

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

ES	(11) NUMERO	A1
	(21)	
	(22) FECHA DE PRESENTACION	
		25.10.78

PATENTE DE INVENCION Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
77/32447	27.10.77	Francia

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	E21B ; F04F	

(64) TITULO DE LA INVENCION
"PROCEDIMIENTO DE EQUILIBRADO DE LAS PRESIONES DEBILES DE LOS FLUIDOS CONTENIDOS EN LAS CAPAS DE TERRENO QUE COMUNICAN CON UN POZO, Y ESTRUCTURA CORRESPONDIENTE"

(71) SOLICITANTE (S)
COMPAGNIE FRANCAISE DES PETROLES

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
5, rue Michel- Ange, 75781 París Cedex 16, Francia

(72) INVENTOR (ES)
Lionel Marais

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
D. OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ (P.- 70.238)

La invención se refiere a un procedimiento de equilibrado de las presiones de las capas perforadas, cuando estas presiones son demasiado débiles para que sea posible compensarlas por una columna líquida contenida en el pozo de sondeo o perforación, debido a la densidad insuficientemente reducida de los líquidos habituales de poca densidad o de los inconvenientes ofrecidos por las mezclas de densidades muy reducidas.

Es así cómo, en ciertos casos, la disminución de presión de las zonas de hidrocarburos que resultan de la producción, puede exigir un fluido cuya densidad puede descender a 0,5, pudiendo ser la presión solamente de 50 bares a 3.000 m. de profundidad. Esta densidad puede incluso alcanzar valores todavía menores. La necesidad de utilizar fluidos de densidad casi nula, puede también producirse cuando las zonas a explotar no se han vaciado aún de sus hidrocarburos, como puede ocurrir en regiones montañosas donde deba perforarse hasta el nivel del valle.

Teniendo en cuenta la ausencia de líquido adecuado de densidad inferior a 0,75, se recurre a la pequeña densidad de los gases utilizando espuma o un barro aireado.

La utilización del barro aireado tiene como inconveniente principal constituir una mezcla inestable, cuya densidad no puede conocerse con precisión suficiente para contrarrestar la presión de la capa, o para impedir la invasión de ésta. Además, dicho procedimiento exige la utilización de barras concéntricas interiores a las barras de perforación, y de longitud muy grande, del orden de $\frac{2}{3}$ a $\frac{3}{4}$ de la profundidad del pozo, lo que complica y alarga la

Duración de las operaciones. Además, la inyección exige una compresión muy fuerte, y la reutilización del gas exige su limpieza.

5 En el caso de utilización de espuma, pueden obtenerse mezclas estables, que permitan calcular la densidad, a pesar de su variación a lo largo de la columna en función de la temperatura y de la presión. No obstante, la gran diferencia de presión existente entre la presión en circulación y la presión en posición parada, en el curso de
10 maniobras diversas, origina la obligación de restablecer la contra-presión necesaria por medio de un líquido.

El objeto de la presente invención es paliar los inconvenientes de estos métodos anteriores, ejerciendo la contrapresión deseada, por medio de la circulación de un
15 fluido de densidad determinada en la parte inferior del pozo, y de la circulación de un fluido de arrastre de densidad menor en la parte superior del pozo, provocando este fluido la circulación del fluido que se encuentra en la parte inferior.

20 Este procedimiento permite, no solamente paliar los inconvenientes anteriores, sino que permite también obtener con mucha mayor comodidad la contrapresión deseada, cualquiera que sea la naturaleza de los fluidos utilizados.

25 Otro objeto de la invención es un método de equilibrado de las presiones por doble circulación, en el que el fluido de la circulación de arrastre es un gas, y el fluido inferior un líquido, sirviendo este fluido de fluido de perforación, escogiéndose su nivel superior para que la
30 presión hidrostática que ejerce sobre las capas de terreno

que comunican con el pozo, sea ligeramente superior a la presión de los fluidos contenidos en dichas capas.

De este modo, y contrariamente a los métodos que utilizan espumas, no es ya necesario, en caso de parada de la circulación, compensar las presiones.

Otro objeto de la invención consiste en arrastrar la circulación inferior por la creación de una diferencia de presión en la parte superior del líquido, por medio de una canalización de la primera circulación que desemboca por debajo del nivel superior del líquido.

Debido a ello, se evita la utilización de tubos interiores de longitud muy grande, como los utilizados en el procedimiento del barro aireado.

