara inclinada 62 en su borde anterior bajo y una cara ligeramente inclinada 63 en su borde posterior alto. Las roscas 25 tienen una cara ligeramente inclinada 64 en su borde inferior y
30 una cara inclinada 65 en su borde superior. Esto permite



422911

1 un movimiento longitudinal descendente del mandril de trac-
ción 5 a través del mandril fiador 2 mediante la acción de
cña de la cara inclinada de las roscas 50 sobre la cara
inclinada de las roscas 25, cuya acción de cña fuerza a
5 los bloques fiadores 24 hacia el exterior y permite un mo-
vimiento telescópico del mandril 5 dentro del mandril 2.
Las fuerzas de cña requeridas para mover los bloques fia-
dores 24 hacia el exterior y permitir el repliegue del man-
dril 5 en el mandril 2 han de ser necesariamente inferiores
10 a las que mantienen el faldón 21 del mandril en posición en
el alojamiento 3, que son las fuerzas de fricción de los
anillos selladores 34 y 42.

El movimiento ascendente del mandril de tracción
5 tiene por resultado el contacto de las caras inclinadas
15 hacia atrás 63 y 64 de las roscas 50 y 25, lo que determi-
na igualmente el movimiento ascendente del mandril fiador
2. Un subsiguiente movimiento descendente del mandril de
tracción 5 al interior del mandril fiador 2 consigue otro
efecto de cña hacia el exterior de los bloques fiadores
20 24 y permite que el mandril de tracción efectúe otro "mor-
disco" en el mandril fiador y mediante este tipo de acción
a trinquete permitirá que un tren sucesivo de movimientos
ascendentes y descendentes del mandril de tracción tenga
por resultado una completa extensión del mandril fiador y
25 de su faldón fuera del área anular comprendida entre el
manguito valvular 4 y el alojamiento 3.

Las caras 63 y 64 de las roscas 50 y 25 respecti-
vamente se ilustran dotadas de una ligera inclinación pos-
terior de 2 a 10° aproximadamente, con un ángulo preferi-
ble de unos 5°. Esto proporciona un positivo acoplamiento
30

422911



1 de retención de las roscas 50 y 25 cuando se mueven en una
relación tal, una respecto a la otra, que las caras 64 en-
tran en contacto con las caras 63. Se considera que el án-
gulo posterior de las caras 63 y 64 con la vertical en la
5 figura 3 puede estar comprendido entre 0 y 60° y el ángulo
anterior de las caras 62 y 65 puede ser de 10 a 75° aproxi-
madamente con la vertical.

10 Un ángulo preferido para las caras 62 y 65, para
una óptima solidez y una buena acción de cuña, parece ser
de unos 45°.

15 El desplazamiento ascendente del mandril fiador
alrededor del mandril de tracción quedará limitado por el
contacto del extremo superior 23 del mandril con el hombro
anular exterior 51 fijado al mandril de tracción. Este hom-
bro 51 puede estar solidariamente formado o bien puede ser
un collar fileteado fijamente retenido en el extremo supe-
rior del mandril 5.

20 Fijado a rosca al extremo superior del alojamien-
to 3, se encuentra el adaptador 6, que tiene un hombro in-
teriormente proyectado 61. Este hombro puede formarse cons-
truyendo el adaptador 6 con un diámetro interno menor que
el del alojamiento en el punto en que se hallan fijados a
rosca. El espaciador 7 está deslizablemente situado dentro
del alojamiento 3 y alrededor del mandril 8 de extensión
25 superior, de manera que el desplazamiento ascendente del
mandril de tracción queda limitado mediante contacto del
hombro 51, el espaciador 7 y el hombro 61.

30 Con referencia a las figuras 1d a 1f, que son
continuaciones de la figura 1 y muestran disociado el apa-
rato para situar más fácilmente los dibujos de la página

422911

28



1 con el mayor detalle posible, se muestra el adaptador 6
acoplado a rosca en el alojamiento intermedio 9 que, junto
con el alojamiento superior 10, contiene la sección produc-
tora de fuerza 11 para accionar la sección valvular 1.

5 El mandril de extensión 8 se extiende hacia arri-
ba a través del adaptador 6 y del alojamiento intermedio 9
y se acopla a rosca al mandril de orificio cilíndrico 12.
Un mandril de pistón cilíndrico 13 está firmemente fijado
al extremo superior del mandril de orificio 12 a través de
10 la sección inferior 14 y tiene un faldón superior extendi-
do 15.

