



ESPAÑA

19 ES	11 21	NUMERO 449.051	10 A1
	22	FECHA DE PRESENTACION 18-6-76	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO 588,991	32 FECHA 20-6-75	33 PAIS Estados Unidos.
---	---------------------	----------------------------

29 SET. 1977

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL F16K; E21B	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

54 TITULO DE LA INVENCION MEJORAS INTRODUCIDAS EN UNA VALVULA DESTINADA A SER UTILIZADA EN UNA CADENA DE INSTRUMENTACION DE POZO PETROLIFERO.
--

71 SOLICITANTE (S) HALLIBURTON COMPANY
---

DOMICILIO DEL SOLICITANTE P.O. Drawer 1431, DUNCAN, Oklahoma 73533, Estados Unidos.
--

72 INVENTOR (ES) David L. Farley y Robert T. Evans, ambos de nacionalidad estadounidense.
--

73 TITULAR (ES)
-----------------

74 REPRESENTANTE D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU
--

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

En una herramienta de prueba de sondeo que incluye un muelle cuya fuerza de orientación está ayudada por la presión hidrostática que reina en el espacio anular del pozo a la profundidad de prueba, un método y un aparato para aislar el muelle de la presión que reina en el espacio anular del pozo, utilizando la diferencial de presión entre el espacio anular del pozo y el agujero de la herramienta de prueba que se establece después de aislar la formación. Se ha previsto una válvula de aislamiento cuya fuerza de cierre se obtiene aislando el agujero de la herramienta de prueba del espacio anular del pozo, y a continuación incrementando la presión del espacio anular del pozo por encima de la presión hidrostática. La diferencial de presión así creada se utiliza para cerrar la válvula. La fuerza de abertura es obtenida por un muelle que se comprime cuando se cierra la válvula. De este modo, se proporciona una válvula de aislamiento que está normalmente abierta y que se cierra solamente cuando la presión en el espacio anular del pozo rebasa en una cantidad determinada la presión de referencia que reina en el agujero de la herramienta de prueba.

ANTECEDENTES Y RESUMEN DEL INVENTO

El invento que se describe aquí se refiere a un método y un aparato para comprobar la productividad de formaciones que contienen productos petrolíferos. El invento es particularmente útil para comprobar sondeos situados en el mar donde es conveniente efectuar un programa de verificación con un mínimo de manipulaciones de la cadena de instrumentación, y preferentemente con las válvulas de control cerradas durante la mayor parte del programa.

En esta técnica, es conocido que las válvulas de sa

camuestras y las válvulas de sacatestigo para comprobar la productividad de los pozos de petróleo, pueden ser accionadas aplicando unos incrementos de presión al fluido contenido en el espacio anular del pozo. Por ejemplo, en la patente de los Estados Unidos, número 3.664.415 a nombre de Wray y socios, se describe una válvula de sacamuestras que se acciona aplicando incrementos de la presión del espacio anular a un émbolo, en oposición a una carga pre determinada de gas inerte. Cuando la presión que reina en el espacio anular rebasa la presión del gas, el émbolo se desplaza y abre la válvula del sacamuestras, permitiendo así que el fluido de la formación penetre en la cámara de muestreo contenida en la herramienta, y en la cadena de instrumentación, lo que facilita las mediciones y las verificaciones de producción.

En la patente de los Estados Unidos, número 3.858.649 a nombre de Holden y socios, se describe también un aparato sacamuestras que se abre y se cierra aplicando cambios de presión al fluido situado en el espacio anular del pozo. Este aparato contiene un dispositivo auxiliar por medio del cual la presión del gas inerte se añade a la presión hidrostática del fluido contenido en el espacio anular del pozo cuando se hace bajar la cadena de instrumentación en el agujero de sondeo. Esta característica permite la utilización de una presión de gas inerte más baja en la superficie y hace que la presión del gas se ajuste automáticamente a la presión hidrostática y al ambiente a la profundidad de la verificación, evitando así los complicados cálculos de presión de gas necesarios en los dispositivos de la técnica anterior, para que puedan funcionar adecuadamente. En la patente de los Estados Unidos, número 3.856.085 a nombre de Holden y socios, se proporciona también un dispositivo auxiliar de la presión del gas inerte en un aparato de verificación que se abre totalmente.

El dispositivo auxiliar mencionado más arriba incluye un émbolo flotante sometido en un lado a la presión del gas inerte y en el otro lado a la presión que reina en el espacio anular para que la presión del fluido del espacio anular pueda actuar sobre la presión del gas. El sistema está equilibrado de modo que la válvula se mantenga en su posición normal hasta que se alcance la profundidad de comprobación. Cuando se ha alcanzado la profundidad de comprobación, se aísla el émbolo flotante de la presión del espacio anular de tal manera que los cambios ulteriores en la presión del espacio anular accionen la válvula particular en cuestión.

El método utilizado anteriormente para aislar el émbolo flotante consistía en cerrar el canal de circulación desde el espacio anular hasta el émbolo flotante con una válvula que se cierra cuando se añade un peso al muelle. Esto se hace situando el muelle para que se aplique sobre un obturador que soporta la cadena de instrumentación y que aísla la formación durante la prueba. El aparato de la técnica anterior está previsto para impedir que la válvula de aislamiento se cierre prematuramente debido a las presiones constantemente más elevadas que se presentan cuando se baja en el pozo la cadena de instrumentación, contiene medios para transmitir el movimiento necesario para accionar el obturador mencionado más arriba, y está previsto para permanecer abierto hasta que se aplique un peso suficiente al obturador para impedir el aislamiento prematuro de la presión del gas y por tanto el funcionamiento prematuro de la válvula de sacatestigos utilizada.

