



1967

**339 124**

P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,  
sus territorios y plazas de soberanía, a  
favor de:

HUGHES TOOL COMPANY

entidad norteamericana, domiciliada en  
5425 Polk Avenue, Houston, Texas, U.S.A.,  
relativa a:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LOS APARATOS DE  
PERFORACION DE POZOS Y SIMILARES"

=====

Inventor: Edward Milburn Galle

Prioridad: Solicitud de patente en U.S.A.  
nº 537,920 de fecha 28 marzo 1966.



339124

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere en general a una perforadora rotativa de pozos, y en particular a un aparato para introducir o insertar en una sarta de varillas de perforación, para absorber la carga de choque y para soportar la carga estática existente en la sarta de varillas de perforación en el punto de inserción del aparato en ella. - - -

5.

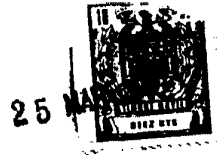
Las vibraciones elásticas son generadas por la acción de la barrena perforadora en el fondo del orificio de perforación y se transmiten a través de la sarta de perforación con resultados frecuentemente perjudiciales sobre muchos componentes del equipo de perforación. - - - - -

10.

Anteriormente, se creó un aparato para insertar en la sarta de varillas de perforación en una situación inmediatamente superior a la barrena perforadora con objeto de reducir las vibraciones elásticas. Dicho aparato, que logra efectivamente reducir las vibraciones elásticas de la barrena perforadora, se halla ahora disponible en el comercio. No obstante tiene sus desventajas, que derivan de la forma de su construcción, pero principalmente del hecho de que utiliza la deformación de un material elástico sólido, tal como un caucho sintético, para amortiguar o absorber las vibraciones elásticas. Si bien dichos dispositivos dan resul-

15.

20.



339124

taños satisfactorios en algunas circunstancias, tienen unas constantes de elasticidad relativamente altas e invariables, con resultados desventajosos. Es decir, la constante de elasticidad del aparato se establece en la fabricación, y

5. puede cambiarse solamente de modo satisfactorio por nuevo diseño del aparato, por ejemplo sustituyendo el material elástico por otro material que tenga propiedades distintas. Y aún así, la gama de constantes de elasticidad que puede utilizarse de modo efectivo con dichos aparatos es relativamente

10. pequeña. - - - - -

Idealmente, la constante de elasticidad de un absorbedor de choques de una sarta de perforación debe ser relativamente baja y variable para permitir de modo satisfactorio el uso del aparato bajo una cierta variedad de condiciones de perforación. Un aparato absorbedor de choques que utiliza un gas debe permitir lograr una constante de elasticidad baja, una gran gama de soporte de carga estática y la posibilidad de variar de modo más conveniente la constante de elasticidad, así como otras ventajas. En consecuencia, el

15. propósito general de la presente invención es proporcionar un aparato de sarta de varillas de perforación absorbedor de choques y soportador de carga estática que utilice flúidos, de modo que se obtengan de manera efectiva las ventajas anteriores y otras. - - - - -

20.

25. Uno de los problemas con que hay que enfrentarse cuando se intenta ofrecer un aparato de sarta de perforación ab-



339 124

sorbedor de choques y soportador de carga-estática que utilice flúidos gaseosos es la dificultad de mantener la hermeticidad de los flúidos dentro del aparato. Los flúidos gaseosos tienen una baja viscosidad que los hace difíciles de mantener en hermeticidad. Así, otro propósito de esta invención es proporcionar un aparato de sarta de perforación absorbedor de choques y soportador de cargas estáticas que permitirá una hermeticidad efectiva de los flúidos gaseosos en el aparato. - - - - -

- 10. Al llevar a término el propósito inmediatamente anterior, el solicitante ha desarrollado un sistema de hermetización que utiliza flúidos líquidos para ayudar a resolver el problema de la hermeticidad de los gases. Como existe siempre la posibilidad de fugas de flúidos (incluso líquidos)
- 15. por las juntas herméticas, el solicitante se ha encontrado con el problema de mantener el aparato en funcionamiento y efectivo en la eventualidad de que una cantidad de líquido se fugue por las juntas herméticas. Por consiguiente es otro propósito de la invención el proporcionar
- 20. medios para rellenar de modo automático el líquido que se fuga por las juntas herméticas del aparato absorbedor de choques y soportador de cargas estáticas. - - - - -

- 25. Asimismo es de gran ventaja mantener la caída de presión a través de las juntas herméticas lo más baja posible, y por consiguiente es otro propósito de esta invención el proporcionar un aparato que procure esté resultado. - - - -



1967

# 339 124'

- También ha resultado evidente que al usar flúidos gaseosos en un aparato de sarta perforadora absorbedor de choques y soportador de carga estática, resultaría necesario que los flúidos gaseosos estuvieran sometidos a presiones
5. extremadamente altas para permitir que el aparato soporte las grandes cargas normalmente impuestas a las barrenas de perforación y a las sertas de varillas perforadoras. Hay desventajas y peligros que se presentan cuando se utilizan gases a alta presión en las operaciones de perforación en
  10. la superficie de la tierra, y por tanto es otro propósito de la presente invención proporcionar un aparato que automáticamente comprima el gas desde un valor relativamente bajo y seguro en la superficie del suelo hasta un alto valor de trabajo a medida que el aparato va siendo bajado en el agujero del pozo. Otro propósito de esta invención es proporcionar medios para la descompresión del gas cuando el aparato es elevado a la superficie del pozo. Ello se realiza de modo tal que no hay resultados perjudiciales, como pérdida de carrera del aparato. Si la carrera total disponible del
  15. aparato quedase significativamente disminuída por compresión de los flúidos, sería necesario hacer el aparato más largo para compensar la pérdida de carrera. Como resultado los costes de fabricación aumentarían y el problema de manejo del aparato resultaría complejo. - - - - -
  20. Los propósitos anteriores y otros se consiguen mediante esta invención como quedará patente con la siguiente descripción tomada conjuntamente con los planos anexos, en los cuales: - - - - -
  - 25.



339 124

Las figuras 1, 2 y 3 son vistas de alzado lateral en sección longitudinal que muestran una realización preferente del aparato de sarta de varillas de perforación absorbedor de choques y soportador de carga estática; - - - - -

5. Las figuras 4 y 5 son vistas en sección transversal tal como se ven mirando respectivamente a lo largo de las líneas IV-IV y V-V de la figura 2; - - - - -

10. La figura 5-A es una vista en sección transversal fragmentaria de un medio de desahogo de presión para aliviar la presión del interior del aparato en determinadas circunstancias; - - - - -

15. Las figuras 6 y 7 son vistas en alzado lateral, parcialmente en sección, que ilustran una realización en alternativa del aparato de sarta de perforación absorbedor de choques y soportador de carga estática de la presente invención; - -

La figura 7-A es una vista en sección transversal fragmentaria tal como se ve mirando a lo largo de las líneas 7-A de la figura 7; - - - - -

20. La figura 8 es una vista en sección longitudinal y fragmentaria, aumentada, del medio de válvula usado para introducir un fluido gaseoso en el aparato, mostrándose también tal medio de válvula en las figuras 1 y 6; - - - - -

25. La figura 8-A es una vista en sección transversal tal como se ve mirando a lo largo de las líneas 8-A de la figura 8; - - - - -



1967

# 339 124

La figura 9 es una vista en sección transversal de un tapón de cierre hermético usado para evitar que el fluido fluya hacia, o desde, una pieza indicada en la figura 2; - -

5. La figura 10 es una vista en alzado lateral, parcialmente en sección, de una válvula de circulación de fluido, o "diodo", en forma de una válvula de retención, que se ilustra también en la figura 2; - - - - -

10. La figura 11 es una vista en sección longitudinal de un medio de conducción de circulación de fluido que se ve también en la figura 3; y - - - - -

La figura 12 es una vista en sección transversal fragmentaria de una forma modificada del aparato. - - - - -

### DESCRIPCION GENERAL

15. Las distintas formas que puede tomar el aparato tienen un número de características comunes y relevantes. Las figuras 1, 2 y 3 son vistas de una forma del aparato, y las figuras 6 y 7 son vistas del aparato en otra forma. Cada forma tiene un cuerpo tubular A que lleva un miembro pistón B de vaivén el cual se adapta para girar con el cuerpo A  
20. cuando se hace girar la sarta perforadora. El cuerpo tubular A en este caso tiene una cavidad para gas C conformada en su interior y un medio de válvula D que comunica con la cavidad para gas para permitir la introducción de gas en la  
25. cavidad y la presurización del mismo desde una fuente externa. La introducción del gas en la cavidad y la presuriza-



1967

339 124

ción del mismo pueden efectuarse en la superficie del pozo que se está perforando. - - - - -

El objeto de disponer la cavidad para gas es que el miembro de pistón B quede soportado por el gas a presión.

- 5. Pero como los flúidos gaseosos son relativamente difíciles de mantener en hermeticidad debido a su baja viscosidad, se ha dispuesto una cámara para líquido transmisora de presión, E que comunica con la cavidad para gas y con el flúido de perforación ambiente (entendiéndose el flúido de perforación que fluye hacia arriba alrededor del exterior del aparato o el que fluye hacia abajo a través del aparato). Esta característica de la invención proporciona un cierto número de ventajas, pero es de inmediato y particular interés el
- 10. hecho de que el líquido de la cámara E puede cerrarse herméticamente de modo mucho más fácil que los gases debido a las viscosidades relativamente altas de los líquidos en comparación con los gases. - - - - -
- 15.

Para facilitar aún más el cierre hermético de los flúidos, se utiliza un elemento separador F móvil y de respuesta a los flúidos que evita el entremezclado del gas de la cavidad C con el líquido de la cámara E de líquido transmisor de presión, puesto que si el gas y el líquido llegan a entremezclarse, el gas entrará eventualmente en contacto con las juntas para crear nuevamente el problema de cierre hermético. - - - - -

- 20.
- 25.