El collar adaptador 16, que tiene un diámetro in-
terno estrechado, está asegurado a rosca al alojamiento su-
perior 10 y tiene una prolongación tubular exterior 17 fi-
15 jada a rosca a su extremo superior y una prolongación in-
terna concéntrica 18 firmemente fijada al interior de aquél.

Puede verse por consiguiente en las figuras 1d y
1e que la sección productora de fuerza consiste en general
en una envoltura exterior estacionaria y un miembro inte-
rior deslizable, consistiendo sustancialmente la envoltura
20 exterior en el adaptador 6, el alojamiento intermedio 9, el
alojamiento superior 10, el collar adaptador 16, la pron-
longación tubular 17 y la prolongación interior 18. El miem-
bro interior deslizable consta del mandril de extensión 8,
25 el mandril de orificio 12, el mandril de pistón 13, la sec-
ción inferior 14 y el faldón superior 15.

Se dispone un sistema de pistón diferencial me-
diante el área de pistón diferencial 19 en el extremo supe-
rior del mandril de pistón 13. Este área trabaja conjunta-
30 mente con la cámara de pistón 37 para proporcionar una fuer-

422011



1 te de accionamiento para la sección productora de fuerza
ll. La cámara de pistón 37 está formada por el diámetro in-
terno relativamente grande del alojamiento 10 y los estre-
chos diámetros internos del collar adaptador 16 y del alo-
5 jamiento 10. Se establece un cierre hermético a los gases
mediante las juntas circulares 38 situadas en muescas anu-
lares exteriores 39 del mandril de pistón 13. El acceso del
fluido productor de fuerza al área de pistón diferencial 19
se efectúa a través de una o más aberturas 45 practicadas
10 a través de la pared del alojamiento superior 10, que co-
munican con el espacio anular 46 dispuesto entre la sección
superior agrandada del mandril de pistón 13 y el alojamien-
to 10. La cámara de pistón 37 se muestra interrumpidamente
para reducir la longitud del dibujo. En realidad es consi-
15 derablemente más larga que como se ilustra y puede cons-
truirse de cualquier longitud variable que produzca un su-
ficiente volumen para la obtención del deseado efecto elás-
tico. En una versión, esta cámara comprende aproximadamente
la mitad de la longitud de la sección productora de fuerza
20 y contiene un gas inerte a presión para proporcionar una
fuerza de retorno sobre la cara 47 del mandril de pistón
13 de manera que al eliminarse la presión del fluido accio-
nador en el área 46, el gas comprimido de la cámara 37
fuerce al mandril de pistón 13 hacia su posición inferior
25 inicial.

Puede emplearse un resorte mecánico en lugar del
gas inerte contenido en la cámara 37, o juntamente con él,
para variar la fuerza restablecedora sobre el pistón 14.
Esta variación puede obtenerse también alterando la presión
30 inicial del gas inerte en la cámara 37 ó variando el volu-

422911



1 men de tal cámara o por ambos medios.

5 La fuerza accionadora puede variarse aumentando o disminuyendo el área diferencial 19 del pistón 13 mediante reducción del diámetro externo de éste último por debajo de la cara 19 ó aumentando el diámetro interno del alojamiento 10 y el diámetro externo de la cara 19 del pistón o por ambos métodos.

10 Se impide un brusco movimiento ascendente del miembro interno dentro de los miembros externos mediante la reacción del mandril de orificio en la cámara amortiguadora 48. El mandril de orificio 12 tiene un collar de orificio solidario 49 que se desplaza deslizablemente en la cámara anular 48 formada entre el alojamiento 9 y la sección estrechada 52 del mandril 12. La cámara 48 se llena con algún fluido duradero y no corrosivo, tal como aceite
15 hidráulico, y constituye una cámara herméticamente cerrada a los fluidos. Al subir el mandril 12 en el alojamiento 9, el collar 49 ha de recorrer la cámara sellada 48 que está llena de fluido. Para ello, el fluido situado encima del
20 collar ha de pasar a través del canal de orificio 53 a una posición bajo el collar. Las juntas herméticas circulares 54 situadas en las muescas 55 del collar 49 se adaptan contra el interior del alojamiento 9 e impiden fugas de fluido alrededor del collar 49. El efecto del desplazamiento
25 del collar 49 a través de la cámara 48 y de la circulación de fluido a través del canal de orificio restringido es un amortiguamiento del movimiento de los mandriles internos en el alojamiento exterior para evitar unos grandes movimientos bruscos en el mismo. Al aumentar la fuerza realizadora de dicho movimiento, se incrementa correspondientemente

422911



1 te la fuerza amortiguadora del sistema de orificio.