El invento incluye un método para aislar la presión del gas de la presión del fluido del espacio anular, en respuesta a un incremento de la presión en el espacio anular en un valor

predeterminado por encima de la presión de referencia para su utilización en una herramienta accionada por la presión del espacio anular, suministrándose la fuerza de accionamiento de la herramienta por la presión del gas contenido en una cámara de gas inerte de la herramienta. La presión de referencia utilizada es la presión que reina en el espacio anular en el momento en que se sitúa el obturador del agujero de sondeo.

Se deja que la presión del espacio anular comunique con el agujero interno del aparato descrito, cuando la cadena de instrumentación baja en el agujero de sondeo. Esta presión queda aprisionada en el espacio anular y constituye la presión de referencia mencionada más arriba cuando el obturador cierra el agujero de sondeo y aísla la formación que ha de ser verificada. Los incrementos ulteriores de la presión del espacio anular por encima de la presión de referencia activan la válvula sensible a la presión, aislando la presión del gas inerte de la presión del espacio anular del pozo. Un incremento de presión suplementario en el espacio anular del pozo hace que el aparato de comprobación de sondeo funcione de la manera convencional.

El invento descrito simplifica el diseño y la construcción del aparato de verificación de pozo. La válvula de aislamiento resultante es sencilla y tiene un mínimo de piezas. El aparato de comprobación que utiliza el invento que se describe aquí, no presenta en su envoltura una discontinuidad tal como la sección retráctil utilizada para cerrar las válvulas de aislamiento del tipo conocido anteriormente. Se obtiene así una válvula de aislamiento simplificada que no exige dispositivo especial para transmitir el movimiento necesario para colocar el obturador, ni para soportar las fuerzas de la cadena de perforación durante el descenso y la extracción de la cadena de instrumentación en el agujero de son

deo.

#### DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 constituye una vista esquemática "en sección vertical" de una instalación offshore que se describe a título de ejemplo, que puede ser utilizada para verificar la formación, e ilustra una cadena de prueba de formación o conjunto de herramientas situado en un agujero de sondeo y que se extiende hacia arriba hasta un puesto flotante de accionamiento y de verificación.

Las figuras 2a y 2b, unidas a lo largo de la línea de sección x-x, constituyen una vista en alzado en sección vertical del modo de realización preferido incorporado en un conjunto de válvula de comprobación del tipo de abertura total, estando situada en posición abierta la válvula de aislamiento descrita.

La figura 3 es una vista en alzado en sección vertical de una parte del conjunto de válvula de verificación que representa el modo de realización preferido de la válvula de aislamiento descrita, en posición cerrada.

#### AMBIENTE GENERAL DE COMPROBACION DE UN POZO

Durante la perforación de un pozo petrolífero, se llena el agujero de sondeo con un fluido conocido bajo el nombre de "fluido de perforación" o "lodo". Entre otras finalidades, una de las aplicaciones del fluido de perforación consiste en mantener en las formaciones cortadas cualquier fluido que pueda encontrarse en ellas. Esto se hace cargando el lodo con varios aditivos de modo que la presión hidrostática del lodo a la profundidad de la formación sea suficiente para impedir que el fluido de la formación pueda escaparse de la misma y penetrar en el agujero de sondeo.

5 Cuando se desea verificar la capacidad de producción de la formación, se hace bajar en el agujero de sondeo una cadena de instrumentación hasta la profundidad de la formación y se deja que el fluido de la formación fluya por la cadena de acuerdo con un programa de pruebas controlado. La presión más baja se mantiene en el interior de la cadena de instrumentación mientras se hace bajar en el agujero de sondeo. Esto se obtiene usualmente manteniendo una válvula en posición cerrada cerca de la extremidad inferior de la cadena de instrumentación. Cuando se alcanza la 10 profundidad de prueba, se sitúa un obturador para cerrar el agujero de sondeo, protegiendo así la formación contra los cambios de presión hidrostática del fluido de perforación.

15 La válvula situada en la extremidad inferior de la cadena de instrumentación se abre a continuación y el fluido de la formación, que no está sometido a la presión del fluido de perforación, puede fluir por el interior de la cadena de instrumentación:

20 El programa de pruebas incluye periodos de circulación de la formación y periodos en los cuales la formación está "cerrada". Se efectúan registros de presión durante todo el programa y estos registros se analizan a continuación para determinar la capacidad de producción de la formación. Si se desea, es posible recoger una muestra del fluido de la formación en una cámara de muestreo adecuada.

25 Al final del programa de pruebas, se abre una válvula de circulación en la cadena de instrumentación, se evacua el fluido de la formación contenido en la cadena de instrumentación, se afloja el obturador y se extrae la cadena de instrumentación.

30 En un emplazamiento situado en el mar, por motivos

de seguridad y de protección del medio ambiente, es conveniente mantener las válvulas de control cerradas durante la mayor parte de la operación de verificación. Por este motivo, se han desarrollado herramientas de prueba que pueden ser accionadas mediante el cambio de la presión que reina en el espacio anular del pozo alrededor de la cadena de instrumentación.

La figura 1 representa una cadena de instrumentación típica utilizada en un agujero de sondeo offshore provisto de un tubo de revestimiento interior. Los componentes de la cadena de instrumentación, y los números de referencia utilizados son los mismos que los que se indican en las patentes de los Estados Unidos mencionadas más arriba, número 3.664.415 a nombre de Wray y socios y número 3.856.085 a nombre de Holden y socios.