La presión del flúido de perforación en la proximidad del aparato puede transmitirse al líquido de la cámara E de



339 124

líquido transmisora de presión y así al gas de la cavidad de gas C. Y por consiguiente, cuando el aparato es bajado a través del fluido de perforación en el agujero del pozo, la presión hidrostática creciente comprime continuamente el

5. gas sin originar el movimiento del miembro pistón B con referencia al cuerpo tubular A. Esta característica de la invención permite el proporcionar un aparato mucho más corto de lo que sería posible si la continuada presión del gas originara un acortamiento de la carrera del miembro pistón.-

10. Otras características y ventajas de la invención quedarán patentes en las siguientes descripciones detalladas.

Se explicarán, por ejemplo, aquellas características como el relleno automático de líquidos que dan fugas a través de las juntas herméticas, así como un sistema para compen-

15. sar las presiones en el interior de las distintas zonas del aparato para disminuir la caída de presión a través de las juntas herméticas para reducir las fugas. También se explican los medios para permitir una descompresión automática del gas cuando el aparato está extendido de modo sustancial-

20. mente completo, como cuando se eleva el aparato del orificio del pozo. - - - - -

DESCRIPCION DEL APARATO DE LAS FIGURAS 1 a 5

Con referencia primero a la figura 1, la cifra 11 designa una conexión de espiga roscada, modo común de adaptar

25. el aparato para su acoplamiento a una sarta de perforación.

Una conexión roscada hembra 13 (ver figura 3) se ve en la



1967

339 124

parte inferior del aparato para recibir la barrena perforadora u otro órgano de la sarta de perforación. Como se ve en las figuras 2 y 3, el cuerpo tubular A recibe un pistón alternativo B, que tiene una región superior 15 de diámetro relativamente pequeño y una región inferior aumentada 17. La región superior 15 tiene un medio de junta hermética 19 sobre la misma para adaptarse a la superficie cilíndrica 21 de un manguito 23 que va fijado interiormente en el cuerpo tubular. La parte superior 25 de extremo roscado del manguito 23 (ver figura 1) es recibida por una parte cilíndrica roscada 27, con la que encaja, conformada en una región interior superior del cuerpo tubular A. Unos anillos de estanqueidad 29 están colocados en la superficie cilíndrica exterior 31 del manguito 23 para adaptarse a una superficie cilíndrica interior 33 formada en el interior del cuerpo A a fin de evitar que el fluido pase por las roscas antes descritas. - - - - -

La superficie cilíndrica 35 formada en el interior de la región superior del cuerpo A, la superficie cilíndrica 37 formada en el interior del manguito 23 y la superficie cilíndrica 39 formada en el interior del miembro pistón B constituyen conjuntamente un paso axial a través del cual puede circular el líquido de perforación hacia la barrena y el fondo del orificio de la perforación. - - - - -

Una forma satisfactoria del medio de junta hermética 19 antes mencionada se ilustra en la figura 2. Este particular medio de junta tiene un anillo metálico 41 con partes



1967

# 339 124

superior e inferior elásticas 43 y 45 unidas al mismo. El anillo 41 tiene una superficie cilíndrica 47 que se acopla a un anillo 49 situado dentro de una ranura 51 practicada en una superficie exterior cilíndrica de una parte superior del miembro pistón B. Un resalto anular 53 que sobresale hacia adentro está formado en un anillo 41 y es recibido por una ranura 55 con la que encaja, una parte de la cual está mecanizada en la superficie cilíndrica 47 del miembro pistón y otra parte de la cual está formada por un extremo de una teta 57 que va fijada al extremo superior del miembro pistón B por medios adecuados, por ejemplo con rosca 59. Por lo tanto, el medio de junta 19 confina la circulación hacia abajo del fluido de perforación al paso axial que se extiende a través del aparato. Se ha visto que el medio de junta 19 es una junta hermética bidireccional alternativa satisfactoria, y es del tipo comúnmente utilizado en un pistón de bomba de lodos. - - - - -

Hay un espacio anular entre la superficie cilíndrica exterior 61 del manguito 23 y la superficie cilíndrica interior 63 del cuerpo tubular A. Este espacio anular sirve como cavidad C para el gas, y para completar el cierre de este espacio una pestaña o valona 64 que se extiende radialmente está conformada en la región inferior del manguito 23. Una o más aberturas 65 estén practicadas axialmente a través de la pestaña 64 para conectar la cavidad C para el gas con la cámara E de líquido transmisora de presión. - - - - -

339 124



- Para evitar que el gas de la cavidad de gas C (que se introduce a la cavidad de gas del modo que a continuación se describe) se entremezcle con el líquido en la cámara E de líquido transmisora de presión, se dispone el elemento
5. de separación de respuesta a fluido, móvil, F el cual en este caso es una bolsa plegable, hermética e impermeable al fluido hecha preferiblemente de un caucho sintético. El medio de válvula D va unido a la bolsa para permitir la introducción de gas en la misma así como la presurización del
10. gas hasta un grado determinado. Como se ve en la figura 2, el extremo inferior de la bolsa plegable es más estrecho que el extremo superior de modo que el líquido pueda fluir fácilmente a su alrededor y plegar la bolsa cuando la presión del líquido sobrepasa la presión del gas. - - - - -
15. La bolsa plegable forma un recinto anular que llena el espacio entre la superficie cilíndrica exterior 61 del manguito 23 y la superficie cilíndrica interior 63 del cuerpo tubular A, como puede verse en la vista en sección transversal dibujada en la figura 4. Una o más placas de metal 67
20. están unidas en el interior del material plegable de la bolsa para reforzar su región más inferior 69 que se extiende radialmente (ver figura 2) con objeto de evitar la extrusión del material plegable a través de la abertura 65. - -
25. Los detalles de construcción de un medio de válvula D preferido que se usa para introducir gas a presión dentro de la bolsa de gas plegable antes mencionada, se ilustran en las figuras 8 y 8-A. Un cuerpo de válvula 71 va unido a

339 124



una parte del material plegable (aquí caucho) 73 y una protuberancia 75 que se extiende radialmente se extiende desde el cuerpo para ofrecer una mayor área de unión. Una pluralidad de ranuras anulares 77 están practicadas en la protuberancia 75 para aumentar la efectividad de la unión. Una abertura 79 se extiende de modo axial a través del cuerpo de válvula 71 e incluye un resalto achaflanado 81 que recibe un anclaje 83 que tiene una abertura 85. El anclaje recibe y confina una parte ensanchada 87 de un vástago 89 de válvula que tiene una parte 91 que se extiende radialmente conformada aproximadamente en su parte media. Un resorte de compresión 93, o más bien una de sus partes extremas, está unido, a forzamiento, al anclaje 83 y a la parte 91 que se extiende radialmente del vástago de válvula, forzando este vástago de válvula axialmente hacia afuera con respecto al eje longitudinal del cuerpo tubular A. - - - - -

El vástago de válvula se extiende a través de un obús 95 de la válvula, que tiene una parte interior 97 y una parte exterior 101 unidas a aquélla por una sección media cónica 103 que está en contacto con una junta cónica 105 y la fuerza contra una región cónica, con la que encaja, del cuerpo de válvula 71. Los componentes del medio de válvula cooperan para evitar el escape de gas hacia afuera a través del medio de válvula. La presión del gas dentro de la cavidad de gas C y la acción del resorte de compresión 93 fuerzan la junta 99 para que se adapte herméticamente con el extremo de la parte interior 97 del obús de válvula 95. - - -



339 124

Como se indica en la figura 8-A, la región exterior del obús de válvula 95 tiene una forma para recibir una herramienta manual (no indicada) que permitirá la rotación del obús de válvula. El obús de válvula va fijado al cuerpo de válvula 71 por medios adecuados como por ejemplo roscas 107, y así la rotación del obús de válvula permite su montaje o desmontaje del cuerpo de válvula. El mismo cuerpo de válvula está retenido en una abertura 109 practicada a través del cuerpo tubular A por medio de una tuerca 111 fijada a las roscas 114 realizadas en el cuerpo de válvula 71. Se dispone una arandela 115 para que presente una superficie radial que entre en contacto con la junta tórica 116 como se indica en la figura 8 para evitar que el fluido salga del cuerpo de válvula 95. Un agujero cilíndrico roscado 117 está conformado en la pared exterior 119 del cuerpo tubular A para recibir un tapón 121 que cubre y protege las partes del medio de válvula que en otro caso quedarían expuestas, pero que permite un fácil acceso a las mismas cuando es necesario introducir o sacar gas de la cavidad de gas C. Una junta tórica 122 evita el paso de fluido entre el tapón 121 y el orificio 117. Para hacer más fácil la acción de quitar el tapón, se disponen muescas de agarre de herramienta 123. - - - - -

Para introducir gas en la cavidad de gas C, se quita el tapón 121 y se inserta un adaptador (no indicado) en la rosca 113 de la región exterior expuesta del cuerpo de válvula 71. Normalmente se coloca una junta tórica 125 alrededor del exterior de la parte expuesta del cuerpo de válvula

339 124

25



71 para que sea forzada contra la tuerca 111 a fin de asegurar que no hay fuga de gas del adaptador a la atmósfera sino que pasa a través del cuerpo de válvula. La alta presión del gas que viene del adaptador y la depresión mecánica del vástago de válvula 89 hacen que la cavidad de gas C se rellene de gas. Es ventajoso usar un gas inerte, como argon o nitrógeno, de forma que no haya reacciones químicas con ninguno de los componentes del medio de válvula D o con el elemento separador F y para reducir el peligro de incendios o explosiones en el fondo de la perforación. Para sacar gas de la cavidad de gas C es sólo necesario oprimir mecánicamente el vástago 89 de la válvula. - - - - -

El medio de válvula D descrito anteriormente es un aparato ventajoso para usar en combinación con el aparato absorbedor de choques y soportador de carga estática de esta invención, y es similar a la válvula convencional de los neumáticos de los automóviles. Hay, sin embargo, un cierto número de medios de válvula que pueden usarse para introducir gas en la cavidad de gas C, y así esta invención no queda limitada al uso de ninguna forma particular de medios de válvula. - - - - -

La superficie más superior de la cámara E de líquido transmisora de presión, de las figuras 1 a 5 está definida por la superficie inferior que se extiende radialmente 127 (ver figura 2) de la pestaña 64 que sobresale radialmente hacia afuera desde el manguito 23. Las paredes laterales de esta cámara están definidas por una superficie cilíndri-