5 Cuando se elimina la fuerza que actúa sobre la
cara 19 del pistón, es deseable que los mandriles 12 y 13
puedan descender de modo relativamente libre, para lo que
se dispone una válvula de retención y derivación en 56 al
objeto de permitir la circulación de fluido desde el lado
inferior del collar 49, a través del canal 57, al lado su-
perior de la cámara 48 con relativa inobstaculización, sal-
vando de este modo el canal de orificio 53. Se establece
10 esto así porque la constante elástica del gas contenido en
la cámara 37 se preajusta a un nivel no excesivo para evi-
tar daño al aparato por un brusco y repentino retorno del
mandril de pistón a su posición inicial. Los canales 53 y
57 están en continua comunicación flúida con el lado infe-
rior del collar 49 a través de la cámara 58, que es una
15 cámara anular que pasa por completo alrededor de la circun-
ferencia exterior del mandril de extensión 8. De modo aná-
logo, la cámara 48 es una cámara anular que rodea comple-
tamente al mandril 8. Puede haber uno o más canales de ori-
ficio 53 y uno o más canales de derivación 57.
20

En su funcionamiento, la totalidad del aparato se
conecta a una columna de prueba, por ejemplo aplicando a
rosca los extremos superiores de las extensiones 17 y 18 y
el extremo inferior fileteado 59 de la sección valvular 1
25 en dicha columna de prueba.

Luego puede descenderse esta columna en el ori-
ficio y probarse la formación. El uso de este aparato es
particularmente ventajoso en relación con el muestreador
accionado por la presión del ánulo, que se describe en la
30 patente estadounidense nº 3.664.415. Las ventajas de las



1 herramientas de accionamiento a presión se advierten espe-
cialmente cuando se opera en un pozo situado frente a la
costa, en el que es altamente preferible mantener cerrados
5 en todo momento los arietes preventores de voladura, lo que
naturalmente impide todo tipo de manipulación de la columna
de prueba para el funcionamiento de las diversas herramien-
tas en el pozo. Los tipos de manipulaciones comúnmente em-
pleadas son la rotación y movimiento alternativo o combina-
10 ciones de ambos, nada de lo cual puede efectuarse con los
preventores de voladura en posición.

Por consiguiente, la herramienta de esta inven-
ción es extremadamente segura y ventajosa en su empleo en
pozos costeros y en pozos terrestres de elevadas presiones
impredecibles. Cuando la columna de herramientas se encuen-
15 tra en posición en el pozo y se cierran los evitadores de
voladura o explosión sobre las herramientas de prueba, pue-
de activarse el muestreador aplicando presión hidráulica
al ánulo comprendido entre la citada columna y el revesti-
miento.

20 El incremento en la presión del ánulo reacciona
a través de las aberturas 45 y contra el área diferencial
19, forzando al mandril de pistón 13 hacia arriba contra
el medio elástico dispuesto en la cámara 37. Al subir el
mandril de pistón, simultáneamente tira del mandril de ori-
25 ficio 12, del mandril de extensión 8, del mandril de trac-
ción 5, del mandril fiador 2 y del faldón 21 hacia arriba,
hasta que el hombro 51 establece contacto con el espacia-
dor 7, evitando así todo ulterior movimiento ascendente de
la sección de mandril interno. Una vez completada la prue-
30 ba u otras operaciones en las diversas partes de la colum-