De manera resumida, este conjunto puede incluir:

Números de referencia  
comunes para la presente descripción y para la patente a nombre de Wray y socios, número

	<u>3.664.415</u>	<u>Elemento del contexto ilustrado</u>
	1	Embarcación de perforación flotante o puesto de trabajo
	2	Emplazamiento del pozo sumergido
	3	Agujero del pozo
25	4	Agujero 3 del pozo recubierto de tubo en su parte interna y con perforaciones que comunican con la formación
	5	Formación cuya productividad ha de ser comprobada
30	6	Interior del agujero 3 del pozo

- 7 Instalación de cabeza de pozo sumergido que incluye un mecanismo de válvula de control
- 5 8 Conductor marino que se extiende entre la cabeza de pozo 7 y el puesto de trabajo 1
- 9 Estructura de plataforma en el puesto de trabajo 1
- 10 10 Cadena de instrumentación de la formación (por ejemplo conjunto de componentes generalmente tubulares que se extiende entre la formación 5 y el puesto de trabajo 1 y que atraviesa el conductor marino 8 y el agujero de sondeo 3)
- 15 11 Dispositivo de elevación que soporta la cadena de instrumentación 10
- 12 Estructura de torre de perforación que soporta el dispositivo de elevación 11
- 20 13 Cierre de cabeza de pozo en la extremidad superior del conductor marino 8
- 25 14 Conducto de alimentación de fluido que puede ser accionado para transmitir los fluidos tales como lodo, hasta el interior 6 del agujero de sondeo por debajo de las válvulas de control de la instalación 7.
- 15 15 Bomba utilizada para aplicar presión al fluido del conducto 14
- 30 16 Espacio anular que rodea la cadena de instrumentación 10 y que se forma cuando

		se sitúa la cadena de instrumentación 10 en el agujero 3 del sondeo
	17	Porción superior de la serie de conductos que se extienden hasta el puesto de trabajo 1, (generalmente secciones de <u>con</u> ducto interconectadas a rosca)
5		
	18	"Arbol de prueba" de la serie de conductos, accionado hidráulicamente
	19	Porción de conductos intermedia
10	20	Junta deslizante de transmisión de par, del tipo equilibrado en presión y volumen
	21	Porción de conductos intermedia para impartir a la porción inferior de la serie de conductos el peso de accionamiento del obturador.
15		
	22	Válvula de circulación
	23	Porción de conductos intermedia
	24	Equipo de registro de presión superior, y caja para el mismo
20		
	25	Mecanismo de control de válvula
	26	Equipo de registro de presión inferior y caja para el mismo
	27	Mecanismo obturador
25	28	Tubo final perforado que asegura la comunicación del fluido entre el interior de la cadena de instrumentación 10 y la formación 5.

Los detalles de los componentes 1 a 28 y otros componentes eventuales y ciertos aspectos de su incorporación en la ins

30

talación ilustrada en la figura 1, se describen más detalladamente en las columnas 3 a 6 de la patente de los Estados Unidos mencionada más arriba, número 3.664.415 a nombre de Wray y socios, incorporándose aquí a título de referencia toda esta descripción para evitar la necesidad de describir nuevamente este ambiente representativo de las condiciones de prueba.

En las columnas 3 a 5 de la patente a nombre de Wray y socios mencionada más arriba, se hace referencia a unas patentes que describen los detalles de varios componentes de este contexto representativo del invento y se hace referencia igualmente a las solicitudes de patente de los Estados Unidos que describen algunos de estos componentes. La solicitud de patente a nombre de Anderson y socios, número 829.388 relacionada con un obturador adecuado que se identifica en la columna 4 de la patente a nombre de Wray y socios, ha sido publicada el 15 de junio de 1971 como patente de los Estados Unidos, número 3.584.684. De la misma manera, la solicitud de patente a nombre de Manes y socios, número de serie 882.856 que se menciona en las columnas 3, 4, 5 y 6 con relación a varios componentes, ha sido publicada el 7 de marzo de 1972 como patente de los Estados Unidos, número 3.646.995.

#### DESCRIPCION DEL MECANISMO DE VALVULAS

El mecanismo de válvulas 25 que se representa en la figura 1, puede ser similar al aparato de comprobación y de muestreo de pozo petrolífero descrito en la patente de los Estados Unidos número 3.858.649 a nombre de Wray y socios, o puede ser similar al conjunto de válvula de comprobación mejorado de tipo de abertura completa, descrito en la patente de los Estados Unidos, número 3.856.085 a nombre de Holden y socios. Unas partes del modo de realización preferido de la figura 2 son similares a las que se describen en la patente de los Estados Unidos mencionada

más arriba, número 3.856.085 a nombre de Holden y socios, y se han utilizado los mismos números de referencia cada vez que ha sido posible.

5 El conjunto general de válvulas 100 que se representa en la figura 2, incluye una unidad de válvula 101, una unidad de accionamiento o de "potencia" 121, y un dispositivo de conexión separable 139 que permite la conexión y la desconexión selectivas de estos dos componentes. La válvula de aislamiento 150 del invento se representa como formando parte de la unidad de accionamiento 121.

10 Se recordará que la unidad de válvula 101 incluye un cárter generalmente tubular 102 que tiene un conducto de circulación longitudinal central 102a controlado por una válvula esférica 103. Cuando la válvula esférica 103 está orientada de modo que su conducto central 103a se sitúe en la posición ilustrada en la figura 2, el conducto de circulación 102a está bloqueado y la válvula está cerrada.