Otro objeto de la invención consiste en utilizar el espacio de arrastre de la circulación inferior por medio de la circulación superior, como lugar de separación de los detritos arrastrados por la circulación inferior, efectuándose la subida de los detritos acumulados en el curso de la subida de las barras de perforación, siendo arrastrada una parte de los detritos ligeros por la circulación superior.

Otros objetos y características de la invención se deducirán de la siguiente descripción, efectuada con referencia a los dibujos anejos, que representan, a título de ejemplo no limitativo, una forma de aplicación del procedimiento.

En los dibujos:

la figura 1 es una vista general y esquemática de un pozo, cuya escala de longitudes en la dirección axial, mucho más reducida que la de la dirección perpendicu

Tar, permite ilustrar las relaciones de las longitudes de los tubos,

la figura 2 es una vista esquemática, en corte, de la parte del pozo en el encuentro de las dos circulaciones,

la figura 3 es una vista esquemática de la parte del pozo en el encuentro de las dos circulaciones, estando la circulación inferior invertida en esta región respecto a la de la figura 2, y

la figura 4 es una vista esquemática, en corte, de una variante de la invención.

En el modo de aplicación del procedimiento ilustrado en las figuras 1 y 2, se ha representado un conjunto 1, aproximadamente a medio camino entre el fondo del pozo 7 y la superficie 8, que descansa sobre un racor 13, que sirve de asiento. Este conjunto está provisto de barras internas 19, cuya longitud es pequeña respecto a la profundidad del pozo, por ejemplo de 100 a 200 m. para un pozo de 3.000 m.

El racor 13, más visible en la figura 2, está roscado en 14 a las barras superiores de perforación 10, y en 15 a las barras inferiores de perforación 9. Estas barras inferiores comprenden, en su periferia externa, cestas de sedimentos 3, cuyas paredes 21 pueden ser realizadas con chapas perforadas o no y que llevan, según sus dimensiones, nervaduras de refuerzo 24. Aunque la fijación de las cestas pueda ser amovible, es posible también soldarlas sobre las barras 9. De este modo, pueden resistir a los choques eventuales y, estando provistas de nervaduras de refuerzo, pueden también resistir al aplastamiento entre las barras 9 y

El entubado 4 ó las paredes del orificio de perforación 5. Las dimensiones de las cestas 3 dependen del número y de la cantidad de los detritos que se espera tener que subir.

El racor 13 lleva, además de su parte cónica que sirve de asiento, amplios orificios 16. Su diámetro interior es suficiente para dejar paso a las barras internas 19 y a los centradores 20, de que pueden estar provistas. La parte cónica sirve para recibir al soporte 17 de los tubos internos 19. Este soporte, provisto de juntas de estanquidad 36, se aplica contra la parte cónica del racor 13, y puede ser bajado o subido, por medio de cualquier útil de mando de bloqueo y de desbloqueo por cable, que se fija sobre la cabeza 18 del soporte. Estos útiles, al ser muy conocidos, no han sido representados.

La colocación del racor 13 en el tren de barras de sondeo se efectúa en el curso del descenso en el pozo, para que se encuentre en posición de trabajo: perforación, escariado o raspado de las paredes del orificio, por ejemplo, al nivel 26 del líquido en el que éste ejerce, sobre las capas de terreno con las que se encuentra en contacto, una presión ligeramente superior a la presión de los fluidos contenidos en estas capas.

Las barras 19 y su soporte 17, así como los centradores 20, pueden también colocarse cuando el racor 13 se encuentra aún en la superficie.

En el caso en que el líquido inferior es agua, y que ésta se encuentra en exceso y llena el pozo, puede llevarse su nivel al punto deseado, bombeando gas a presión, bien a medida que se procede al descenso del racor 13, bien de una vez, cuando el racor ha alcanzado la cota deseada.

Cuando el nivel de agua 26, que se ha escogido, es alcanzado, se inicia la circulación superior del gas, provocando la circulación inferior del líquido.

A este efecto, el gas es introducido en el tren de barras de perforación 10, donde circula en el sentido de la flecha 11, para penetrar por 22 en los tubos internos 19, donde impulsa el líquido hasta el extremo inferior de estos tubos, a continuación vuelve a subir por 23 en el espacio anular 27, comprendido entre las barras 19 y 9.

La sustitución, en esta región, del líquido por gas, provoca sobre un mismo nivel, una diferencia de presión entre los fluidos que se encuentran, respectivamente, en el interior y en el exterior de las barras 9. Se origina, de este modo, una diferencia sensible de presión, del orden de 10 bares, entre el nivel del líquido en el interior de las barras 9 en la parte inferior de los tubos 19, y el nivel 26 del líquido en el exterior de las barras 9, para una longitud de las barras 19 del orden de 100 m.

