





de presión que están fuera de fase una de otra se generan en el fluido que rodea a la mecha o trépano y en el fluido localizado dentro de la misma para reducir cíclica y simultáneamente la presión del fondo del orificio, aumentar la velocidad del chorro e incrementar la carga del trépano a fin de incrementar el régimen de perforación.

5

En otro invento anterior de la propia sociedad solicitante, se describían métodos y aparatos que utilizan variaciones de presión para reducir cíclicamente la presión del fondo del orificio, aumentar la velocidad del chorro, y aumentar la carga del trépano a fin de incrementar el régimen de perforación. En la invención anterior arriba mencionada, no obstante, nuestros métodos y aparatos utilizan variaciones de presión que son transmitidas intencionalmente solo a la cavidad que rodea al trépano. En la presente solicitud describiremos métodos y aparatos por los cuales las variaciones de presión se transmiten a la cavidad exterior que rodea a la mecha en forma similar a la descrita en la solicitud copendiente, y en las cuales las variaciones de presión se transmiten también a una cavidad interior ubicada inmediatamente sobre las boquillas de la mecha. Tales variaciones de presión, cuando se inducen en el fluido de perforación ubicado exterior e interiormente a la mecha pueden ser eficazmente utilizadas para decrecer la presión del fondo del orificio, aumentar la velocidad del chorro y aumentar la carga del trépano.

10

15

20

25

En consecuencia, el objeto general de esta invención es proveer métodos y aparatos de perforación en los cuales las variaciones de presión, además de las que pueden

27 OCT



- 3 - 346510

ser inducidas en el fluido exterior a la mecha, se utilizan para aumentar la velocidad del chorro, e incrementar el régimen de perforación.

5 Otro objeto de esta invención es proveer métodos y aparatos de perforación en los cuales el fluido de perforación total que pasa hacia abajo a través de los miembros de cuerda del taladro pueden ser utilizados para generar variaciones de presión en el fondo del orificio para reducir cilíndricamente la presión de dicho fondo, aumentar la velocidad del chorro e incrementar la carga de la mecha o trépano.

10 Otro objeto de nuestra invención es proveer un aparato que es particularmente eficaz para producir variaciones de presión o vibraciones acústicas substancialmente fuera de fase una de otra en una cavidad que rodea a la mecha inmediatamente sobre las boquillas de dicha mecha para reducir simultáneamente y cíclicamente la presión del fondo del orificio, aumentar la velocidad del chorro e incrementar la carga de la mecha o trépano.

15 Un concepto amplio de nuestra invención es utilizar un generador de vibración acústica, preferentemente del tipo de oscilador fluido, en una región inferior de la cuerda del taladro para generar vibraciones acústicas en una cavidad interior por sobre las boquillas de la mecha. Estas vibraciones acústicas aumentan y disminuyen cíclicamente la velocidad del chorro del fluido que atraviesa las boquillas de la mecha, pero debido a la alta impedancia de dichas boquillas, solo un pequeño porcentaje de la variación de presión inducida en dicha cavidad alcanza



5

10

15

20

25

a la cavidad exterior que rodea a la mecha. Simultáneamente, las variaciones de presión son inducidas por el oscilador fluídico en otra cavidad acústica exterior y que rodea a la mecha y estas vibraciones acústicas están preferentemente 180° fuera de fase de las vibraciones acústicas inducidas en la cavidad interior. Esto permite que las variaciones de presión generadas en las cavidades acústicas interior y exterior cooperen una con otra de modo de aumentar grandemente las variaciones en la velocidad del chorro y así incrementar significativamente el régimen de perforación. Además de este concepto amplio, nuestra invención abarca conceptos y aparatos que se harán evidentes de la siguiente descripción detallada.