15 Cuando se hace girar la válvula esférica 103 por medio de la acción de los salientes 110a en los alojamientos 104a, la bola gira de modo que el conducto central 103a se alinee con el conducto de circulación 102a, formando un conducto de circulación totalmente abierto a través de la unidad de válvula 101.

20 La válvula esférica está mantenida en su posición por el cárter de válvula 105, por el asiento de válvula esférica superior 106 y por el asiento de válvula inferior 107. El muelle helicoidal 108 soportado por el cárter 102 sirve para orientar los asientos de válvula 106 y 107 así como la válvula esférica 103, los unos hacia los otros.

25 Los salientes 110a están soportados por unos brazos de accionamiento 109. Los brazos de accionamiento 109a y el dispo

sitivo de manguito de arrastre 112 están conectados conjuntamente por la porción 109c de los vasos de accionamiento 109a, en forma de brida que se extiende radialmente hacia el interior y que está situada en un surco 111 formado en la extremidad superior del dispositivo de manguito de arrastre 112.

El dispositivo de manguito de arrastre 112 está provisto de un dispositivo de movimiento perdido 115 que permite que se efectúe un movimiento determinado sin que se active la válvula esférica 103. Esto se obtiene dotando el dispositivo de manguito de arrastre 112 de un elemento tubular externo 113, y de un elemento de manguito interno telescópico 114. El elemento de manguito interno telescópico 114 puede desplazarse en el interior del componente tubular externo 113 hasta que los dispositivos 113a y 114a entren en contacto.

Este dispositivo de movimiento perdido sirve para facilitar la abertura momentánea de un dispositivo de derivación 116 con el objeto de reducir la diferencial de presión a través de la válvula esférica 103 antes de que se abra. El dispositivo de derivación 116 incluye una porción de manguito 102b del cárter 102 que tiene unos orificios 118, y los orificios 117 formados en la porción de manguito interna 114 y el dispositivo de manguito de arrastre 112. Al final de la carrera facilitada por el dispositivo de movimiento perdido 115, los orificios 117 se alinean con los orificios 118 de modo que la presión que reina debajo de la bola 103 pueda atravesar los orificios 117 y 118, penetrar en los conductos de derivación 119 y 120 y finalmente llegar al conducto de circulación 102a de la unidad de válvula encima de la bola y en el interior 10a de la cadena de instrumentación.

La unidad de accionamiento 121 está conectada a la unidad de válvula 101 por la conexión 139 e incluye un cárter tu

bular 122 que tiene un conducto de circulación 122d que comunica con el conducto de circulación 102a de la unidad de válvula. El mandril de accionamiento tubular 123 está montado de manera telescópica en el cárter 122 de modo que pueda desplazarse longitudinalmente en éste. Un émbolo anular 124 está soportado por la periferia externa del mandril de accionamiento 123 y está situado en éste y divide una cámara anular 125 formada en el cárter 122. La porción de reborde 123a del mandril de accionamiento 123 entra en contacto con la superficie 122a para limitar la carrera hacia arriba del mandril de accionamiento 123 en el cilindro anular 125.

El lado superior del émbolo 124 está sometido a la presión del fluido del espacio anular 16 que rodea la herramienta 100, a través del orificio 126. Un muelle helicoidal 127 está situado en la porción inferior de la cámara anular 125 y se opone al movimiento descendente del mandril de accionamiento 123.

La porción inferior del cárter 122 del dispositivo de accionamiento, incluye un mandril tubular interno 122b. Entre el mandril interno 122b y el cárter inferior 122c se halla una cámara de gas inerte 128 que está llena de un gas inerte comprimido tal como nitrógeno. La cámara de gas inerte 128 comunica con la cámara 125 y tiene una porción ensanchada 128a que está dividida por un émbolo flotante 129. El lado superior del émbolo flotante 129 está en contacto con el nitrógeno comprimido y el lado inferior está sometido a la presión del fluido del espacio anular 16 que rodea el conjunto de herramienta mientras la válvula de aislamiento permanece abierta.

El funcionamiento de los componentes enumerados más arriba se describe completamente en las columnas 5-12 de la patente de los Estados Unidos, mencionada más arriba número

3.856.085 a nombre de Holden y socios, cuya descripción entera se incorpora aquí a título de referencia para evitar la necesidad de describir de nuevo su funcionamiento.

DESCRIPCION DE LA VALVULA DE AISLAMIENTO PREFERIDA

5                   La válvula de aislamiento preferida 150 controla la comunicación de la presión del fluido que reina en el espacio anular 16 que rodea la herramienta 100, con el lado inferior del émbolo flotante 129. Una cámara 151 está formada entre la porción inferior del cárter 122 del dispositivo de accionamiento, y la  
10                   porción tubular interna 122b. Un conducto de circulación 130 hace comunicar la cámara 151 con la parte de la cámara de gas inerte 128 que está situada debajo del émbolo flotante 129.

                  El elemento de válvula de manguito 154 está situado en la cámara 151 entre la pared externa del cárter 122 del dispositivo de accionamiento y una porción más gruesa 157 del mandril  
15                   tubular interno 122b. Un muelle helicoidal 155 está situado entre la porción más gruesa 157 y una porción de brida 154a que se extiende radialmente hacia el interior, de un elemento de válvula de manguito 154. Las superficies externas orientadas hacia abajo  
20                   158a y 158b del elemento de válvula de manguito está sometida a la presión del fluido situado en el espacio anular 16 a través de los orificios 153a y 153b formados en la porción inferior del cárter 122 del dispositivo de accionamiento.

                  La superficie superior 154b de la porción de brida  
25                   154a del elemento de válvula de manguito 154 comunica con el orificio interior 122d del cárter 122 del dispositivo de accionamiento a través de los orificios 156 formados en el mandril tubular interno 122b.