Esto origina una circulación del líquido que sube, en la región 29 de las barras 9 y en el sentido de la flecha 30, detritos, que son recogidos por la circulación del gas que pasa por la parte inferior de la barra 19, al espacio anular 27. El líquido 30, cargado de detritos, vuelve a subir, por consiguiente, con el gas en 32 para volver a salir por los orificios 16.

Una pequeña parte del líquido es también arrastrada, en forma de niebla, por el gas que se escapa por 12, para subir a la superficie. La mayor parte del agua vuelve a caer, por consiguiente, con los detritos, en el espacio anular 28, como indica la flecha 31, abandonando el

Líquido los detritos en las cestas de sedimentos 3. Siendo mayor la sección del anular 28 que la del espacio interior 29 de las barras 9, la subida de los detritos se efectúa más rápidamente que el retorno del líquido en el anular 28, lo que contribuye a mejorar la limpieza del líquido al atravesar las cestas 3, en el curso de su retorno al útil de perforación 6.

Las cestas 3 de sedimentos son subidas con el tren de barras de sondeo en el curso de la sustitución de los útiles de perforación. Las cestas pueden también ser fijadas sobre soportes amovibles, que se suben a voluntad, dejando en su lugar el tren de barras 9.

El nivel hidrostático 26 puede ser vigilado por sondas acústicas o por cualquier otro medio, a fin de mantener el nivel adecuado, por reinyección eventual de líquido de la superficie en las barras 10, o en el espacio anular comprendido entre el entubado 4 y las barras 10.

Se ha representado, en la figura 3, una ilustración de la aplicación del procedimiento con inversión, en la región anular 25, de la circulación del líquido respecto a la de la figura 2. Para mayor claridad del dibujo, los centradores 20 han sido omitidos.

En este modo de realización, el extremo 48 del tubo 19, obturado en su base, lleva un orificio lateral 40, que desemboca sobre un paso 41 del tubo 9 opuesto. A fin de facilitar la coincidencia de las aberturas 40 y 41, el paso 40 termina por rebordes cilíndricos 46, cuyos extremos llevan juntas de estanquidad 47, que se apoyan sobre la superficie interna del sobregrosor 39, atravesado por el paso 41. Las cestas de sedimentos 49 quedan entonces dis-

Puestas en 50, debajo del cierre 48 del tubo 19, que queda entonces prolongado hacia abajo hasta la proximidad del útil de perforación y en el interior de los tubos 9. De este modo, pueden ser subidas con facilidad en el curso de la retirada de los tubos 19, sin que sea necesario subir los tubos 9.

Como en el caso anterior, el gas 11 es inyectado en el tubo 19, pero, en vez de subir por el anular 27, circula en el sentido de la flecha 42. La diferencia de las presiones a un mismo nivel entre el líquido que se encuentra en el anular 27, y el líquido mezclado con el gas en el anular 25, provoca la subida del líquido en el anular 25, que circula en el sentido de la flecha 42 hasta el nivel 26, rodeando al deflector 44. El gas se escapa por 12, mientras que el líquido cargado de detritos pasa, por el paso 16, al anular 27, en el sentido de la flecha 45. Los detritos son retenidos por las cestas de sedimentos, que pueden distribuirse de acuerdo con cualquier disposición predeterminada.

Aunque el procedimiento haya sido descrito con referencia a dos formas de aplicación, en las que la circulación superior de arrastre se efectúa mediante un gas, y la circulación inferior mediante un líquido, es evidente que los fluidos utilizados pueden ser dos espumas o dos líquidos de densidades diferentes, o una espuma y un líquido. Tampoco se modifica la invención sustituyendo el medio de arrastre de la circulación inferior por un medio equivalente, tal como un tubo de venturi 55 (figura 4), dispuesto, en el caso de la circulación inversa de la figura 2, en el interior del tren de barras 9, estando dispuesta la sección menor del tubo de venturi 55 a un nivel situado suficiente-