Los objetos mencionados y otros son alcanzados por nuestra invención como se hará evidente de la siguiente descripción formulada de acuerdo con el dibujo adjunto, que forma parte de esta solicitud, en el cual:

La figura 1-A es una vista elevada lateral, parcialmente en sección longitudinal, de una mecha y un aparato conectado a la misma que incluye un generador de vibración elástica y un dispositivo acoplador que coopera para inducir variaciones de presión en las cavidades acústicas interior y exterior ante-mencionadas;

La figura 1-B es una vista elevada lateral en sección longitudinal de un carruaje tubular que contiene dos resonadores Helmholtz. La porción fileteada inferior del aparato de la figura 1-B se encuentra, en funcionamiento, fijada a la porción fileteada superior del aparato de la figura 1-A;

- 53465.10

27



La figura 2 es una vista de sección transversal vista a lo largo de la línea II-II de la figura 1-A;

La figura 3 es una vista fragmentaria en perspectiva que muestra la porción inferior del aparato de la figura 1-A;

La figura 4 es una vista elevada fragmentaria lateral de una porción del dispositivo de la figura 1-A; y

La figura 5 es una vista fragmentaria elevada lateral en sección de una forma modificada del aparato ilustrado en la figura 1-A.

La figura 1-A ilustra un aparato en el cual se utiliza un generador biestable A de vibración elástica para generar variaciones de presión en la corriente de las boquillas del trépano, y simultáneamente en la cavidad externa que rodea al mismo estando dichas variaciones de presión substancialmente 180° fuera de fase.

Se utiliza un dispositivo acoplador acústico B para transmitir variaciones de presión desde el generador de vibración elástica A a la cavidad interior ubicada por sobre las boquillas del trépano y a la cavidad que rodea al mismo. Una típica mecha o trépano C se muestra conectado al extremo inferior de un alojamiento D. El trépano C puede poseer boquillas de chorro comunes que no se muestran en el dibujo.

La realización preferida mostrada en la figura 1-A posee el extremo superior del alojamiento D fileteado para conectarse al aparato de la figura 1-B, como se indica por la referencia numérica 11. El generador de vibraciones elásticas A está dispuesto o ubicado en un carro -13- localizado dentro de la porción superior del alojamiento D.



- 6-346510

5 El carro -13- posee un orificio axial superior-15- que se comunica con un orificio axial -17- de una unidad osciladora fluídica -19-. El carrito -13- está dividido en dos piezas -21-, -23- como lo muestra la figura 2 de modo que la unidad de oscilación fluídico -19- puede ser convenientemente acoplada al mismo. Se proveen apropiados medios de sellado (no mostrados) para mantener que todo el fluido que fluye hacia abajo pase a través de una boquilla de poder -24- de la unidad de oscilación fluídica-19-.

10 Dicha unidad -19- puede ser del tipo general descrito en otra solicitud de patente de invención simultánea de esta misma fecha, en la cual, no obstante, solo una porción del fluido disponible total pasa a través de la boquilla de poder. Pero en el aparato de la figura  
15 1-A, todo el flujo de corriente directa pasa a través de la pata de salida -25- del oscilador fluídico mientras que se lo impide atravesar la otra pata de salida -27-. En la mencionada solicitud simultanea, hay un flujo de corriente directa a través de ambas patas de salida. Por el contrario,  
20 la unidad de oscilación fluídica -19- es substancialmente idéntica a la referida de la solicitud simultanea. Por ejemplo, las espiras de realimentación están definidas por los pasajes -29-, -31- y -33-, -35- que se comunican respectivamente unos con otros a través de los ori-  
25 ficios o cámaras proyectados axialmente -37-, -39- (ver especialmente la figura 2).

30 El carro -13- asocia el extremo superior de un reborde -41- con su superficie periférica acoplada y sellada por medios adecuados al alojamiento D, definiendo el cuerpo cilíndrico -42- en el dispositivo acoplador y la superficie

- 7 346510



5 cilíndrica interior del alojamiento D una cavidad anular -45-. La cavidad axial -43- comunica con la pata de salida -25- de la unidad osciladora mientras que la cavidad anular -45- comunica con la pata de salida -27-. Ambas patas de salida se comunican y extienden desde los respectivos canales difusores -47-, -49- de la unidad osciladora -19- a través del carro -13-. La abertura -51- se extiende a través del reborde -41- para conectar la pata de salida -27- con la cavidad anular -45-.