                  Por tanto, puede verse que cuando el elemento de  
30                   válvula de manguito 154 está en la posición ilustrada en la fi-

gura 2, la presión del espacio anular del pozo puede aplicarse al émbolo flotante 129 y desplazarlo hacia arriba hasta que la presión en la cámara de gas inerte 128 y en la cámara 125 sea suficiente para detener el movimiento. Cuando el elemento de válvula de manguito 154 está en su posición superior que se representa en la figura 3, la comunicación está bloqueada entre el espacio anular 16 del pozo y el émbolo flotante 129, y cualquier incremento de la presión del espacio anular actuará sobre el émbolo 124 para desplazar el mandril de accionamiento hacia abajo, arrastrando así el dispositivo de manguito de arrastre 112 para activar el dispositivo de derivación 116 y abrir la válvula esférica 103.

Un mecanismo de desactivación 138 accionable de manera selectiva está representado esquemáticamente en la pared inferior del cárter 122 del dispositivo de accionamiento. Este mecanismo de desactivación está diseñado de tal manera que asegure la comunicación entre el espacio anular 16 del pozo y el conducto 130 en el caso de que la presión que reina en el espacio anular del pozo llegue a ser excesiva después de haber sido cerrada la válvula de aislamiento 150. Ese dispositivo de desactivación puede incluir un dispositivo de orificio rompible o un dispositivo de válvula abrible que se acciona selectivamente por medio de la presión excesiva en el espacio anular del pozo. Cuando el mecanismo de desactivación 138 se ha abierto, el émbolo flotante 129 puede desplazarse de nuevo en respuesta a la presión del espacio anular del pozo para compensar el efecto de la presión anular del pozo que actúa sobre el émbolo 124. Cuando esto ocurre, el mandril de accionamiento 123 es desplazado hacia arriba por el muelle helicoidal 127, y la válvula esférica 103 se cierra.

En la figura 2, la posición del dispositivo de desactivación 138 es más ventajosa que la que se representa en

la patente de los Estados Unidos mencionada más arriba, número 3.856.085 porque, en caso de abrirse el dispositivo 138, el fluido de perforación no puede contaminar la cámara 128, y no se pierde gas inerte.

5

DESCRIPCION DEL FUNCIONAMIENTO DEL INVENTO

Cuando la cadena de instrumentación 10 se introduce y se baja en el agujero 3 del sondeo, la válvula esférica 103 está en su posición cerrada. El obturador permite el paso del fluido durante el descenso en el agujero del pozo. Por tanto, puede verse que la presión que reina en el agujero interno 122b de la unidad de accionamiento 121, y en la parte del agujero 102a situada debajo de la bola 103, es idéntica a la presión que reina en el espacio anular 16 del pozo mientras se baja la cadena de instrumentación.

15

Durante el proceso de descenso, la presión hidrostática aumenta en el espacio anular 16 y en el agujero interno 122d. En un punto determinado, la presión que reina en el espacio anular llega a ser superior a la presión del gas inerte en la cámara 128, y el émbolo flotante 129 empieza a subir. De este modo, la presión inicial aplicada al gas inerte en la cámara 128 y en la porción inferior de la cámara 125 es "complementada" para ajustar automáticamente la presión hidrostática creciente en el espacio anular, y los demás cambios del ambiente, tales como la temperatura más alta.

20

25

Puede verse que mientras el obturador no ha sido colocado para obturar el agujero del sondeo, las fuerzas hidráulicas que actúan sobre el elemento de válvula de manguito 154 están equilibradas. Las presiones que actúan a través de los orificios 153a, 152 y 156 son todas iguales. Las presiones que actúan hacia abajo sobre las superficies 159 y 154b están equilibradas

30

por las mismas presiones que actúan sobre las superficies 158a y 158b. El muelle helicoidal 155 sirve para mantener el elemento de válvula de manguito 154 en posición baja o posición abierta.

5                    Cuando se sitúa el obturador para obturar la formación 5, la presión en el agujero interno 122d pasa a ser independiente y deja de ser controlada por la presión que reina en el espacio anular del pozo. La presión así aprisionada en el agujero interno 122d pasa a ser la presión de referencia por medio de  
10                    la cual se controla la válvula.

                    En este momento puede cerrarse el mecanismo de válvula de control situado en la instalación 7 de la cabeza de pozo sumergido. A continuación, se añade al fluido de perforación situado en el espacio anular del pozo, una presión suplementaria  
15                    superior a la presión hidrostática. Ya que la presión que actúa sobre la superficie 154b del elemento de válvula de manguito 154 permanece en el valor de la presión de referencia, las fuerzas que actúan sobre el elemento de válvula de manguito 154 dejan de estar en equilibrio, dando lugar a una fuerza hidráulica neta  
20                    "ascendente". Cuando la presión del espacio anular ha subido suficientemente, esta fuerza "ascendente" que actúa sobre el elemento de manguito 154 supera la fuerza de resistencia del muelle 155, y el elemento de válvula de manguito 154 se desplaza a la posición de cierre que se ilustra en la figura 3.

25                    La presión suplementaria que se añade al espacio anular para cerrar la válvula de aislamiento 150 seguirá actuando sobre el émbolo flotante 129 para aumentar la presión del gas inerte en las cámaras 128 y 125. Esta presión suplementaria aumenta la fuerza elástica aplicada al gas inerte para cerrar de  
30                    nuevo la válvula esférica 103. Después de cerrarse la válvula de

aislamiento, se añade al espacio anular una presión suplementaria para actuar sobre el émbolo 124, y para accionar de manera convencional la válvula esférica 103.