422911



1 na, se suprime la presión en el ánulo y el medio elástico
contenido en la cámara 37 fuerza al sistema de mandriles
internos de nuevo hacia abajo a su posición inicial, tra-
bajando contra la cara 47 del pistón. Tras este movimiento
5 de retorno descendente, el mandril de tracción 5 se extien-
de al interior del mandril fiador 2, realizando así la ac-
ción de trinquete anteriormente descrita. Luego, cuando se
requiere otra operación de prueba y se incrementa de nuevo
la presión del ánulo, se desplazan los mandriles hacia
10 arriba en otro incremento. El número de variaciones secuen-
ciales en la presión del fluido del ánulo requeridas para
abrir la válvula de circulación 1 puede determinarse por
la longitud total hacia arriba en que ha de desplazarse el
mandril fiador para exponer las aberturas 31, dividida por
15 la cantidad incrementada en que el mandril se desplaza du-
rante cada presurización individual del fluido del ánulo.
Por ejemplo, en una versión, el mandril fiador ha de des-
plazarse 10 pulgadas (25 cm) para exponer las aberturas 31
de la válvula de circulación y cada avance incrementado se
20 limita a 1 pulgada (25 mm), por lo que para accionar la
válvula de circulación, el ánulo ha de someterse diez ve-
ces a presión. Esto permite que el ánulo sea presurizado
nueve veces para efectuar otras operaciones de prueba me-
diante las otras herramientas de la columna sin accionar
25 la válvula de circulación, que preferiblemente se abre tras
el completamiento de todas las pruebas y muestreos, inme-
diatamente antes de retirar la columna de prueba del pozo.

El número de variaciones de presión requeridas
para abrir la válvula de circulación puede alterarse fácil-
30 mente por varios métodos. Por ejemplo, el alargamiento del

422911



1 espaciador 7 reducirá la longitud de los incrementos y re-
querirá un mayor número de éstos para efectuar la apertura.
Si fuese deseable reducir el número de incrementos, podría
5 acortarse el espaciador 7 para aumentar el desplazamiento
incrementado del mandril fiador 2 hacia arriba.

El número de incrementos podría variarse también
alterando la distancia entre las aberturas 31 y el extremo
inferior del faldón 21, corriendo la posición de dichas
aberturas 31 hacia arriba o abajo en el alojamiento 3 y/o
10 variando la longitud del faldón 21 extendido por debajo de
tales aberturas.

Otro aspecto de la válvula de circulación de es-
ta invención es la inmediata apertura de respuesta. Cuando
se efectúa el incremento ascendente final del faldón 21 pa-
15 ra abrir las aberturas 31, el extremo inferior del mandril
de faldón 21 es separado de su contacto con la junta her-
mética más baja 34, permitiendo que el fluido a elevada
presión del ánulo circule casi instantáneamente al interior
del espacio situado bajo el faldón 21 entre el alojamiento
20 3 y el manguito valvular 4. Se impide la entrada de este
fluido en el taladro mediante contacto del faldón 21 con
la junta hermética superior 34 y la junta 42. Así, el flú-
ido a elevada presión reacciona contra la cara inferior 60
del extremo inferior del faldón 21, cuya cara 60 actúa co-
25 mo área de presión diferencial entre el fluido a elevada
presión del ánulo y la presión relativamente baja existen-
te en el taladro interior 32. Resultado de esto es un brus-
co salto hacia arriba del mandril fiador que asegura una
válvula de circulación plenamente abierta y de inmediata
30 respuesta.

422911



1 Debe destacarse que para un funcionamiento ade-
cuado de la válvula de circulación, los resortes 28 no de-
berán ser más fuertes de lo requerido para mantener los
bloques fiadores 24 en acoplamiento a rosca con el mandril
5 de tracción 5 cuando se mueve hacia arriba. Así, el movi-
miento descendente del mandril de tracción 5 hacia el man-
dril fiador 2 será posible sin deslizar éste último hacia
abajo porque la fuerza de retención friccional de las jun-
tas herméticas 34 y 42 es sustancialmente mayor que la
10 fuerza requerida para impulsar al mandril 5 a través de
los bloques fiadores del mandril 2.

 Aunque en la anterior descripción detallada se
ha expuesto una específica versión preferida de la presen-
te invención, tal descripción no pretende limitar aquélla
15 a las particulares formas o versiones aquí presentadas,
puesto que han de ser reconocidas como ilustrativas en lu-
gar de restrictivas y resultará evidente para los expertos
en la materia que la invención no queda limitada en tal
sentido. Por ejemplo, aunque la válvula de circulación se
20 describe en combinación con medios accionadores de funcio-
namiento a presión, es evidente que podrían emplearse otros
medios accionadores sin necesidad de modificar la válvula
de circulación. Por ejemplo, un accionador de movimiento
alternativo podría sustituir a la sección productora de
25 fuerza 11 y fijarse al mandril de tracción 5. El movimien-
to alternativo vertical de la columna de prueba desde la
superficie serviría para mover el mandril de tracción hacia
arriba y abajo en el mandril fiador, exactamente a como ha-
ce la sección productora de fuerza con la misma acción de
30 trinquete resultante que retira al mandril de su posición



1 cubridora sobre las aberturas 3l.