mente debajo de los orificios 16, de tal modo que la parte 54 del gas 11, procedente de la superficie, y a continuación del tubo 19, desemboque del venturi en una dirección ascendente. La depresión creada por el venturi 55 arrastra al líquido 30, procedente del pozo y cargado de detritos, que se canaliza hacia el venturi 55, por medio de la pared 62. La mezcla 63, a la salida del venturi, pasa por 58 a un dispositivo de ciclonado delimitado por los conos, inferior 56 y superior 50. La parte ligera, desprovista de detritos, de la mezcla 63, sube en 64 por el orificio 59 del cono 50 en el anular 60, entre los tubos 19 y 9. Esta parte escapa entonces por los orificios 16, separándose. El gas sube por 12, el líquido vuelve a bajar por 61. La parte pesada 65, cargada de detritos, se escapa del orificio del cono 56, para mezclarse en 52 con una parte del gas 11, y formar una mezcla 51, que es posible arrastrar hasta la superficie, mediante el tubo 53, pudiendo eventualmente éste subir hasta la superficie o desembocar por encima del nivel hidrostático 26.

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Procedimiento de equilibrado de las presiones débiles de los fluidos contenidos en las capas de terreno que comunican con un pozo, según el cual se dispone, en la parte inferior del pozo, un fluido cuyo nivel superior es mantenido a una cota que corresponde a una presión hidrostática ejercida por el fluido sobre las capas comunicantes, siendo esta presión ligeramente superior a la presión
15 de los fluidos contenidos en esas capas, y según el cual se utiliza este fluido como fluido de perforación, caracterizado porque la circulación del fluido inferior se obtiene por el arrastre de la parte del fluido situada en una
20 región adyacente al nivel superior del fluido, por medio de la circulación de un fluido de densidad menor, y haciendo comunicar el anular, delimitado por el entubado, con el interior del tren de barras de perforación.

25 2ª.- Procedimiento tal como el reivindicado en la reivindicación 1ª, según el cual el arrastre se efectúa provocando una diferencia de presión y a un mismo nivel entre las columnas de fluidos que acceden al paso que hace comunicar el anular delimitado por el entubado y el tren de
30 barras de perforación, correspondiendo una de las columnas al ascenso del fluido superior en el seno de la parte supe-

rior del fluido inferior.

3ª.- Procedimiento tal como el reivindicado en la reivindicación 1ª, según el cual el arrastre se efectúa provocando una diferencia de presión por medio de un tubo de venturi recorrido por el fluido superior, y en una dirección ascensional, que provoca la aspiración de la parte superior del fluido inferior hasta el paso que hace comunicar el anular, delimitado por el entubado y el tren de barras de perforación, con el interior del tren de barras de perforación.

4ª.- Procedimiento tal como el reivindicado en la reivindicación 2ª, según el cual la circulación común entre los fluidos superior e inferior se efectúa en una región anular, en el interior del tren de barras de perforación.

5ª.- Procedimiento tal como el reivindicado en la reivindicación 2ª, según el cual la circulación común entre el fluido superior e inferior se efectúa en el anular comprendido entre el tren de barras de perforación y el entubado.

6ª.- Procedimiento tal como el reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 3ª a 5ª, según el cual la limpieza del fluido inferior se efectúa al final del movimiento ascensional común.

7ª.- Procedimiento tal como el reivindicado en la reivindicación 6ª, según el cual la separación de los detritos arrastrados por el fluido inferior, se efectúa por ciclonado y subida de los detritos por el fluido superior.

8ª.- Procedimiento tal como el reivindicado en la reivindicación 6ª, según el cual la limpieza se efectúa

Se efectúa por sedimentación en cestas de sedimentación, dispuestas en el anular, delimitado por el tren de barra de perforación y el entubado.

5 9ª.- Procedimiento tal como el reivindicado en 6ª, según el cual la limpieza se efectúa por sedimentación en cestas de sedimentación, dispuestas en el tren de barras de perforación.

10 10ª.- Estructura para la aplicación del procedimiento reivindicado en la reivindicación 1ª, según el cual el tren de barras de perforación comprende, al menos, un medio de recepción de una canalización de llevada del fluido de poca densidad, al menos un orificio hace comunicar los fluidos interior y exterior a la pared del tren de barras de perforación y a las cestas de sedimentación.

15 11ª.- Estructura tal como la reivindicada en la reivindicación 10ª, en la que el medio de recepción de la canalización de llevada del fluido superior es un asiento, constituido por una parte cónica de la pared interna del tren de barras de perforación, estando situado dicho pa-
20 so, que hace comunicar los fluidos interior y exterior a la pared del tren de barra de perforación, debajo de este asiento, y estando fijadas las cestas de sedimentos en la periferia de las barras.