339 124

ca 129 conformada en una parte superior del miembro pistón B y la superficie cilíndrica interior antes mencionada 63 del cuerpo tubular A. El extremo inferior de la cámara está definido por un medio de junta 131. Si la cámara E de líquido transmisora de presión se rellena de líquido, los movimientos hacia arriba del miembro pistón B transmitirán fluido a través de las aberturas 65 de la pestaña 64 a la cavidad de gas C. El elemento separador F evitará que se entremezcle el gas y el líquido y simplificará el problema de cerrar herméticamente el fluido en el interior de la cámara E del líquido transmisora de presión. - - - - -

Las aberturas 65 usadas satisfactoriamente en la práctica real eran orificios de 3/8 de pulgada de diámetro y se perforaron treinta de ellos a través de la pestaña 64. La entrada achaflanada 132 tiene un ángulo comprendido de 60 grados y un diámetro máximo de 5/8 de pulgada. El líquido usado en la cámara E transmisora de presión era un lubricante de engranajes de extrema presión que tenía una viscosidad de 2500-3500 segundos de viscosidad universal Saybolt a cien grados F. - - - - -

Para introducir lubricante al aparato se ha practicado una abertura 133 a través del cuerpo tubular A y se ha roscado un tapón de presión 135 (que se ve mejor en la figura 9) según se indica con la cifra 137 para ser recibido en una parte roscada de la abertura 133 con la que encaja. Una muesca 139 está conformada en el tapón de presión de forma que puede recibir de modo satisfactorio una herramienta, tal



339 124

como una llave Allen para permitir la conveniente inserción o extracción del tapón de presión. Un orificio de ventilación 140 con tapón (como el dispositivo de la figura 9) se halla en una región superior de la cámara E transmisora de presión de modo que el aire del interior del aparato pueda ser expelido con la introducción del lubricante. Es conveniente expansionar la bolsa flexible inferior F con unas cincuenta libras de presión de gas de modo que quede menos aire atrapado dentro del aparato después de introducir el lubricante en el aparato. - - - - -

Como puede verse en la figura 2, el medio de junta 131 tiene un alma metálica 141 que rodea una parte cilíndrica 143 del miembro pistón B y un resalto 145 se halla también formado sobre el miembro pistón para limitar el movimiento axial hacia abajo del alma metálica 141. Una ranura tórica sobre el resalto 145 recibe una junta tórica 147 para evitar el flujo de fluido más allá del resalto 145. - - - -

A fin de evitar el movimiento hacia arriba del medio de junta 131 a lo largo de la superficie cilíndrica 143, se coloca un anillo de retención 149 dentro de una ranura adecuada practicada en la superficie cilíndrica. Además, un anillo de retención 151 va fijado a una parte cilíndrica rosca 153 formada sobre el miembro pistón B. Para montar el medio de junta 131 sobre el miembro pistón B se monta primero una parte inferior 157 de cuerpo tubular A con el miembro pistón B insertando el miembro pistón B hacia abajo en la parte inferior 157. El anillo de retención 151 se ator-

339 124

25



nilla luego a la posición indicada en la figura 2, y luego el alma de metal 141 de la junta se hace deslizar sobre la superficie cilíndrica 143 del miembro pistón después de haber primeramente insertado la junta tórica 147 en la ranura 5. 145 y bajado a una posición que permita que el anillo sujetador 149 quede adecuadamente colocado. Las partes superior e inferior 155, 157 (ver figura 2) van fijadas entre sí por medio de las roscas 159. Como la superficie exterior 161 del anillo de retención 151 se extiende radialmente hacia afuera más de lo que lo hace la superficie interior 163 10. de la parte inferior 157 del miembro de cuerpo, el miembro pistón tiene un movimiento axial hacia abajo limitado. - - -

El aparato acabado de describir permitiría una efectiva absorción de la carga de choque y soportaría las cargas 15. estáticas, pero tendría desventajas importantes. Una desventaja sería la de que se presentaría pérdida de carrera cuando el aparato se bajase por el pozo de perforación debido a la compresión del gas en la cavidad de gas C causada por la creciente presión hidrostática en el agujero del pozo a 20. menos que la presión inicial del gas fuese igual a la presión hidrostática en la profundidad de trabajo del aparato. Así, sólo podría darse una pequeña cantidad de fuga de lubricante por el medio de junta 131 antes de que el aparato resultare inefectivo. Incluso si el medio de junta 131 no 25. tuviere fugas, cuando el aparato trabajase en perforaciones extremadamente profundas la carrera podría perderse del todo antes de llegar a la profundidad de trabajo. Si bien es posible suministrar gas en la superficie del pozo a una pre-

339 124



sión suficiente para evitar dicha pérdida de carrera, sería peligroso y sin duda inconveniente trabajar con gases a presión extremadamente alta en la superficie del pozo. - - - -

- Por consiguiente, en la presente invención se proporcionan medios que automáticamente comprimen el gas sin pérdida de carrera mientras el aparato va siendo bajado por el orificio del pozo, evitando así la necesidad de trabajar con gases a alta presión en la superficie del pozo. Se introduce una presión inicial de gas mucho más baja en la cavidad de gas G, lo que redunda en conveniencia y seguridad. En el aparato de las figuras 1 a 5, hay formado un depósito de fluido G en la región inferior del miembro pistón B. Este depósito queda definido por la superficie cilíndrica exterior 164 de un alma hueca 165 dentro del miembro pistón B y una superficie cilíndrica interior 167 formada también en el miembro pistón B. El extremo superior del alma 165 es recibido por una ranura anular 169 (ver figura 2) formada a aproximadamente la sección media del miembro pistón B, y se ha dispuesto una junta hermética 171 en aquella región a fin de evitar la salida del fluido de perforación desde el paso axial del aparato al depósito de fluido G. La superficie más inferior del depósito de fluido G queda definida, por lo menos parcialmente, por un resalto 173 que se extiende radialmente, formado en la región inferior del alma 165. Una junta 175 está inserta en una ranura adecuada del miembro pistón B y forzada contra el exterior del resalto 173 para evitar la salida de fluido entre el depósito de fluido G y el paso axial del aparato y una pluralidad de aberturas

339 124

25

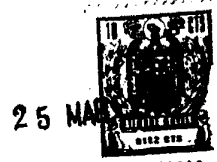


rosca 177 están dispuestas en la parte del resalto radial 173 que mira hacia abajo para permitir la inserción en el mismo de una herramienta a fin de facilitar la extracción del alma 165. - - - - -

- 5. Como puede verse en la figura 3, se dispone un medio de conducción del fluido 179 en la región inferior del miembro pistón B para proporcionar comunicación entre el depósito de fluido G y el fluido de perforación ambiente. Los detalles de construcción de un medio de conducción de fluido satisfactorio 179 se ven en la figura 11. Ante todo hay que hacer notar que un elemento separador F', que en este caso es una bolsa flexible e impermeable al fluido hecha de un material tal como el caucho sintético, se inserta en el depósito de fluido G. Su finalidad es separar el líquido transmisor de presión en este depósito respecto al fluido de perforación. - - - - -

- 20. Refiriéndonos de nuevo a la figura 11, el medio de conducción de fluido 179 tiene una parte de cuerpo 181 que está unida al caucho del elemento separador F'. El cuerpo posee una abertura 184 que se extiende a través del mismo para comunicar con el exterior del miembro pistón B de forma que el fluido de perforación ambiente pueda entrar o salir del depósito G de fluido de perforación. Para facilitar la unión antes mencionada, la parte de cuerpo 181 tiene una protuberancia 185 que se extiende radialmente con una pluralidad de ranuras anulares 187 en el mismo. El extremo exterior 189 de la parte de cuerpo 181 está roscado para recibir una tuerca 191 junto con una arandela 193. Un anillo estanco a-

339 124



- propiado 195 es forzado por la arandela 193 y la superficie cilíndrica 197 de la parte de cuerpo 181 contra una parte de la abertura formada a través del miembro pistón B para evitar las fugas de fluido alrededor del exterior de la parte de cuerpo 181. Una perforación correspondiente 199 se halla en el miembro pistón B para recibir la tuerca 191 y la arandela 193 de forma que ninguno de los medios 179 de conducción del fluido pasa más allá del diámetro exterior del miembro pistón. - - - - -
5. Así, el fluido de perforación ambiente puede entrar en el depósito de fluido G a través del medio de conducción de fluido 179, y en consecuencia la presión de fluido del fluido de perforación ambiente en la corona circular del orificio del pozo se transmitirá al fluido del interior del depósito de fluido G. - - - - -
10. Como puede verse en la figura 2, un paso de fluido 201 conecta el depósito de fluido G con la cámara E de líquido transmisora de presión de modo que las presiones de fluido de la misma se igualarán y transmitirán a la cavidad de gas C. En este caso se permitirá al fluido que fluya sólo desde el depósito G de fluido de perforación a la cámara E de líquido transmisora de presión, y ello no será reversible. Por lo tanto se ha dispuesto un diodo 203 de circulación de fluido en el paso de fluido 201 para conseguir este resultado. - - - - -
15. El diodo en este caso es una válvula de retención, una construcción preferente de la cual puede verse en la figura 10. La válvula de retención tiene un cuerpo 204 que incluye una parte cilíndrica 206 con roscas en su exterior y una parte de reborde 207 que se extiende radialmente en forma de una
- 20.
- 25.