5 Análogamente, podría utilizarse un medio accio-
nador rotatorio conjuntamente con la válvula de circula-
ción para mover el mandril 2 hacia arriba en el alojamien-
to 3. Como las roscas hermanadas de los bloques fiadores
24 y del mandril de tracción 5 se forman preferiblemente
como roscas helicoidales normales, es evidente que la ro-
tación del mandril de tracción por cualquier medio normal
10 de rotación, tal como por ejemplo girando la columna de
prueba en la superficie, tendría por resultado la inser-
ción ascendente o descendente del mandril fiador sobre el
mandril de tracción. La única modificación requerida para
este tipo de operación sería la de fijar mediante chavetas
o pasadores el mandril fiador en el alojamiento 3 contra
15 todo movimiento rotatorio respecto al alojamiento 3. Este
medio limitador serviría sólo para evitar el movimiento
rotatorio y no el movimiento axial longitudinal del man-
dril fiador. Así, se declara que la invención abarca todos
los cambios y modificaciones del ejemplo específico de la
20 invención aquí expuesto a efectos de ilustración que no
constituyan desviaciones del espíritu y ámbito de la mis-
ma.

25 En resumen la Patente de Invención que se solici-
ta deberá recaer sobre las siguientes:

25

30



422911

REIVINDICACIONES DE METODO

1

1.- UN METODO PARA PROBAR FORMACIONES DE POZOS, de aplicación con una columna de herramientas de prueba, provistas de un medio interior abierto que incluye un conducto de flujo utilizable para comunicar con fluido de la formación del pozo bajo el control de medios valvulares para la apertura y cierre de dicho conducto de flujo en respuesta a cambios de la presión de fluido en el ánulo del pozo que rodea a dicho aparato, caracterizado porque comprende la aplicación de presión a dicho fluido en desplazamiento en el ánulo formado entre las referidas herramientas y el revestimiento del pozo, el desplazamiento de un primer mandril dentro de un segundo mandril, en respuesta a dicha aplicación de presión, la supresión de la citada presión en el ánulo, fijándose así el primer mandril al segundo, el desplazamiento del primer y del segundo mandril en respuesta a unos medios elásticos, que se oponen a la citada aplicación de la presión en el ánulo, la repetición de las anteriores operaciones, un número predeterminado de veces para actuar los medios de flujo y la circulación del fluido del ánulo a través de dichos medios de flujo hasta el interior de la mencionada columna de herramientas.

5

10

15

20

25

2.- UN METODO PARA PROBAR FORMACIONES DE POZOS, según 1, caracterizado porque el cambio repetido de la presión del fluido en el ánulo del pozo que rodea a la columna de prueba se realiza al tiempo que se impide la comunicación fluida entre dicho medio interior abierto de la columna de prueba y el referido ánulo.

30

3.- UN METODO PARA PROBAR FORMACIONES DE POZOS, según 1 y 2, caracterizado porque la comunicación del medio in



422911



1 terior abierto de la columna de prueba con el ánulo del pozo para la circulación del fluido a través de dicho medio interior abierto no se produce hasta después de un número mínimo preestablecido de cambios de presión.

5 4.- UN METODO PARA PROBAR FORMACIONES DE POZOS, según 1, caracterizado porque se impide la comunicación entre el medio interior abierto y el ánulo del pozo que rodea la columna de prueba a todo lo largo de una operación de prueba de una formación de pozo, que se realiza en respuesta a un incremento de presión en el fluido de dicho ánulo y que produce un flujo de fluido de la formación a dicho medio interior abierto, comunicando seguidamente dicho medio interior abierto con el ánulo del pozo que rodea la mencionada columna de prueba, en respuesta a un incremento en la presión del fluido en el referido ánulo, para finalmente circular fluido entre dicho ánulo y el citado medio interior abierto de la columna de prueba, para retirar fluido de tal columna.