En este momento, se realiza el programa de pruebas.  
5 Después de terminar el programa de pruebas, se hace funcionar la válvula de circulación 22 de la manera descrita más arriba.

Antes de extraer del agujero de sondeo la cadena de instrumentación 10, es conveniente abrir de nuevo la válvula de aislamiento 150 para que el gas inerte situado en la unidad de accionamiento 121 pueda volver a su presión inicial. Puede verse  
10 que tan pronto como la presión en el espacio anular 16 y en el agujero interno 122b recobran el valor hidrostático, las presiones hidráulicas que actúan sobre las superficies 154b, 158a y 158b se igualan de nuevo. La presión que reina en el conducto  
15 130 y que actúa sobre la superficie 159 será todavía superior a la presión hidrostática en el grado añadido para cerrar la válvula 150. Esta fuerza orientada hacia abajo, conjuntamente con la fuerza del muelle helicoidal 155 que había sido comprimido al cerrarse la válvula, desplazará el elemento de válvula de  
20 manguito 154 hacia abajo hasta la posición abierta. Ahora la presión del gas inerte se ajustará por sí misma debido a la acción del émbolo flotante 129 mientras se extrae del pozo la cadena de instrumentación, hasta alcanzar la presión inicial del gas inerte.

Aunque en la figura 2 se haya representado una vál  
25 vula de aislamiento preferida 150, conjuntamente con un aparato de comprobación de pozo del tipo de abertura total, la válvula de aislamiento descrita 150 puede también ser empleada en el dispositivo de accionamiento o sección de potencia de un aparato de  
30 muestreo y de comprobación del tipo descrito en la patente de los

Estados Unidos, número 3.858.649 a nombre de Wray y socios. Esto puede hacerse utilizando en lugar del conjunto 305 y de la válvula representada por los orificios 306 de la sección de potencia 30 descrita en la patente de los Estados Unidos, número  
5 3.858.649, la válvula de aislamiento 150 según el invento. El aparato se utilizará entonces en una configuración adaptada a partir de la que se representa de modo que el conjunto de válvula de muestreo y comprobación 40 normalmente cerrada se sitúe encima de la sección de potencia mejorada 30.

10 Después de describir el modo de realización preferido en los cuales están incluidos los conceptos del invento, se hará observar que en las reivindicaciones adjuntas se cubren todos los cambios o modificaciones que pueden ser previstos por los peritos en la materia sin alejarse del verdadero espíritu y  
15 alcance del invento.

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

#### REIVINDICACIONES

20 1.- Mejoras introducidas en una válvula destinada a ser utilizada en una cadena de instrumentación de pozo petrolífero, situada en un agujero de pozo petrolífero y que tiene un obturador dispuesto para obturar selectivamente el agujero del pozo para aislar la parte del agujero del pozo petrolífero situada encima del obturador, de la parte del agujero del pozo petrolífero situada debajo del obturador, que incluye:  
25

un dispositivo que contiene un fluido incorporado a la cadena de instrumentación para proveer fuerza operacional al aparato verificador que está en la cadena de instrumentación;  
30



un dispositivo de válvula incorporado en la cadena de instrumentación y que tiene una posición normalmente abierta y una posición cerrada para controlar la comunicación del fluido entre el interior de dicha cadena de instrumentación y el agujero del pozo petrolífero fuera de dicha cadena de instrumentación;

5; Caracterizadas dichas mejoras porque comprenden:  
un dispositivo de accionamiento sensible a la presión, conectado activamente con dicho dispositivo de válvula, para desplazar dicho dispositivo de válvula desde la posición normalmente abierta hasta la posición cerrada en respuesta a un incremento de presión determinado, en esta parte del agujero del pozo situada encima del obturador, con relación a la presión que reina en aquella parte del agujero del pozo que está situada debajo del obturador.

15 2.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas además porque incluyen:

un dispositivo de orientación, que responde al funcionamiento de dicho dispositivo sensible a la presión para desplazar dicho dispositivo de válvula desde la posición cerrada hasta la posición normalmente abierta cuando se produce la igualación de las presiones que reinan en el agujero del pozo por encima y por debajo del obturador.

20 3.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque la válvula se usa con dicha cadena de instrumentación, donde dicha válvula incluye un carter tubular que tiene un agujero interno a través suyo; dicho obturador en dicha cadena de instrumentación está además preparado para mantener selectivamente una presión de referencia después de bajar la cadena de herramientas en dicho agujero del pozo; y

30



donde dicho dispositivo sensible a la presión es sensible a un incremento de presión en dicho espacio anular del pozo por encima de dicha presión de referencia por una cantidad predeterminada.

5                   4.- Mejoras según la reivindicación 3, caracterizadas porque dicha presión de referencia es la presión del fluido mantenido selectivamente en dicho orificio interno de dicho cárter tubular.

10                   5.- Mejoras según la reivindicación 4, caracterizadas porque dicho dispositivo de retención de la presión de referencia aísla además la formación subterránea de dicho espacio anular del pozo.