339 124

25



tuerca de modo que la válvula de retención puede quitarse fácilmente de la abertura roscada 209 (ver figura 2) del miembro pistón B. Un paso 211 de circulación de fluido se halla practicado axialmente a través del cuerpo 204. Un elemento de válvula 212 está insertado en el paso 211 de circulación de fluido, teniendo dicha válvula una parte exterior cónica 213 que se adapta al agujero cónico correspondiente 215 formado en el cuerpo 204. Un anillo de junta hermética 217 dispuesto en una ranura adecuada en la parte cónica 213 evita el paso del fluido más allá de las superficies cónicas. Un resalto 219 está formado en el cuerpo, y recibe una parte extrema de un resorte de compresión 221. El extremo opuesto del resorte de compresión se acopla con una pieza ensanchada 223 montada sobre el elemento válvula, y así la junta 217 es forzada contra la superficie cónica 215 formada en el interior del cuerpo 204. Además, la presión de fluido en el interior de la cámara E de líquido transmisora de presión, al actuar contra la cara 225 del elemento válvula 212 fuerza la junta 217 contra la superficie cónica 215 para cerrar mejor el fluido. Un medio adecuado de fijación como por ejemplo una tuerca 227 retiene la pieza ensanchada 223 y el resorte de compresión 221 sobre el elemento válvula 212. Por ello cuando la presión de fluido en el interior del paso de fluido 201 es suficiente para vencer la fuerza del resorte de compresión 221, el fluido circulará desde el depósito G de fluido de perforación hacia la cámara E de líquido transmisora de presión. Como la fuerza del resorte de compresión 221 es pequeña, cualquier aumento apreciable de la presión del fluido en el depósito G de fluido de perforación se transmite al fluido en el interior de la cámara de líquido trans-

339 124



misora de presión. Una junta 222 está colocada alrededor de la parte cilíndrica 206 del cuerpo 204 para evitar, cuando está montada en el aparato, que el fluido circule alrededor del exterior de la válvula de retención. - - - - -

5. Con referencia de nuevo a la figura 2, obsérvese que se ha practicado un paso de circulación de fluido 229 que se extiende radialmente, en el miembro pistón B para que se extienda hasta la abertura 231 entre el miembro pistón y el cuerpo tubular A. Este paso se halla precisamente debajo del medio de junta 131 y comunica con el paso de fluido 201 antes descrito el cual se extiende entre el depósito de fluido G y la cámara E de líquido transmisora de presión. Así, cualquier fluido que se fugue por el medio de junta 131 entra en los pasos de circulación de fluido 229 y 201, ofreciendo con ello
10. un sistema para almacenar automáticamente cualquier fluido que se fugue por el medio de junta 131 en el depósito de fluido G. Cuando el aparato es elevado, el miembro pistón, debido a su propio peso y al peso de los miembros de la sarta de perforación debajo del mismo, origina un movimiento hacia abajo del miembro pistón y una reducción de la presión en la cámara E de líquido transmisora de presión, por debajo de la presión en el interior del depósito de fluido G. Esto hace que el fluido circule desde el depósito de fluido G a través del diodo de fluido 203 hacia la cámara E de líquido transmisora de presión hasta que el miembro pistón B alcanza su posición más baja, rellenando así el lubricante que se había fugado por el medio de junta 131. Ello evita la pérdida de carrera del miembro pistón debida a las fugas de fluido por las juntas.-
- 15.
- 20.
- 25.

30. Como se ve en la figura 5, una conexión estriada 233 está formada entre el extremo inferior del miembro pistón B y



339 124

25

el cuerpo tubular A de forma que la rotación de la sarta de perforación y cuerpo tubular A hace girar el miembro pistón B, pero al mismo tiempo permite los movimientos axiales del miembro pistón B con referencia al cuerpo A. Una pluralidad

- 5. de anillos de junta 235 se han dispuesto en la región inferior del miembro pistón B para que estén en contacto con una superficie cilíndrica 237 formada también sobre la parte inferior del cuerpo tubular A. Estos anillos de junta evitan el paso de fluido desde el depósito de fluido G al exterior del aparato, más allá de la conexión estriada 233. - - - - -

La figura 5-A ilustra el medio de desahogo de presión 238 usado para descomprimir el gas en la cavidad de gas C una vez extraído el aparato del orificio del pozo. El medio de desahogo de presión indicado en la figura 5-A incluye una o más ranuras 239 formadas axialmente a lo largo de la superficie interior 63 del cuerpo tubular A. Estas ranuras se hallan próximas al medio de junta 131 cuando el miembro pistón B se encuentra en su posición más baja y son ligeramente más largas que la longitud axial del medio de junta. Su modo de actuación resultará evidente en la siguiente descripción de funcionamiento. - - - - -

- 15.
- 20.

FUNCIONAMIENTO Y VENTAJAS DEL APARATO DE LAS FIGURAS 1 a 5

La conexión de espiga roscada 11 indicada en el extremo superior del aparato de la figura 1 va fijada a un miembro de la sarta de perforación después de haber montado el miembro pistón B y los otros componentes del aparato como se ha descrito previamente. Se introduce a presión un fluido gaseoso a través del medio de válvula D hasta que se consigue la presión deseada en la cavidad de gas C. Luego se inserta un líquido, por ejemplo un fluido lubricante, que se elige

- 25.
- 30.

339 124 25



compatible con los componentes del aparato, en el aparato a través de la abertura 133 (ver figura 3) para llenar las cámaras E y G. Una barrena perforadora puede ir conectada con la conexión roscada hembra 13 mostrada en la parte inferior del aparato (ver figura 3) para prepararla para descender en el agujero del pozo. - - - - -

5.

A medida que el aparato va siendo bajado por el orificio del pozo, la presión hidrostática aumenta gradualmente en la proximidad del aparato. Cuando la presión hidrostática resulta mayor que la presión en la cavidad de gas C, el fluido de perforación entra en el depósito de fluido G para igualar la presión de los fluidos en el aparato con la presión hidrostática. Cuando el aparato es comprimido axialmente, el diodo 203 y los medios de junta 131 y 19, evitan el escape de fluidos desde la cámara E transmisora de presión y la cavidad de gas C permitiendo que el fluido soporte cargas axiales. - - - - -

10.

15.

Quando la sarta de perforación es elevada a través del agujero del pozo, el descenso de la presión hidrostática en profundidades menos hondas hace disminuir la presión en el interior del depósito de fluido G, con el resultante descenso de presión en el interior de la cámara E de líquido transmisora de presión y la cavidad de gas C debido a la existencia del medio de desahogo de presión 233. La presión en el interior de la cámara E de líquido transmisora de presión será siempre esencialmente la misma que la presión hidrostática que rodea el aparato. Cuando el aparato alcanza la superficie del pozo, la presión de gas en la cavidad de gas C es esencialmente la misma que cuando el aparato se introdujo inicialmente al orificio del pozo. Por lo tanto la presión de gas vuelve a un nivel de seguridad. - - - - -

20.

25.

30.

339 124



En la precedente descripción de funcionamiento, supóngase que la presión en el interior de la cavidad de gas C se establece en unas 1000 libras por pulgada cuadrada en la superficie del pozo. A medida que el aparato va siendo bajado en el orificio del pozo, la presión en la corona circular se transmite al depósito de fluido G; a la cámara E de líquido transmisora de presión; y a la cavidad de gas C como se ha explicado anteriormente. Cuando la presión del fluido en el interior de la cámara E de líquido transmisora de presión se hace ligeramente mayor que la presión del interior de la cavidad de gas C, el líquido fluye a la cavidad de gas a través de las aberturas 65. De modo simultáneo, fluye fluido de perforación hacia el depósito de fluido G, haciendo así que la presión de la cavidad de gas C sea igual a la presión en el interior de la cámara E de líquido transmisora de presión y también igual a la presión en el interior del depósito de fluido G, que es la misma que la presión hidrostática del fluido en el agujero del pozo de alrededor del aparato. - - - - -

El líquido continuará fluyendo a través de la abertura 65 hacia la cavidad de gas C cuando la presión hidrostática del fluido en el agujero del pozo aumente hasta que se alcance finalmente el fondo del pozo. Cuando el peso de la sarta de perforación se aplique a la barrena perforadora, el líquido encerrado en la cámara E de líquido transmisora de presión es forzado hacia la cavidad de gas C por el movimiento hacia arriba del miembro pistón B. La fuerza

339 124



5. hacia arriba ejercida por el fondo del pozo sobre la barrena perforadora queda contrarrestada por una fuerza igual al diferencial de presión entre la presión de la cámara E de líquido transmisora de presión y la presión del fluido de perforación en el orificio del pozo multiplicada por el área efectiva de corona circular de la parte que mira hacia arriba del miembro pistón B. Supóngase, por ejemplo, que la presión del fluido de perforación en el agujero del pozo es de 4000 libras por pulgada cuadrada y la presión en la cámara E de líquido transmisora de presión es de 5000 libras por pulgada cuadrada. Si el área de corona circular efectiva del miembro pistón B es aproximadamente 40 pulgadas cuadradas el aparato soportará entonces unas 40.000 libras de carga estática. - - - - -

15. Cuando la bomba de circulación (no indicada) en la superficie del pozo es puesta en marcha, se genera adicional capacidad de soportar carga estática debido al diferencial de presión a través de la barrena que actúa sobre el área efectiva que mira hacia arriba definida por la superficie cilíndrica o agujero 21. Si hay una caída de presión de 1000 libras por pulgada cuadrada a través de la barrena perforadora y si el área del agujero 21 es de aproximadamente 12 pulgadas cuadradas, se generarían 12.000 libras de capacidad de soporte de carga adicional. - - - - -

25. Puede esperarse que bajo condiciones típicas de funcionamiento la presión en el interior de la cámara E de líquido transmisora de presión será aproximadamente 1500

339 124<sup>25</sup>



libras por pulgada cuadrada mayor que la presión hidrostática de alrededor del aparato. La caída de presión a través de la barrena perforadora será aproximadamente 1000 libras por pulgada cuadrada y por consiguiente el diferencial de presión a través de la junta 19 en la extremidad superior del miembro pistón B será aproximadamente 500 libras por pulgada cuadrada, reduciendo así al mínimo el peligro de fugas de líquido por la junta 131 hacia o desde la cámara E de líquido transmisora de presión. - - - - -

5.

10.

Como la presión en el depósito de fluido G y la presión del fluido de perforación del exterior del aparato son sustancialmente iguales, hay muy poca probabilidad de fuga a través de los anillos de junta 235 (figura 3) en la región inferior del miembro pistón B. Esta característica del aparato de la presente invención ayuda también a reducir al mínimo la pérdida de líquido desde el aparato y simplifica el problema de cierre hermético. - - - - -

15.

20.

El medio de junta 131 (ver figura 2) es la única junta que separa fluidos que tienen una alta diferencia de presión, pero cualquier fuga de fluido por esta junta desde la cámara E de líquido transmisora de presión vuelve a los pasos de fluido 229 y 201 como se ha explicado antes. Si en algún momento la carga estática es eliminada de la barrena perforadora el líquido será forzado por la diferencia de presión resultante a través del diodo 203 de circulación de fluido, volviendo así el fluido a la cámara E transmisora de presión. El medio de junta 131 está

25.