10 Las variaciones de presión o vibraciones acústicas generadas en la unidad osciladora -19- se transmiten mediante la pata de salida -25-, la cavidad axial -43- y el orificio axial -55- en la región inferior del alojamiento D a la cavidad interior del trépano o mecha inmediatamente sobre las boquillas del mismo. La cavidad axial -43-, el  
15 orificio axial -55- y la cavidad interior al trépano constituyen una única cavidad acústica, en adelante llamada " cavidad acústica interior ".

20 La pata de salida -27- se comunica a través de la abertura -51- con la cavidad anular -45- y con una pluralidad de aberturas grandes -59- en el alojamiento D que se extienden hasta la cavidad que rodea al trépano C. La cavidad anular -45-, las aberturas -50- y la cavidad que rodea al trépano constituyen otra cavidad acústica individual, que en adelante se llamará " cavidad acústica exterior ". El flujo de corriente directa a través de esta  
25 cavidad es prevenido por un bloque -61- de corriente directa que en este ejemplo incluye una pluralidad de miembros flexibles -63- separados axialmente que son de configura -

5 ción anular y se acoplan selladamente al interior del alojamiento D y al exterior del cuerpo cilíndrico -42-. El acoplamiento sellado se efectúa adhiriendo los bordes periféricos exteriores -64-, -66- (ver figura 4) de cada miembro flexible con dos manguitos metálicos -67-, -69- concéntricos y axialmente extendidos. Como se vé en las figuras 1-A y 4 pueden proveerse medios de sellado -71-, -73- para prevenir el flujo de fluido a través de los manguitos anulares y las superficies engranantes del alojamiento D y el cuerpo cilíndrico -42-.

10 En el funcionamiento del aparato descrito hasta aquí, fluido proveniente de la bomba de lodo (no mostrada) fluye por la cuerda del taladro y a través de la boquilla de poder -24- de la unidad osciladora fluidica, que hace que el fluido fluya alternadamente dentro de los canales difusores -47-, -49-. La inercia acústica de los canales difusores -47-, -49- y las patas de salida -25-, -27- combina respectivamente con la cavidad acústica interior y la cavidad acústica exterior para formar resonadores Helmholtz que resuenan a la frecuencia operativa de la unidad de oscilación fluidica.

15 El flujo alternado de fluido por los canales difusores -47-, -49- causa mayores variaciones de presión en el fluido contenido por los mismos que se encuentran esencialmente a 60°, fuera de fase en las cavidades acústicas exterior e interior. Las grandes variaciones de presión en estas cavidades, debido a su ubicación fuera de fase, provocan grandes variaciones de flujo en las boquillas del trépano. En efecto, la operación del dispositivo



5 puede describirse como una disposición de empuje-tiraje que opera a través de la boquilla del trépano. Cuando la presión en la cavidad acústica exterior se encuentra en un mínimo, la presión en la cavidad acústica inferior se hallará en un máximo y desarrollará una velocidad de chorro extremadamente alta con un mínimo de presión del fondo del orificio.

10 Es preferible que las variaciones de presión en el fluido de las cavidades acústicas exterior e interior estén a  $180^\circ$  fuera de fase. Los efectos benéficos de inducir variaciones de presión en las cavidades citadas comienzan a perderse y finalmente pueden desaparecer cuando las variaciones de presión se acercan a una relación de fase. Por tanto, las variaciones de presión a favor o en contra  
15 de la corriente de las boquillas del trépano deben ser tan cercanas a  $180^\circ$  fuera de fase como sea posible para hacer máxima su eficacia.