15                   6.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque dicha válvula se usa con un aparato en dicha cadena de instrumentación de pozo petrolífero destinado a ser utilizado conjuntamente con una herramienta de prueba de pozo petrolífero accionable para obturar y comprobar una formación de pozo teniendo dicho aparato un agujero que lo atraviesa y un dispositivo de muelle de orientación cuya fuerza elástica aumenta en respuesta al incremento de la presión del fluido en el exterior de dicha herramienta

20                   estando dicho dispositivo de válvula colocado en la pared de dicho aparato, que puede desplazarse desde una posición abierta, en la cual el incremento de la presión del fluido externo aumenta la fuerza elástica de dicho dispositivo de muelle de orientación, hasta una posición cerrada en la cual el incremento de la presión de dicho fluido externo no tiene efecto sobre dicho dispositivo de muelle de orientación; y que además incluye

30                   un dispositivo de émbolo sensible a la presión,



5 conectado con dicho dispositivo de válvula para desplazar dicho dispositivo de válvula desde dicha posición abierta hasta dicha posición cerrada cuando se produce en la presión externa a dicha herramienta, un incremento predeterminado por encima de la presión que reina en el pozo en la región adyacente a dicha formación obturada.

10 7.- Mejoras según la reivindicación 6, caracterizadas porque dicha formación adyacente y obturada se retiene selectivamente en dicho agujero de la herramienta de prueba de pozo petrolífero.

15 8.- Mejoras según la reivindicación 7, caracterizadas además porque incluyen un muelle entre la pared de dicha herramienta y dicho dispositivo de émbolo para impedir el movimiento de dicho dispositivo de émbolo hasta que dicho incremento de presión haga subir dicha presión externa un grado predeterminado por encima de dicha presión de referencia, y para hacer volver dicho dispositivo de émbolo a su posición inicial cuando se suprime este incremento de la presión externa.

20 9.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas además porque incluyen:

25 un cuerpo tubular que tiene un agujero central que lo atraviesa, una cámara de válvula formada en su pared, una primera multiplicidad de orificios formados en su pared interna para asegurar la comunicación del fluido entre el agujero central y la cámara de la válvula, una segunda multiplicidad de orificios formados en la pared externa para proporcionar la comunicación del fluido entre el agujero del pozo que rodea dicho cuerpo tubular y la cámara de la válvula, y  
30 un conducto de circulación de fluido en su pared en comunicación con la cámara de válvula que ha de ser abierto y cerrado



en respuesta a los cambios de la presión del fluido en dicho agujero del pozo;

5 un dispositivo de válvula en la cámara de la válvula para abrir y cerrar dicho conducto de circulación del fluido en respuesta a un movimiento axial; y

10 un dispositivo de émbolo, conectado activamente con dicho dispositivo de válvula y que tiene una primera zona en comunicación con dicha primera multiplicidad de orificios y una segunda zona en comunicación con dicha segunda multiplicidad de orificios, para desplazar dicho dispositivo de válvula en una primera dirección axial cuando la presión que reina en el agujero del pozo en comunicación con dicha segunda zona, es superior a la presión que reina en el agujero central en comunicación con dicha primera zona.

15 10.- Mejoras según la reivindicación 9, caracterizadas además porque incluyen:

20 un dispositivo de muelle entre la pared de dicho cuerpo tubular y dicho dispositivo de émbolo para impedir el movimiento en dicha primera dirección axial hasta que la presión en el agujero del pozo en comunicación con dicha segunda zona rebase en un grado predeterminado la presión del agujero central en comunicación con dicha primera zona.

25 11.- Mejoras según la reivindicación 10, caracterizadas porque dicho agujero central está normalmente en comunicación con la presión del fluido en dicho agujero del pozo, e incluye además un dispositivo situado en el agujero del pozo para aislar selectivamente dicho agujero central de la presión del fluido situado en dicho agujero del pozo.

30 12.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:



MEJORAS INTRODUCIDAS EN UNA VALVULA DESTINADA A SER UTILIZADA  
EN UNA CADENA DE INSTRUMENTACION DE POZO PETROLIFERO.

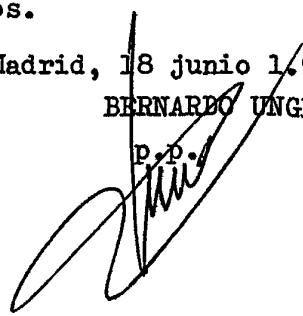
Todo conforme queda descrito y reivindicado en  
la presente memoria descriptiva que consta de veinticinco pági-  
nas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