339 124



en un ambiente de fluido lubricante limpio, característica que es también ventajosa para proporcionar una larga duración de vida a la junta. - - - - -

5. El aparato ilustrado en las figuras 1 a 5 tiene un número determinado de ventajas importantes, como puede observarse de la anterior descripción. Una de las características más relevantes de la invención es la de que el uso de gas en el aparato da como resultado una constante de elasticidad extremadamente baja, lo cual es una ventaja clara con respecto a la absorción de choques. El uso de la cámara de líquido transmisora de presión en combinación con una cavidad de gas simplifica en gran manera el problema del cierre hermético, ya que los líquidos tienen una viscosidad relativamente alta. La comunicación del líquido en la cámara E de líquido transmisora de presión y el gas en la cavidad de gas C con la presión del fluido de perforación en el agujero del pozo a través del depósito G de fluido de perforación del modo antes descrito permite la compresión continua del gas al aumentar la profundidad de un modo tal que no se presenta ninguna pérdida de carrera de la herramienta. Esto permite disponer de una herramienta que es mucho más corta de lo que sería posible si la compresión del gas se efectuase de un modo tal que se diese la pérdida de carrera de la herramienta. Además, el relleno automático del líquido que pueda fugarse de la cámara de líquido transmisora de presión a través de su medio de junta, evita también la pérdida de carrera y hace ventajoso el uso de este
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.



339 124

aparato. Además, el uso del elemento de separación móvil F evita el entremezclado del gas y el líquido en el aparato para simplificar aún más el problema del cierre hermético ya que ahora es esencial solamente disponer de juntas que sean efectivas en presencia de un líquido. La compensación de las presiones en el interior del aparato con las presiones del fluido de perforación dentro y fuera del aparato hace descender la diferencia de presiones a través de las distintas juntas para simplificar aún más el problema de la hermeticidad. Finalmente, el medio de descompresión de la invención evita que se encierre una presión excesivamente alta en el aparato cuando el aparato es extraído del agujero del pozo. Ello permite que el aparato se use en perforaciones sucesivas de pozos sin descompresión manual del gas.-

15. EL APARATO DE LAS FIGURAS 6 a 7

Una forma modificada del aparato absorbedor de choques y soportador de carga estática se ve en las figuras 6 y 7. Este aparato tiene un cuerpo tubular A, un miembro pistón B, una cavidad de gas C, un medio de válvula D y una cámara de líquido transmisora de presión E. Puede también utilizar el elemento separador F. Pero no tiene un depósito de fluido independiente G como lo tiene el aparato de las figuras 1 a 5. Su cámara de líquido transmisora de presión E sirve también de depósito de fluido G. - - - - -

25. Refririéndonos inicialmente a la figura 6 el agujero superior axial 241 del cuerpo tubular A recibe un man-



339 124

- guito 243 que tiene formado un resalto 245 en su región superior para que se adapte encajando con un resalto 247 que se extiende radialmente hacia dentro desde el agujero axial 241. El extremo inferior y exterior del manguito 243 está roscado para recibir un adaptador 249 que forma, conjuntamente con la superficie cilíndrica interior 251 del cuerpo tubular A, la cavidad de gas C. El adaptador 249 tiene un resalto inferior radial que se extiende hacia afuera 253, el cual confina un elemento separador F del tipo previamente descrito con respecto a las figuras 1 a 5. Una o más aberturas 255 conectan la cavidad de gas C con la cámara E de líquido transmisora de presión. El miembro pistón B recibe una tapa roscada 257 en su extremo superior para definir con el cuerpo 259 del miembro pistón una ramura anular para recibir un anillo de junta adecuado 261. En este caso particular, un cojinete alargado 263 está colocado en una ramura adecuada debajo del anillo de junta 261. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.

- La región inferior 265 del miembro pistón B está aumentada como se indica en la figura 7, y soportado sobre una superficie 267 que se extiende radialmente hay un anillo de junta 269 que está retenido por un anillo de forma cónica 271 y un anillo sujetador 273. El anillo de junta 269 es forzado contra la superficie cilíndrica 251 del cuerpo tubular A. Asimismo, un cojinete 275 está dispuesto en una ranura adecuada en la superficie cilíndrica exterior 277 de la parte aumentada 265 del miembro pistón. - - - - -
- 20.
- 25.

Un collarín de retención 279 está fijado por ros-

339 124



cas 281 a una región inferior del cuerpo tubular A. Este collarín limita una pluralidad de segmentos anulares 283 que tienen estrias hembra 284 practicadas en ellos. Las estrias macho 287 están conformadas sobre el exterior del miembro pistón B. Como se ve en la figura 7-A, hay una pluralidad de segmentos anulares 283 que están bloqueados en cuanto a rotación con respecto al collarín 279 por medio de chavetas 285 colocadas en adecuados chaveteros 288 formados en el collarín 279 y los segmentos anulares 283. Las estrias macho 287 del miembro pistón B terminan en regiones 290 y 292 (ver figura 7) y permiten que el miembro pistón B se mueva axialmente con respecto a las estrias móviles 283 dentro de los límites definidos por las regiones 290 y 292. Así, el collarín 279, las estrias, y las chavetas 285 cooperan en retener el miembro pistón B en el cuerpo tubular A a la vez que permiten una cantidad predeterminada de movimiento axial en el mismo. La rotación de la sarta de perforación y por tanto del cuerpo tubular A originará la rotación del miembro pistón B. - - - - -

20. El medio de válvula D para introducir gas a presión en la cavidad de gas C es idéntico al mostrado en las figuras 1, 8 y 8-A. - - - - -

25. El medio de conducción de fluido 289 es en efecto un diodo de circulación de fluido (ver figura 7) y está fijado en una abertura roscada 291 en la pared 293 del miembro pistón B. El objeto del medio de conducción de fluido es introducir fluido de perforación a presión dentro de la cámara

339 124 25



de líquido transmisora de presión E, que como se ha mencionado anteriormente sirve también para el mismo efecto que el depósito de fluido G del aparato de la figura 1. El medio de conducción de fluido 289 tiene un cuerpo 295 que

5. es hueco para recibir un elemento válvula 297. El elemento válvula tiene un anillo de junta 299 que está forzado por un resorte de compresión 301 contra un reborde anular dentro del cuerpo. Una tapa roscada 305 se usa para retener el elemento válvula 297 dentro del cuerpo 295 y también para

10. confinar el resorte de compresión 301 en su posición elegida. La tapa 305 tiene una pluralidad de aberturas 307 a través de las cuales puede circular un fluido de perforación. - - - - -

La acción del resorte de compresión y la presión del fluido dentro de la cámara de líquido transmisora de presión E presiona el anillo de junta 299 contra el reborde anular 303 para evitar que el fluido fluya a través del aparato. No obstante, si la presión del fluido que fluye a través del paso axial del aparato excede la presión del líquido del interior de la cámara de líquido transmisora de presión E hasta el punto de que el elemento válvula 297 se abra, en este caso el fluido fluirá hacia la cámara de líquido transmisora de presión E. De ahí que este aparato, como el aparato de las figuras 1 a 5, comprimirá automáticamente el gas en la cavidad de gas C en cuanto el aparato es descendido en un orificio de pozo. - - - - -

15.

20.

25.

Preferiblemente el diodo 289 de circulación de fluido requerirá una diferencia de presión ligeramente in-

339 124



- ferior a la caída de presión a través de la barrenadora antes de que se abra, para asegurar que el aparato sea efectivo con bajas cargas axiales. El diodo 289 de circulación de fluido puede comunicar con la corona circular en vez de con el agujero axial del aparato (siempre y cuando la presión de apertura sea relativamente baja) lo que también asegurará el funcionamiento del aparato con bajas cargas axiales. Asimismo, el aparato de las figuras 6 y 7 puede estar dotado del medio de descompresión 237 indicado en la figura 5-A cuando el diodo comunica con la corona circular. - -
- 5.
- 10.

- Así, este aparato tiene muchas de las ventajas del aparato de las figuras 1 a 5 y es algo más simple. No obstante tiene la desventaja de que los abrasivos del líquido de perforación entran en contacto con las estrías antes descritas. Además, suponiendo que no haya fugas a través de las juntas y no haya medio automático de descompresión, la presión de la cámara transmisora de presión E y del fluido gaseoso en la cavidad de gas C se mantienen a la presión del fondo del pozo mientras el aparato va siendo desplazado hacia la superficie del pozo, y puede presentar un problema o peligro para el personal de maniobra de perforación al desmontar el aparato. Por esta razón el elemento válvula 297 del medio de conducción de fluido 289 tiene una protuberancia 309 que se extiende a través de la pared 293 del miembro pistón B y hacia el paso de fluido axial. Cuando el aparato alcanza la superficie del pozo, se inserta una herramienta alargada a través de la conexión de rosca hembra 13 (ver figura 7) a través del paso de fluido
- 15.
- 20.
- 25.