20 El bloque de flujo de corriente directa -61- se coloca en la cavidad anular -45- para evitar el flujo de corriente directa a través de dicha cavidad y fuera de las aberturas -59- al ánulo. El bloque de corriente directa en este ejemplo se compone de una pluralidad de miembros flexibles de forma anular. Estos miembros son típicos elastómeros de alta resistencia de alrededor de 3,17 mm. de espesor. Tales bloques de flujo de corriente directa deben  
25 resistir la caída de presión total a través de las boquillas del trépano y están dispuestos, como se ilustra, de modo que cada miembro individual tome una parte proporcionada de la diferencial de presión total a través de las  
30 boquillas del trépano. Además de ser cada miembro lo sufi-



5           ciento fuerte como para tomar su porción proporcionada de  
la caída de presión a través de las boquillas, debe tam -  
bién ser muy elástico de modo que ofrezca una impedancia d  
despreciable al pasaje de señales acústicas. Se proveen  
uno o más orificios perforados -77- en el manguito -69-  
(ver figura 4), sellados con tapones -79-, entre cada par  
de miembros flexibles -63- de modo que los espacios entre  
los mismos puedan ser purgados de aire y llenados total -  
mente con un líquido apropiado a fin de que cada miembro  
10 sea igualmente alargado cuando el bloque de corriente di -  
recta está sujeto a una caída de presión a través de las  
boquillas del trépano.

15           En una disposición de empuje-tiraje como la mos-  
trada en la figura 1 y suponiendo que las variaciones de  
presión en la cavidad acústica interior y la cavidad acús-  
tica exterior son esencialmente iguales y a 180° fuera de  
fase, se producirá flujo de retorno a través de las boqui-  
llas toda vez que la variación máxima en la presión de ca-  
da una de dichas cavidades exceda un medio de la caída de  
20 presión promedio a través de las boquillas del trépano. El  
flujo de retorno de gran magnitud es indeseable porque no  
es beneficioso para limpiar el fondo pero disipa considera-  
ble poder o energía. Si se desean variaciones de presión  
máximas en la cavidad acústica exterior de magnitud mayor  
25 que un medio de la caída de presión promedio, el flujo de  
retorno puede evitarse todavía si el aparato está diseñado  
de tal forma que la suma de presiones máximas en las cavi-  
dades acústicas interior y exterior nunca excedan la caída  
de presión promedio a través del trépano. Esto puede reali-



zarse haciendo la cavidad acústica interior apreciablemente mas grande que la cavidad acústica exterior y utilizando apropiadas inercias, en asociación con cada una de estas cavidades de modo que sean resonantes a la frecuencia operativa.

5

Como se mencionó previamente, el flujo de corriente directa a través de las patas de salida de la unidad osciladora -19- está desnivelado debido al bloque de corriente directa en la cavidad anular -45-. Si se desea diseñar un dispositivo tal que la unidad de oscilación fluidica -19- opere de modo nivelado o balanceado, puede conectarse una línea -81- del largo de un medio de onda (ver figura 5) entre la región superior de la cavidad -45- a través del cuerpo cilíndrico -42- dentro de la cavidad axial -43- para producir un aislamiento acústico entre las cavidades interior y exterior mencionadas, permitiendo al mismo tiempo el flujo de corriente directa desde la región superior de la cavidad -45- hasta adentro de la cavidad axial -43-. El diámetro de la línea del largo de mitad de onda debe ser tan pequeño como sea posible sin ocasionar una gran caída de presión del fluido de corriente directa a lo largo de la línea;

10

15

20

25

Para disminuir o eliminar la pérdida de energía sobre el ánulo, se ubica un resonador Helmholtz -83- (ver figura 1-B) de un carro tubular -84- con su entrada -85- colocada a una longitud de un cuarto de onda sobre la cavidad que rodea al trépano, como se explica en la solicitud simultanea antes mencionada. También, puede ser ventajoso proveer otro resonador Helmholtz -87- con su entra-



5 da -89- comunicante con la perforación axial -91- a una longitud de un medio de onda sobre la boquilla de poder -24- de la unidad de oscilación -19- a fin de prevenir la disipación de poder hacia arriba a través del fluido que atraviesa los miembros de cuerda del barreno. También es preferible que se ubique un absorbedor de golpes o miembro de cuerda de alta elasticidad a una distancia de un medio de onda en el acero por sobre el trépano.

10 Un ejemplo de datos de fabricación que pueden ser utilizados para construir el aparato de la figura 1 que puede ser aplicado a orificios de 20 cm. y diseñado para operar a alrededor de 100 ciclos por segundo es como sigue:

15 Algunos de los datos de fabricación de este dispositivo serán provistos dando los valores del elemento acústico en lugar de las dimensiones físicas de los distintos pasajes y cavidades. Las dimensiones físicas de los pasajes y volúmenes de los elementos acústicos pueden ser calculadas por las fórmulas dadas en la otra solicitud simultánea.