5

Madrid, 18 junio 1.976

BERNARDO UNGRIA

D. P.



10

15

20

25

30



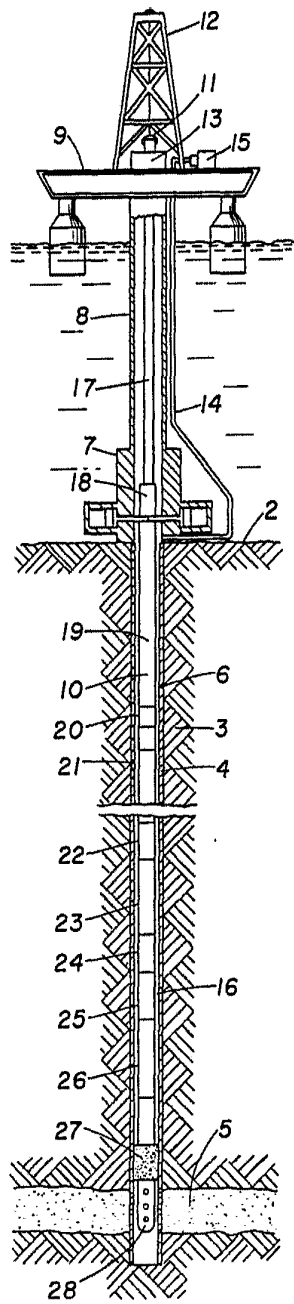


FIG. 1

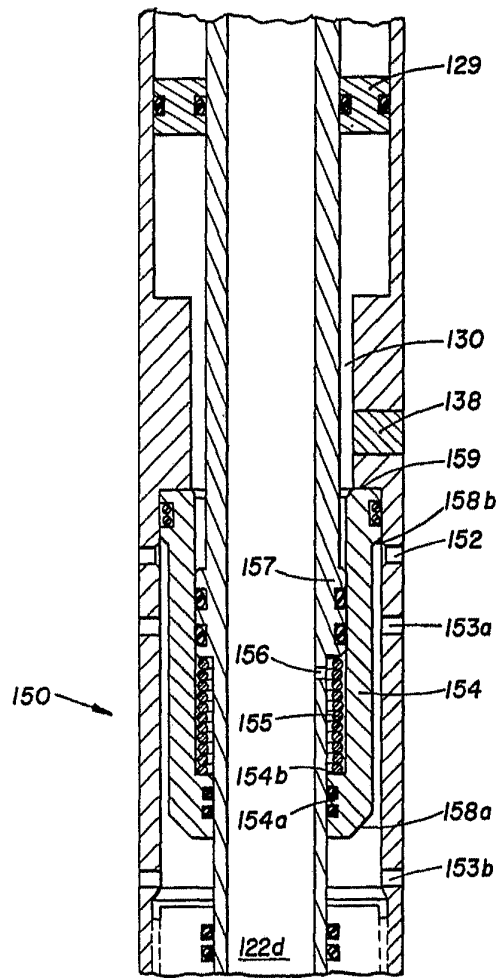
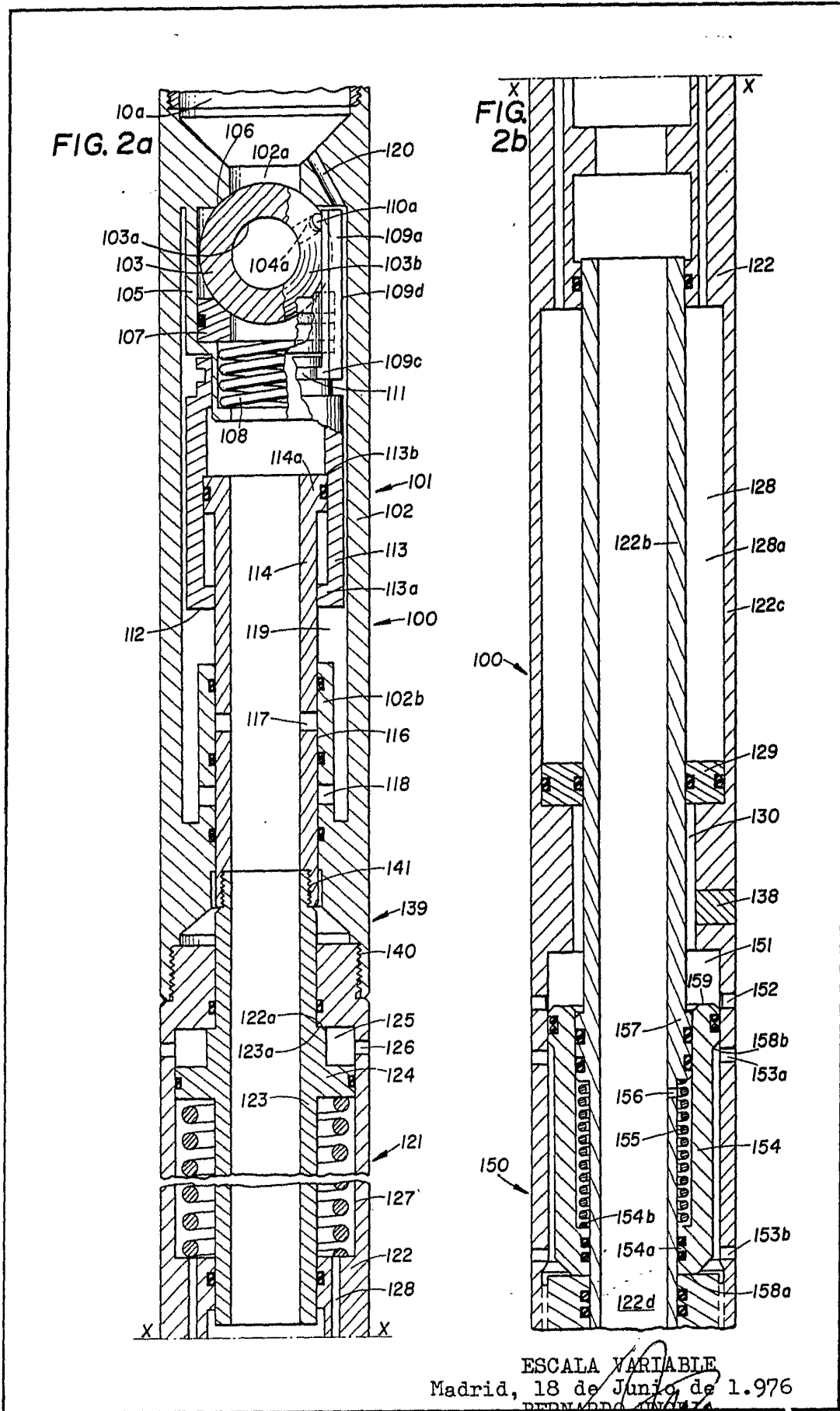


FIG. 3

ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 18 de Junio de 1976  
 BERNARDO UNGRIA  
 p.p.



ESCALA VARIABLE  
Madrid, 18 de Junio de 1.976  
BERNARDO GONZALEZ  
P.P.