15 5.- UN METODO PARA PROBAR FORMACIONES DE POZOS, según 1, caracterizado porque supone la provisión en la serie de herramientas de prueba que se utilicen de un medio valvular de circulación normalmente cerrado y sensible a los cambios de presión en el ánulo del pozo, adaptado para comunicar una porción de dicho medio interior abierto de la citada serie de herramientas con el ánulo del pozo, cuyo medio valvular de circulación se mantiene cerrado y se abre solamente en respuesta a un número mínimo predeterminado de cambios de presión, para permitir la retirada de fluido del mencionado interior abierto de la serie de herramientas de ensayo mediante circulación de fluido entre el ánulo del pozo y el mencionado interior abierto.

30

422911 29



1

6.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
UN METODO PARA PROBAR FORMACIONES DE POZOS.

5

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de veintidos páginas mecanografiadas y dibujos que se acompaña.

Madrid, 4 febrero 1.974
BERNARDO UNGRIA
P.P.

10

15

20

25

30

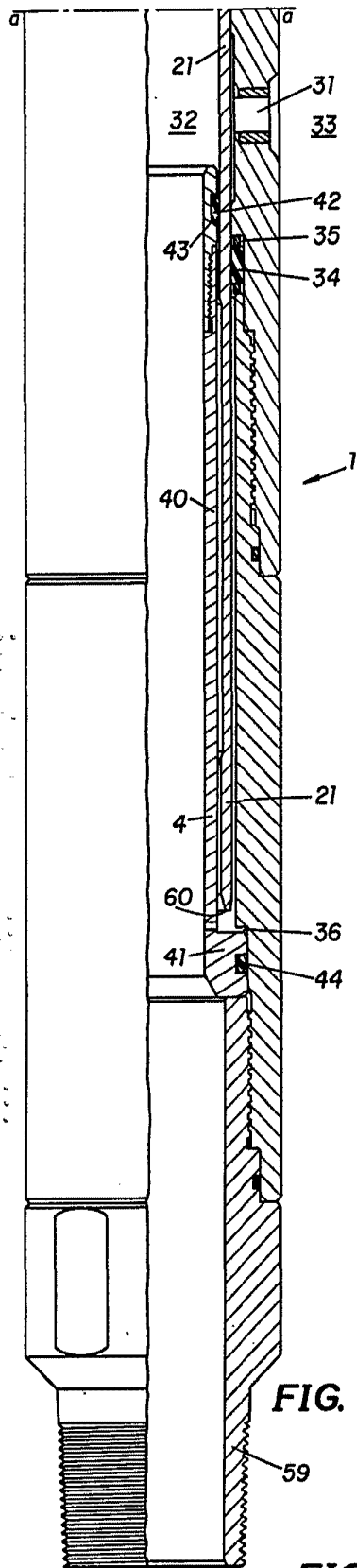


FIG. 1a

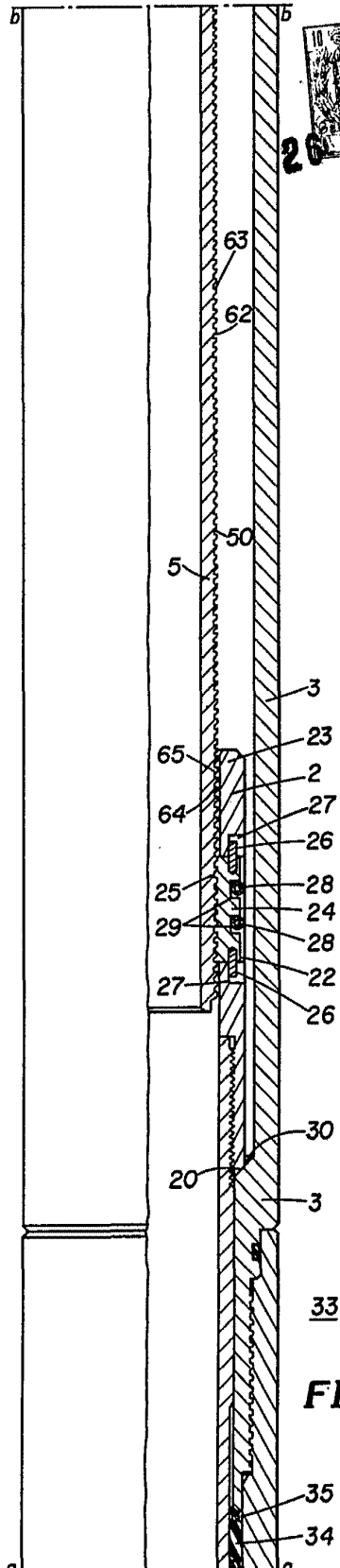


FIG. 1b

FIG. 1

ESCALA VARIABLE
Madrid, 4 febrero de 1974

BERNARDO UNGER
p.p.



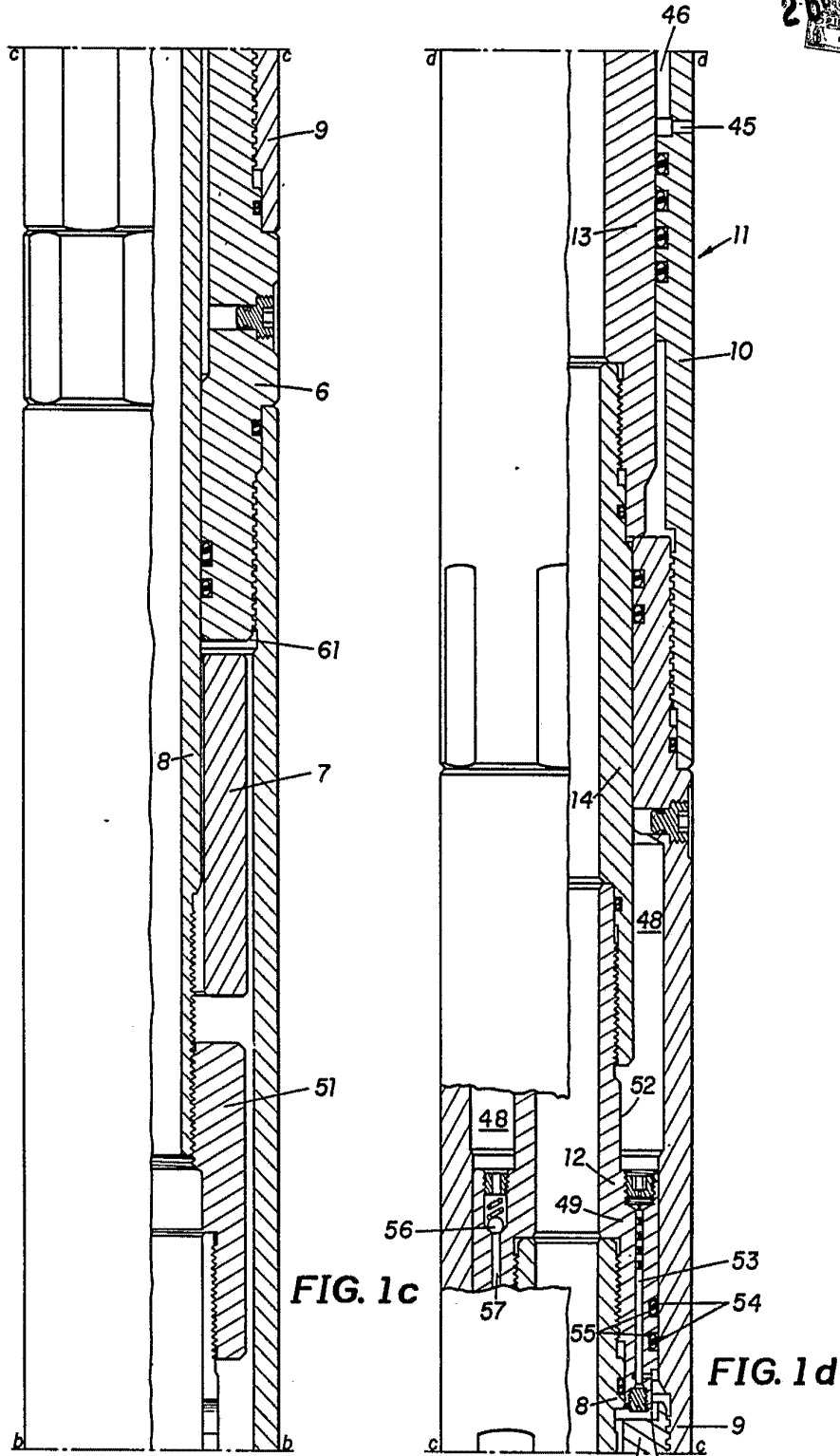


FIG. 1 ESCALA VARIABLE
Madrid, 4 de febrero de 1974
BERNARDO UNGRIA
p.p.