20 La unidad generadora de vibraciones elásticas -19- recibe todo el fluido de perforación bombeado por una bomba de lodo (no mostrada) y por lo tanto debe ser algo mas grande que la especificada en la solicitud simultanea antes mencionada. Todas las dimensiones de la unidad osciladora descritas en la solicitud simultanea citada seran  
25 las mismas con la excepción de la profundidad de los pasajes que debe ser aumentada en proporción directa con el aumento deseado en el régimen del flujo del fluido de perforación en este oscilador en comparación con el dispositivo  
30 de dicha solicitud simultanea. La inertancia combinada



- 13 - 346510

5 del canal difusor -47- del oscilador y la abertura -25- puede ser de 0,715 mg por  $\text{seg}^2/\text{cm}^5$  y la de la cavidad acústica interior de 0,579  $\text{cm}^5/\text{kgs}$ . La inercancia combinada del canal difusor -49- y la abertura -27- puede ser 3,612 mg por  $\text{seg}^2/\text{cm}^5$  y la de la cavidad acústica exterior de 0,764  $\text{cm}^5/\text{Kg}$ . La inercancia acústica del bloque de flujo de corriente directa -61- en la cavidad acústica exterior puede ser 3,337  $\text{cm}^5/\text{Kg}$ . Las aberturas -59- deben ser construidas de un diámetro tan grande como sea posible y tan numerosas como sea factible de acuerdo con la resistencia estructural del alojamiento D y tan cortas como sean posibles de modo que la inductancia de las mismas sea despreciable. La impedancia promedio de los trépanos puede ser 3.784 mg  $\text{seg}/\text{cm}^5$ . Las cavidades acústicas exterior e interior deben ser de 1/8 de longitud de onda o menos en su longitud axial.

10 No obstante haber mostrado a nuestra invención en solo dos formas, será evidente para aquellos expertos en la materia que la misma no está limitada de tal modo, sino que es susceptible de varios cambios y modificaciones sin apartarse del espíritu de la misma. Nuestra invención no está limitada a las formas específicas del aparato mostrado, ni a los métodos específicos de construir al mismo. No es esencial, por ejemplo, que todo el fluido de perforación pase por la unidad osciladora fluídica. Los distintos materiales que pueden utilizarse con éxito y la forma geométrica de los dispositivos de oscilación fluídica y de acoplamiento pueden variar grandemente. La frecuencia y amplitud de las variaciones de presión pueden variar mucho y los conceptos amplios de nuestra invención no están limitados por

- 14 346510<sup>27</sup>



5 las mismas. No obstante, se dan limitaciones prácticas da-  
do que la dimensión de los componentes acústicos está con-  
trolada especialmente por la frecuencia. Los regímenes  
apropiados de frecuencias y amplitudes de las variaciones  
de presión pueden verse en las invenciones anteriores ya  
mencionadas

N O T A

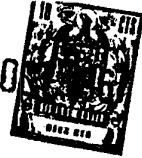
En esta Patente de Invención se reivindica:

10 1.- Perfeccionamientos en los métodos de perfo-  
ración, con su correspondiente aparato, empleando varia -  
ciones de presión fuera de fase, en un líquido perforador,  
refiriéndose al método rotatorio de perforar pozos, en el  
que los perfeccionamientos consisten en inducir vibraciones  
elásticas en el fluido de perforación en una cavidad que  
15 rodea al trépano, mientras se inducen simultáneamente vi -  
braciones elásticas en el fluido de perforación en otra ca  
vidad que alimenta al trépano, estando dichas vibraciones  
elásticas substancialmente fuera de fase.

20 2.- Perfeccionamientos en los métodos de perfo-  
ración, con su correspondiente aparato, empleando varia -  
ciones de presión fuera de fase, en un líquido perforador,  
según la reivindicación 1, en el cual la frecuencia de las  
vibraciones elásticas es de 30 a 1000 ciclos por segundo.