339 124



axial del aparato, que se usa para presionar la protuberancia 309 del elemento válvula para liberar la presión de fluido en el interior de la cámara transmisora de presión E y la cavidad de gas C. Como la descarga de fluido a alta presión es dentro del paso axial de fluido del aparato, no hay peligro para el personal de maniobra de la perforación. - - - - -

5. Como puede verse por lo que precede, los planos ilustran dos formas básicas de la invención; a saber: el tipo mostrado en las figuras 1 a 5 y el tipo ilustrado en las figuras 6 y 7. Una de las principales distinciones de estas dos formas de la invención es la de que el aparato de las figuras 1 a 5 tiene tres cámaras, siendo usada la cámara media para contener lubricante, con ciertos resultados ventajosos como se ha descrito antes. Una segunda forma de la invención, que se ve en las figuras 6 y 7, sin embargo, no posee cámara media, sino que utiliza el fluido de perforación en una cámara llamada cámara de líquido transmisora de presión, para comunicar con la cavidad de gas. En ambas formas de la invención la cavidad de gas es ilustrada como estando en el cuerpo tubular A. Esta cavidad, no obstante, puede fácilmente estar en el miembro pistón B e, inversamente, el depósito de fluido G puede estar situado en el miembro pistón. En otras palabras, tanto la cavidad de gas C como el depósito de fluido G pueden estar colocados los dos en el miembro pistón, o en el cuerpo tubular, o en ambos miembros. - - - - -

La presente invención no se limita a las formas específicas del diodo de circulación de fluido, medio de conduc-

339 124



- ción o medio de válvula ilustrados en los planos. La figura 12 ilustra por ejemplo un diodo de circulación de fluido 311 que substituye el diodo de circulación de fluido 203 de la figura 2 y es en efecto una forma especial del medio de junta 131 de la figura 2. En esta modificación de la invención el miembro pistón B y el cuerpo tubular A pueden ser idénticos a los mostrados en las figuras 1, 2 y 3. Aquí el anillo de retención 151 tiene una holgura 313 que se extiende a través de todo él para comunicar con el espacio 231 entre el miembro pistón y el cuerpo tubular. El extremo superior de la holgura 313 comunica con otro espacio anular 315 que está situado inmediatamente debajo del reborde anular 317 de un anillo de junta flexible. Cuando la presión en el interior del espacio 315 sobrepasa la presión del interior de la cámara E de líquido transmisora de presión, el reborde anular 317 se flexiona hacia adentro, permitiendo que circule el fluido desde el depósito de fluido G hacia la cámara E de líquido transmisora de presión. No obstante, si la presión del interior de la cámara E de líquido transmisora de presión es más alta que la presión del interior del depósito de fluido G, el reborde anular 317 será presionado hacia afuera contra la superficie cilíndrica interior 63 del cuerpo tubular A. Esta es una modificación simplificada y ventajosa, ya que el medio de junta 311 funciona como diodo de circulación de fluido, eliminando la necesidad de un diodo independiente como el designado por la cifra 209 en la figura 2. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

339 124



Las posiciones de los distintos diodos de circulación de fluido antes descritos pueden variarse. El diodo 289 de la figura 7 puede desembocar hacia la corona circular en vez de hacia el paso axial dentro de la herramienta.

- 5. De modo semejante, el medio de conducción de fluido 179 de la figura 3 puede desembocar hacia el paso axial del interior del aparato en vez de hacerlo a la corona circular. Asimismo, la invención no se limita a las distintas dimensiones y especificaciones de materiales dadas a través de la memoria descriptiva, ya que éstas lo han sido a modo de ejemplo y no a modo de limitación. - - - - -
- 10.

La compresión automática del gas puede obtenerse usando un medio de válvula 318 mostrado en la figura 13. Este medio de válvula no es un diodo de circulación de fluido ya que no restringe la circulación a una sola dirección.

- 15. Más bien consiste en una abertura 320 que está practicada en el cuerpo tubular A y que permite que el fluido de perforación ambiente entre libremente en la cámara E de líquido transmisora de presión cuando el aparato es descendido al orificio del pozo. Cuando se alcanza el fondo del agujero del pozo y se aplica peso a la barrena perforadora, el miembro pistón B se mueve hacia arriba y eventualmente el anillo de junta 269 cierra la abertura 320. Como el fluido no puede salir de la cámara E de líquido transmisora de presión,
- 20. la absorción del choque y la capacidad de soportar la carga estática se efectúa por nueva compresión del gas. - - - - -
- 25.

Cuando la barrena perforadora se eleva desde el

339 124



5. fondo del agujero del pozo (suponiendo que no hay fugas por la junta 269) el miembro pistón B volverá a su posición inicial por influencia del gas comprimido y la gravedad, de modo que la junta 269 es inferior a la abertura 320. Así, el gas de la cavidad de gas C queda descomprimido a su valor inicial que tenía en la superficie del pozo. - - - - -

10. Si bien se ha representado esta invención en solo algunas de sus formas, quedará patente a los expertos en la técnica que no está limitada a las formas específicas indicadas, sino que es susceptible de varios cambios y modificaciones sin salir del espíritu de la misma. A los efectos oportunos, se señalan a continuación las siguientes equivalencias aproximadas entre las unidades indicadas en esta memoria y las unidades empleadas en nuestro país: - - - - -

- 1 pulgada = 25,4 mm
- °F = 32 + °C . 9/5
- 1 libra = 0,454 kilogramos
- 1 libra por pulgada cuadrada = 0,07 kilogramos por centímetro cuadrado

15.

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes:

R E I V I N D I C A C I O N E S

1.- Perfeccionamientos en los aparatos de perfora-

339 124



5. ción de pozos y similares, y más particularmente en los aparatos que se introducen en una sarta de varillas de perforación y que tienen utilidad para absorber las cargas de choque y para soportar las cargas estáticas que existen en la sarta de varillas de perforación, caracterizados porque el aparato comprende: un cuerpo tubular que tiene una parte extrema capaz de ser fijada a un órgano de la sarta de varillas de perforación; un órgano pistón que tiene una parte extrema también capaz de ser fijada a un órgano de la sarta de varillas de perforación, estando soportado dicho órgano pistón por dicho cuerpo para moverse en vaivén y para definir con él una cámara de líquido transmisora de presión herméticamente cerrada y un paso axial a través del cual puede fluir fluido de perforación hacia el fondo del orificio de la perforación; una cavidad de gas formada en el interior de uno determinado de dichos cuerpo tubular y órgano pistón para comunicar con dicha cámara de líquido; y un elemento separador móvil que separa dicha cavidad de gas y dicha cámara de líquido para evitar que se entremezclen el gas y el líquido y para transmitir por movimiento la presión de fluido del líquido al gas. - - - - -
- 10.
- 15.
- 20.

25. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicho elemento separador móvil es una bolsa plegable hermética e impermeable al fluido, dispuesta en dicha cavidad de gas, y porque un medio de válvula que comunica con dicha cavidad de gas está unido a la misma y se extiende a través de dicho aparato para permitir la presurización del mismo desde una fuente externa de gas.-

339 124



5. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicha cavidad de gas está formada anularmente en dicho cuerpo tubular, y porque un medio de restricción de flujo relleno de líquido conecta la cavidad de gas y la cámara de líquido para aumentar la absorción de choques. - - - - -

10. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque dicho elemento separador móvil es una bolsa plegable hermética e impermeable al fluido, dispuesta en dicha cavidad de gas, y porque un medio de válvula que comunica con dicha cavidad de gas está unido a la misma y se extiende a través de dicho aparato para permitir la presurización del mismo desde una fuente externa de gas. - - - - -

15. 5.- Perfeccionamientos en los aparatos de perforación de pozos y similares, y más particularmente en los aparatos que se introducen en una sarta de varillas de perforación y que tienen utilidad para absorber las cargas de choque y para soportar las cargas estáticas que existen en la sarta de varillas de perforación, caracterizados porque el aparato comprende: un cuerpo tubular que tiene una parte extrema capaz de ser fijada a un órgano de la sarta de varillas de perforación; un órgano pistón que tiene una parte extrema también capaz de ser fijada a un órgano de la sarta de varillas de perforación, estando soportado dicho órgano pistón por dicho cuerpo para moverse en vaivén y para definir con él una cámara de líquido transmisora de

20.

25.

339 124



5. presión y un paso axial a través del cual puede fluir fluido de perforación hacia el fondo del orificio de la perforación; una cavidad de gas formada en el interior de uno determinado de dichos cuerpo tubular y órgano pistón para comunicar con dicha cámara de líquido; medios de válvula llevados por dicho aparato para comunicar con la cavidad de gas para permitir la presurización de la misma desde una fuente externa de gas; medios llevados por dicho aparato para permitir la introducción de líquido en dicha cámara de líquido transmisora de presión; y un diodo de flujo de fluido que comunica entre dicha cámara de líquido y el fluido ambiente de perforación para reponer el líquido que se fuga de dicha cámara de líquido transmisora de presión. - - - - -

15. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque dicho diodo de flujo de fluido es una válvula de retención a través de la cual puede entrar el fluido de perforación en dicha cámara de líquido. - - - - -

20. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque un elemento separador móvil separa el gas de la cavidad de gas y el fluido de dicha cámara de líquido transmisora de presión. - - - - -

25. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque dicha cavidad de gas está formada anularmente en dicho cuerpo tubular, y porque un medio de restricción de flujo relleno de líquido conecta la cavidad de gas y la cámara de líquido para aumentar la absorción de choques. - - - - -

339 124

25



5. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque dicho elemento separador móvil es una bolsa plegable hermética e impermeable al fluido, dispuesta en dicha cavidad de gas, y porque un medio de válvula que comunica con dicha cavidad de gas está unido a la misma y se extiende a través de dicho aparato para permitir la presurización del mismo desde una fuente externa de gas.-

10. 10.- Perfeccionamientos en los aparatos de perforación de pozos y similares, y más particularmente en los aparatos que se introducen en una sarta de varillas de perforación y que tienen utilidad para absorber las cargas de choque y para soportar las cargas estáticas que existen en la sarta de varillas de perforación, caracterizados porque el aparato comprende: un cuerpo tubular capaz de ser fijado a un órgano de la sarta de varillas de perforación; un órgano pistón que tiene una parte extrema también capaz de ser fijada a un órgano de la sarta de varillas de perforación, estando soportado dicho órgano pistón por dicho cuerpo para moverse en vaivén y para definir con él una cámara de líquido transmisora de presión herméticamente cerrada y un paso axial a través del cual puede fluir fluido de perforación hacia el fondo del orificio de la perforación; una cavidad de gas formada en el interior de uno determinado de dichos cuerpo tubular y órgano pistón para comunicar con dicha cámara de líquido; un depósito de líquido formado en uno determinado de dichos cuerpo tubular y órgano pistón y que se llena parcialmente con fluido de perforación

15.

20.

25.