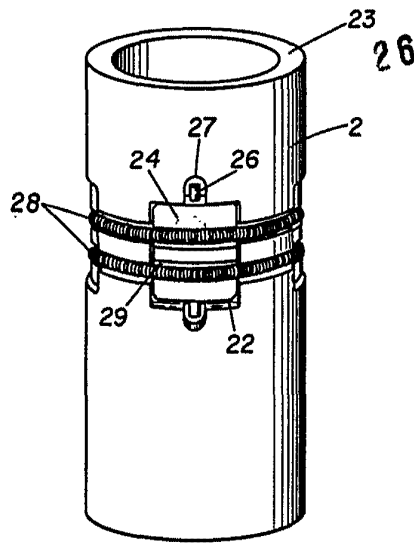
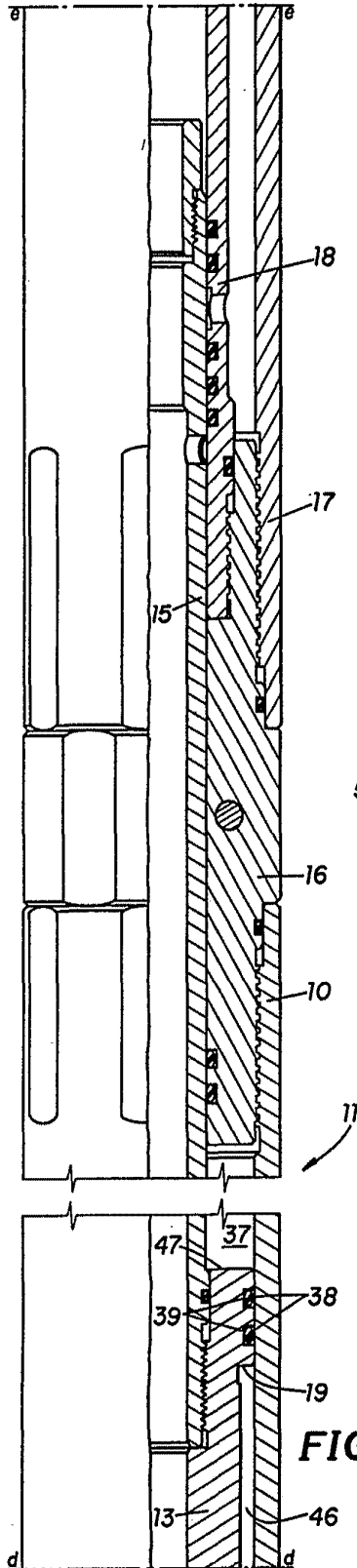


FIG. 2

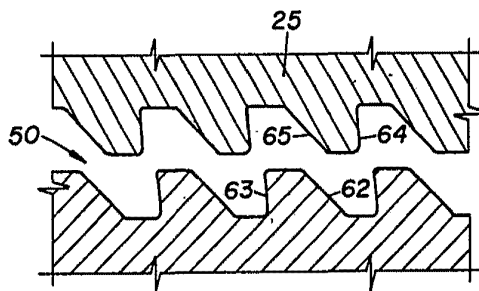


FIG. 3

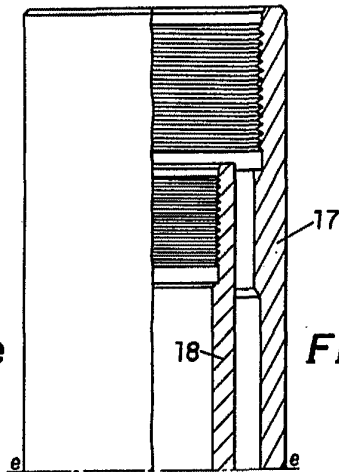


FIG. 1f

FIG. 1e

FIG. 1

ESCALA VARIABLE

Madrid, 4 de febrero de 1974

BERNARDO UNGRIA

P.P.