25 12ª.- Estructura tal como la reivindicada en la reivindicación 10ª, en la que las cestas de sedimentos están fijadas sobre la pared interna de las barras del tren de barras de perforación, y debajo del extremo inferior de la canalización de llevada del fluido de densidad inferior.

30 13ª.- Estructura tal como la reivindicada en la reivindicación 10ª, en la que la canalización de llevada

1 del fluido superior está cerrada en su parte inferior, hacien
do comunicar un paso la canalización del fluido de poca den-
sidad con el anular, delimitado por el tren de barras de per-
foración y el entubado, al nivel del fondo de la canaliza-
5 ción.

14ª.- Estructura tal como la reivindicada en la -
reivindicación 13ª, que comprende, además, un deflector fi-
jado a la pared externa del tren de barras de perforación,
inmediatamente debajo del paso situado por debajo del asien-
to de la canalización de llevada del fluido de arrastre, ex-
tendiéndose el deflector hacia la superficie del fluido de
10 mayor densidad, separándose del tren de barras de perfora-
ción, y dejando paso a la circulación ascendente del espa-
cio anular formado con el entubado.

15 15ª.- Estructura tal como la reivindicada en una
cualquiera de las reivindicaciones 10ª a 14ª, que comprende
cestas de sedimentos fijadas sobre un soporte amovible, que
se desliza a lo largo del tren de barras de perforación.

16ª.- Estructura tal como la reivindicada en la
20 reivindicación 10ª, en la que el tubo de traida del fluido
de menor densidad, comprende un tubo de venturi, cuya salida
está coronada por un aparato de ciclonado, estando conecta-
da una de las salidas del aparato con el paso lateral del -
tren de barras de perforación, estando conectada la otra sa-
25 lida con una canalización del fluido de menor densidad que
asciende a la superficie.

17ª.- Estructura tal como la reivindicada en la -
reivindicación 13ª, en la que las cestas de sedimentos son
llevados sobre un soporte, solidario de la canalización de
05049 30 llevada del fluido de arrastre.

1 18a.- "PROCEDIMIENTO DE EQUILIBRADO DE LAS PRESIO-
NES DEBILES DE LOS FLUIDOS CONTENIDOS EN LAS CAPAS DE TERRE-
NO QUE COMUNICAN CON UN POZO, Y ESTRUCTURA CORRESPONDIENTE".

5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que ante-
cede, representado en los dibujos que se acompañan y para
los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de catorce hojas escritas a má-
quina por una sola cara.

Madrid, 10. ABR. 1979

10 P.A.

Oscar de Elzaburu
Per Poder.



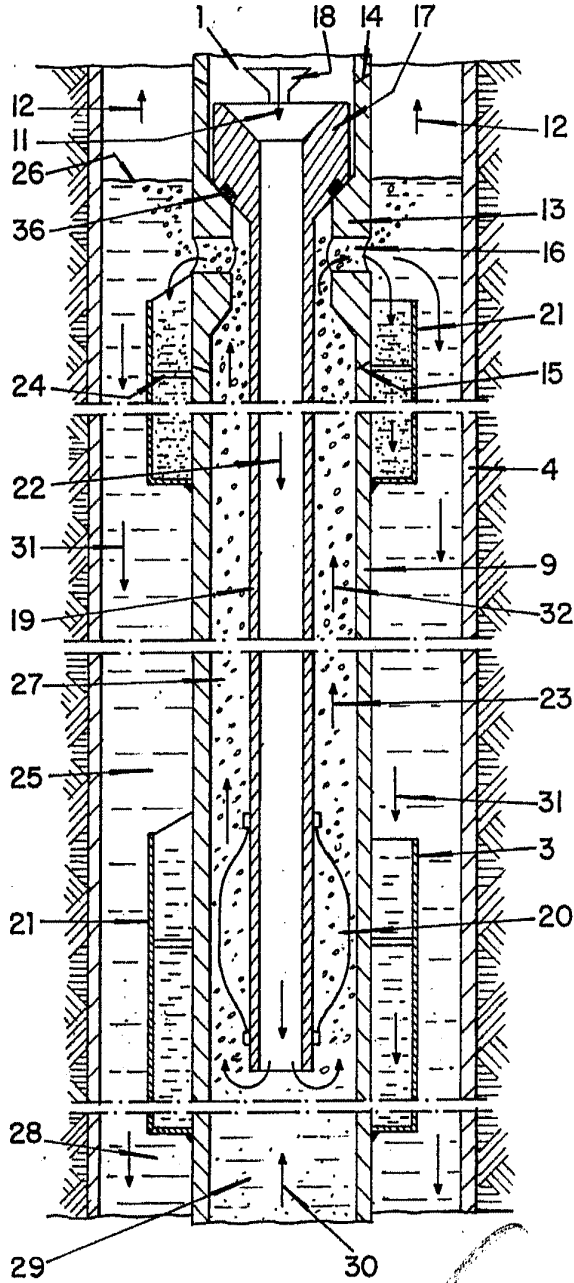
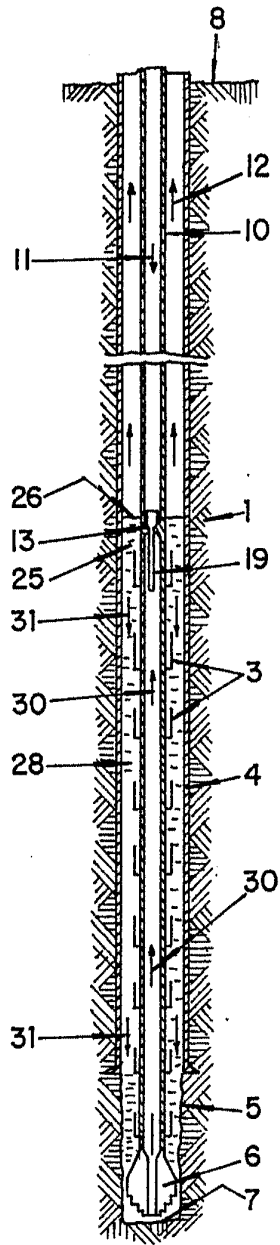
15