339 124

25



5. y parcialmente con un líquido también contenido en dicha cámara de líquido transmisora de presión; estando dicha cavidad de gas, dicha cámara de líquido transmisora de presión y dicho depósito en comunicación unos con otros; un diodo de flujo de fluido interpuesto entre dicho depósito y dicha cámara de líquido transmisora de presión para permitir el flujo de fluido sólo desde dicho depósito hacia dicha cámara de líquido transmisora de presión; y medios de conducción para el flujo de fluido para conectar dicho depósito con el fluido ambiente de perforación. - - - - -

11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados porque unos elementos separadores móviles están situados dentro de dicha cavidad de gas y de dicho depósito de líquido para separar los distintos fluidos en ellos. - - - - -

12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados porque dicha cavidad de gas está formada anularmente en dicho cuerpo tubular y porque un medio de restricción de flujo relleno de líquido conecta la cavidad de gas y la cámara de líquido para aumentar la absorción de choques. - - - - -

13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 11, caracterizados porque dichos elementos separadores móviles son bolsas plegables, herméticas e impermeables al fluido. - - - - -

14.- Perfeccionamientos en los aparatos de perfo-

339 124



- 5. ración de pozos y similares, y más particularmente en los aparatos que se introducen en una sarta de varillas de perforación y que tienen utilidad para absorber las cargas de choque y para soportar las cargas estáticas que existen en la sarta de varillas de perforación, caracterizados porque el aparato comprende: un cuerpo tubular capaz de ser fijado a un órgano de la sarta de varillas de perforación; un órgano pistón soportado por dicho cuerpo para moverse en vaivén y de forma hermética y para definir con él una cámara de líquido transmisora de presión y un paso axial a través del cual puede fluir fluido de perforación hacia el fondo del orificio de la perforación; una cavidad de gas formada en el interior de uno determinado de dichos cuerpo tubular y órgano pistón para comunicar con dicha cámara de líquido transmisora de presión; y un medio de válvula interpuesto entre dicha cámara de líquido transmisora de presión y el fluido ambiente de perforación para transmitir la presión hidrostática del fluido de perforación a dicha cámara de líquido transmisora de presión para comprimir automáticamente el gas en dicha cavidad de gas cuando el aparato es descendido a través del orificio del pozo, y para evitar el flujo de fluido desde dicha cámara de líquido transmisora de presión al fluido ambiente de perforación cuando el aparato se comprime axialmente. - - - - -

25. 15.- Perfeccionamientos según la reivindicación 14, caracterizados porque dicho medio de válvula es un diodo de flujo de fluido que permite el flujo de fluido sólo

339124



hacia dicha cámara de líquido transmisora de presión. - - - -

16.- Perfeccionamientos según la reivindicación 15, caracterizados porque un medio de alivio de presión está interpuesto entre dicha cámara de líquido transmisora de presión y el fluido ambiente de perforación para igualar la presión entre ambos cuando los órganos de la sarta de varillas de perforación se elevan a través del orificio del pozo. - - - - -

17.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS APARATOS DE PERFORACION DE POZOS Y SIMILARES". - - - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de cuarenta y cinco hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y de cinco láminas de dibujos que la ilustran.

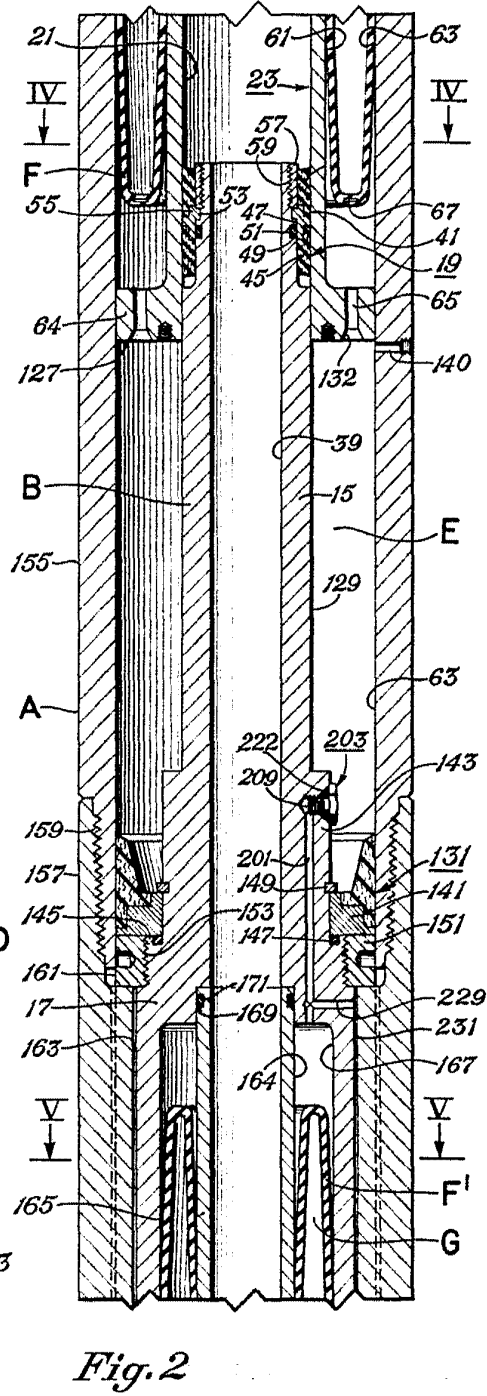
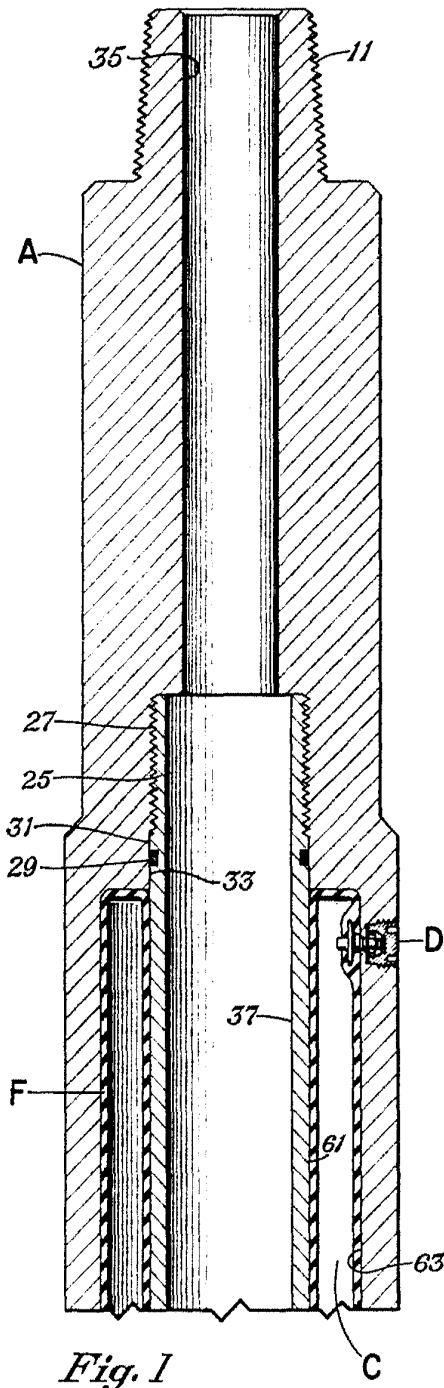
BARCELONA, 25 MAR. 1967