25 3.- Perfeccionamientos en los métodos de perfo-  
ración, con su correspondiente aparato, empleando varia -  
ciones de presión fuera de fase, en un líquido perforador  
según la reivindicación 1 que comprende además, transmitir  
substancialmente la totalidad del fluido de perforación des  
de una bomba de lodo a través de un generador de vibracio-

270



- 15 -

346510

nes elásticas del tipo de oscilación fluidica provisto de dos patas de salida; acoplar acústicamente una pata de salida con una cavidad ubicada inmediatamente por sobre la boquilla del trépano; acoplar acústicamente la otra pata de salida con otra cavidad que incluye el exterior del trépano; estando dichas cavidades aisladas acústicamente una de otra, estando las vibraciones elásticas resultantes en dichas cavidades substancialmente fuera de fase.

4.- Perfeccionamientos en los métodos de perforación, con su correspondiente aparato, empleando variaciones de presión fuera de fase, en un líquido perforador según la reivindicación 3, en donde la frecuencia de las vibraciones elásticas es de 30 a 1000 ciclos por segundo.

5.- Perfeccionamientos en los métodos de perforación, con su correspondiente aparato, empleando variaciones de presión fuera de fase, en un líquido perforador utilizando un aparato para aumentar los regímenes de perforación, en la perforación rotatoria de pozos, comprendiendo dicho aparato; un alojamiento capaz de insertarse dentro de una cuerda del barreno; un generador de vibraciones elásticas portado por dicho alojamiento y provisto de dos patas de salida fijadas en una región superior de dicho alojamiento; un acoplador acústico en dicho alojamiento que define una cavidad ubicada inmediatamente por encima del trépano y otra cavidad con una porción de la misma que circunda al trépano; un bloque de flujo fluido de corriente directa dispuesto en el acoplador acústico a fin de prevenir el flujo de corriente directa a la cavidad con una porción de la misma circundante al trépano,



siendo las vibraciones elásticas en las dos salas de salida del generador de vibraciones elásticas y en dichas cavidades acústicas substancialmente fuera de fase.

5 6.- Perfeccionamientos en los métodos de perforación con su correspondiente aparato, empleando variaciones de presión fuera de fase, en un líquido perforador, utilizando el aparato definido por la reivindicación 5 en el cual la frecuencia del generador de vibraciones elásticas es de 30 a 1000 ciclos por segundo.

10 7.- Perfeccionamientos en los métodos de perforación con su correspondiente aparato, empleando variaciones de presión fuera de fase, en un líquido perforador, utilizando el aparato definido por la reivindicación 5 en el cual el bloque de flujo de corriente directa comprende una pluralidad de elementos impermeables, flexibles que se extienden sobre un área transversal de la cavidad asociada y están adheridos a las paredes que definen parcialmente a dicha cavidad; y medios portados por una de dichas paredes para llenar los espacios entre los elementos con un líquido.  
15  
20

8.- Perfeccionamientos en los métodos de perforación con su correspondiente aparato, empleando variaciones de presión fuera de fase, en un líquido perforador, utilizando el aparato definido por la reivindicación 5 en donde las dos cavidades están conectadas con una línea de demora de longitud, un medio de onda que permite el flujo de corriente directa entre las cavidades al mismo tiempo de aislar acusticamente a las mismas. Y  
25

9.- PERFECCIONAMIENTOS EN LOS METODOS DE PERFO -



346510

5

RACION, CON SU CORRESPONDIENTE APARATO, EMPLEANDO VARIAS -  
CIONES DE PRESION FUERA DE FASE, EN UN LIQUIDO PERFORADOR  
de conformidad en un todo en lo esencial y fines industria  
les a lo descrito en la precedente memoria descriptiva y  
graficamente representada en los adjuntos planos para su  
mejor comprensión.

Esta memoria consta de DIECISIETE hojas escritas  
o mecanografiadas por una sola cara a doble espacio.

Madrid 27 OCT. 1967

Por autorización de la interesada.



346510

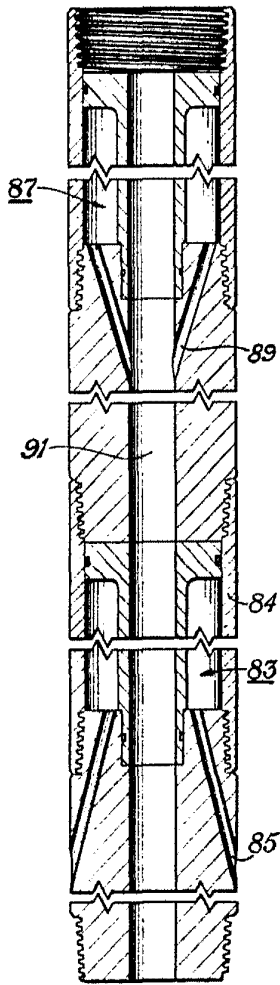


Fig. 1-B

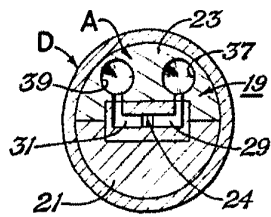


Fig. 2

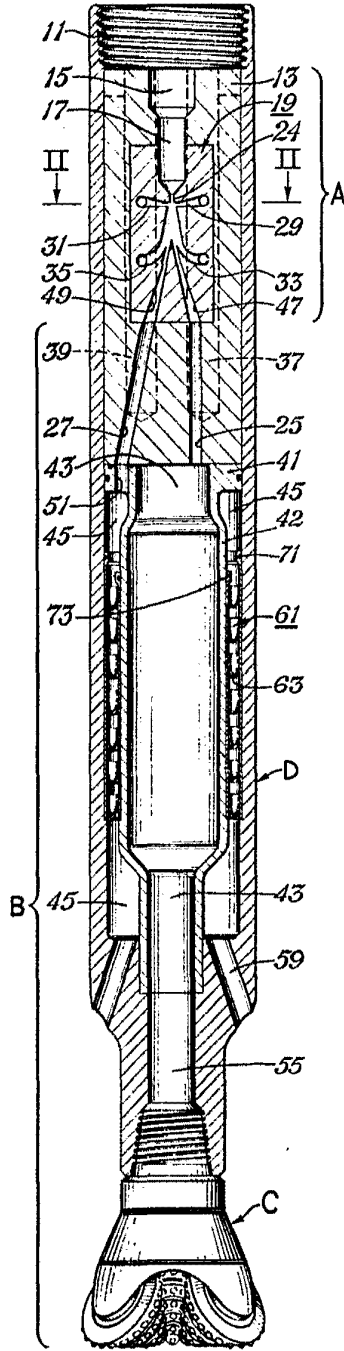


Fig. 1-A

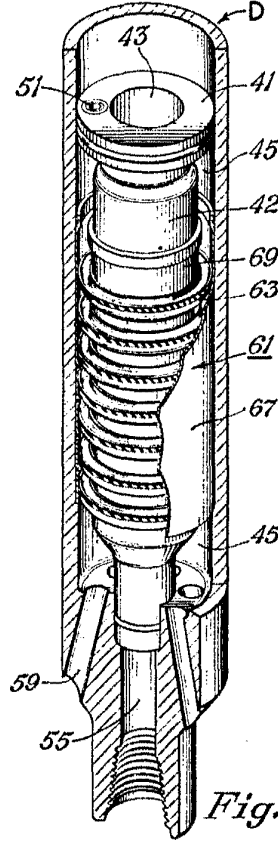


Fig. 3

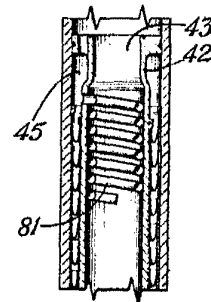


Fig. 5

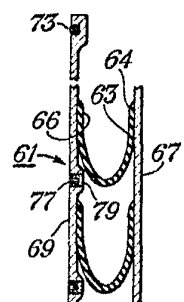


Fig. 4

ESCALA VARIABLE

Madrid 27 octubre 1967

*[Handwritten signature]*