P. A. M. CURELL SUÑOL

*Carbonell*

Por Poder  
Firmado: J. Carbonell

339 124



*Small handwritten signature or mark at the bottom right of the page.*

339,124

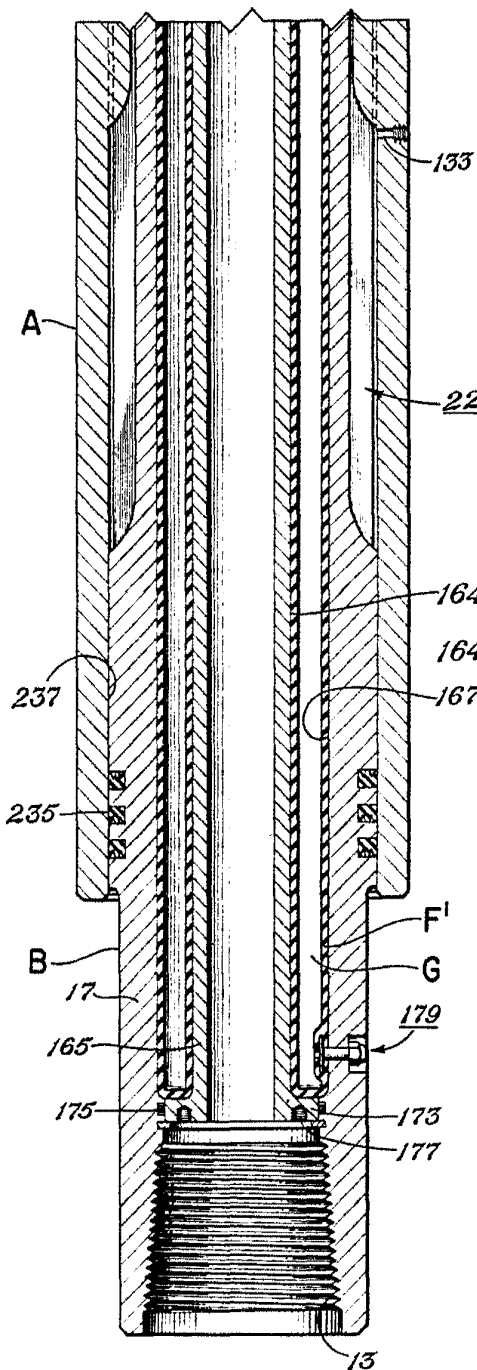


Fig. 3

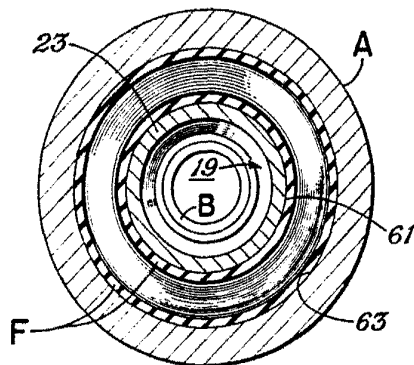


Fig. 4

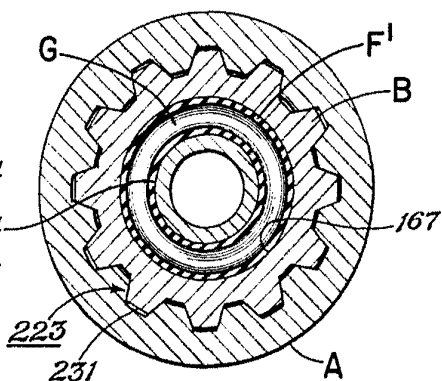


Fig. 5

BARCELONA, 1907

*Carlson*

Not a Patent  
Image of Patent

339124

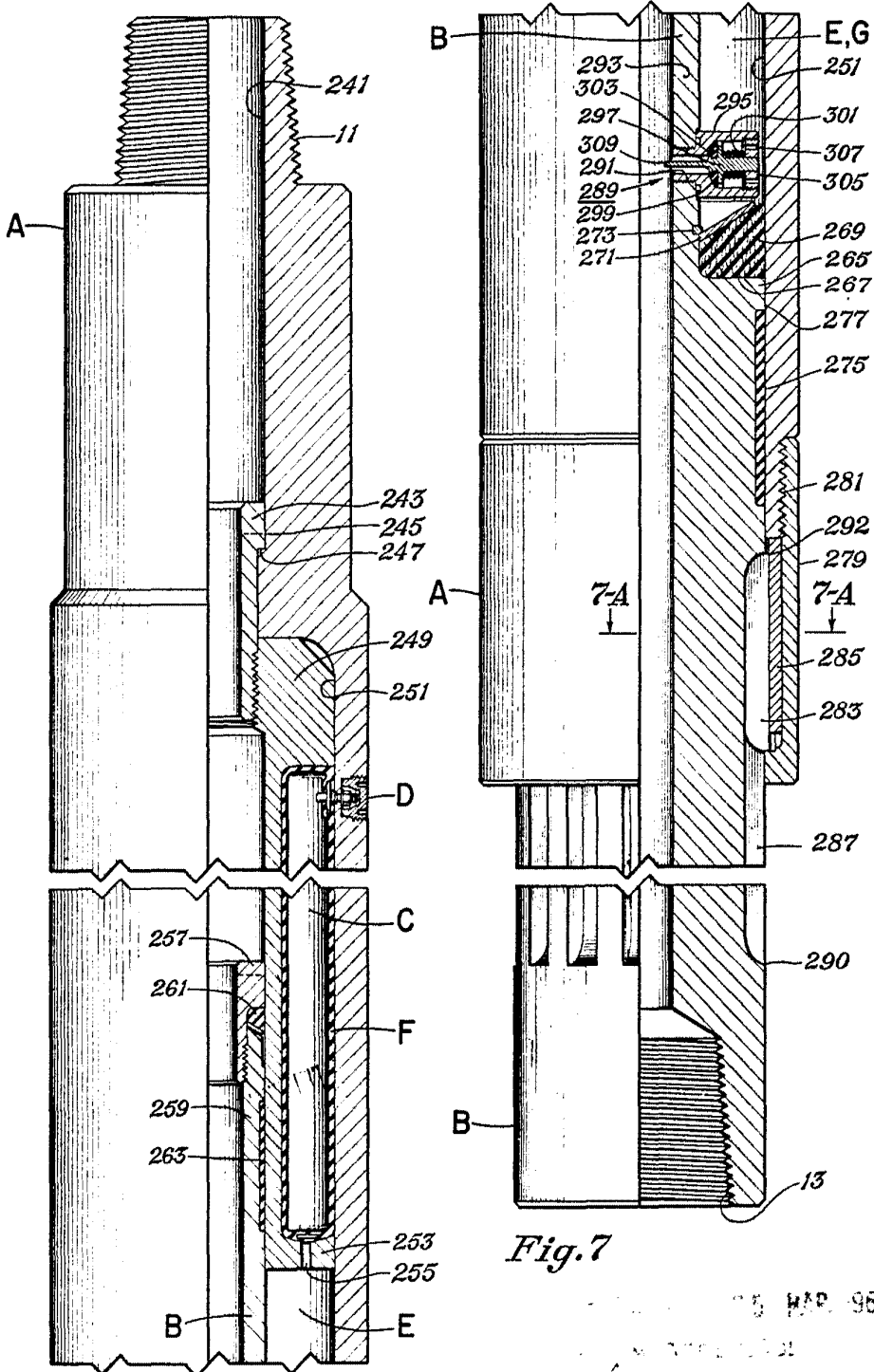


Fig. 6

Fig. 7

MAR 9 1967

Cartoon

339 124

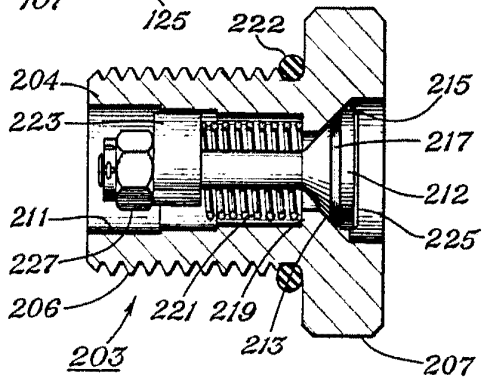
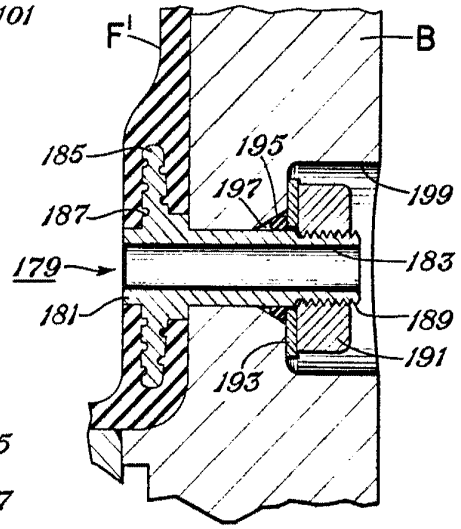
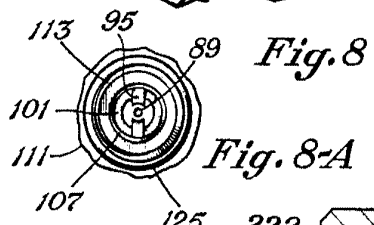
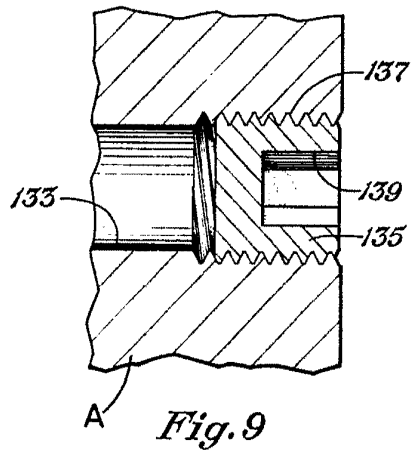
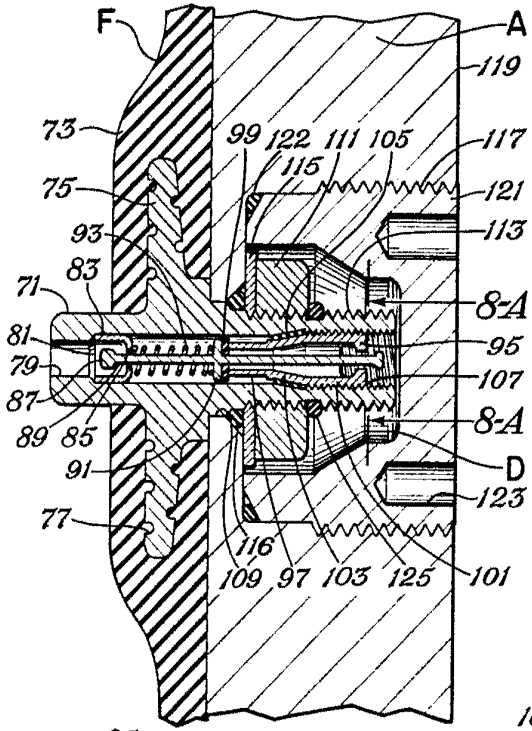


Fig. 10

Fig. 11

*Carton*

339124

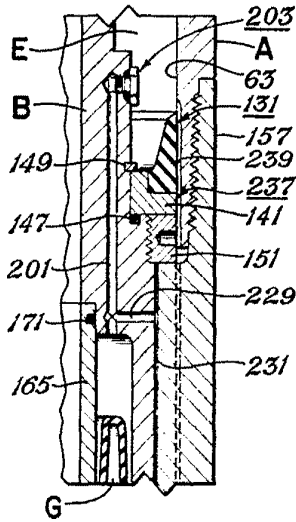


Fig. 5-A

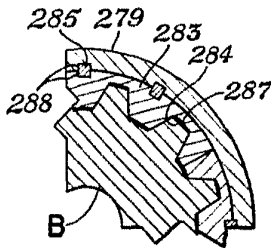


Fig. 7-A

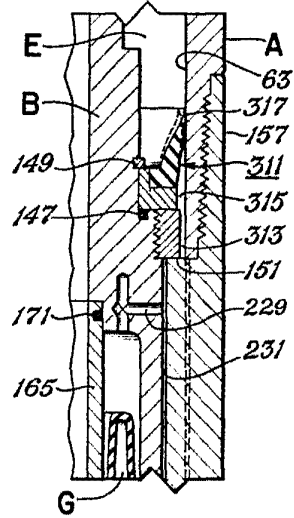


Fig. 12

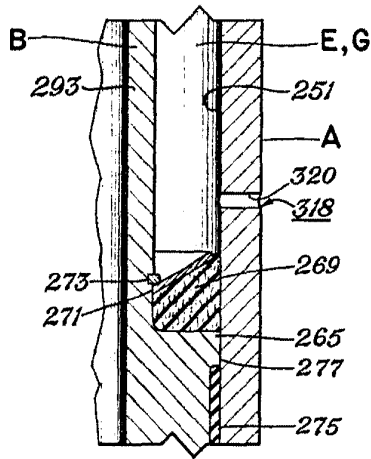


Fig. 13

APPROVED FOR PUBLICATION BY THE PATENT OFFICE

*Carlton*

FOR EXAMINER  
FRANCIS J. CARLTON