20

25

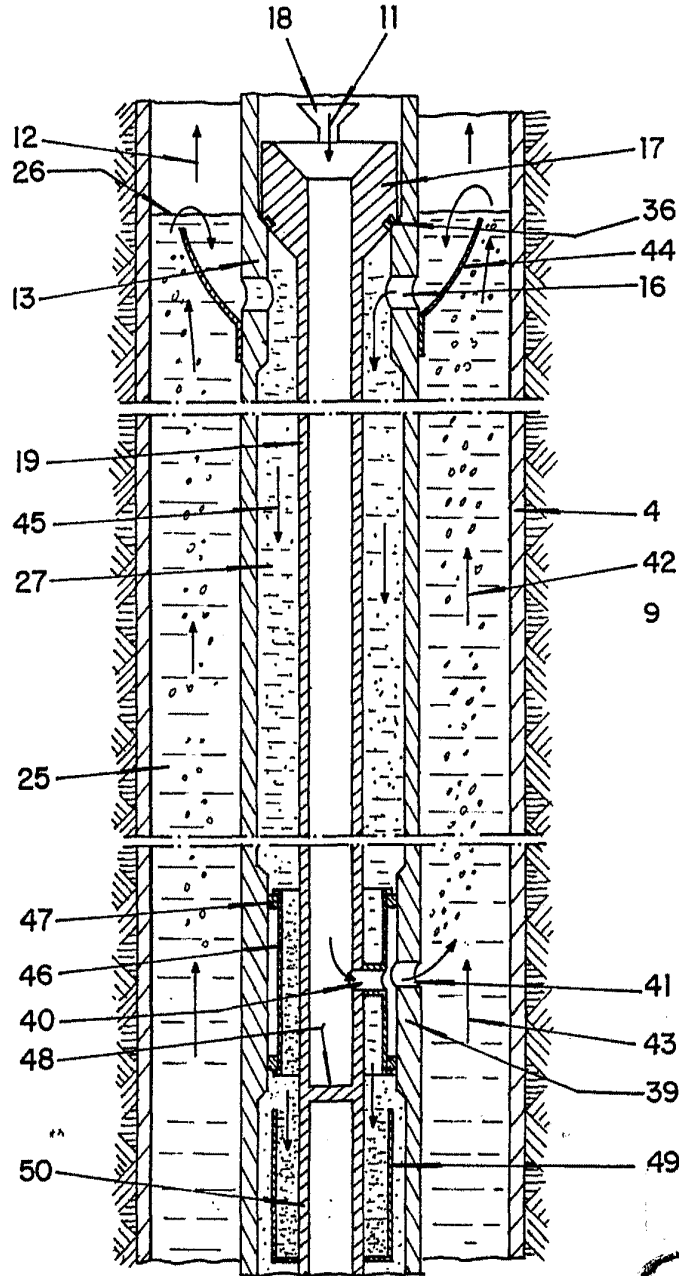
Fig. 1

Fig. 2



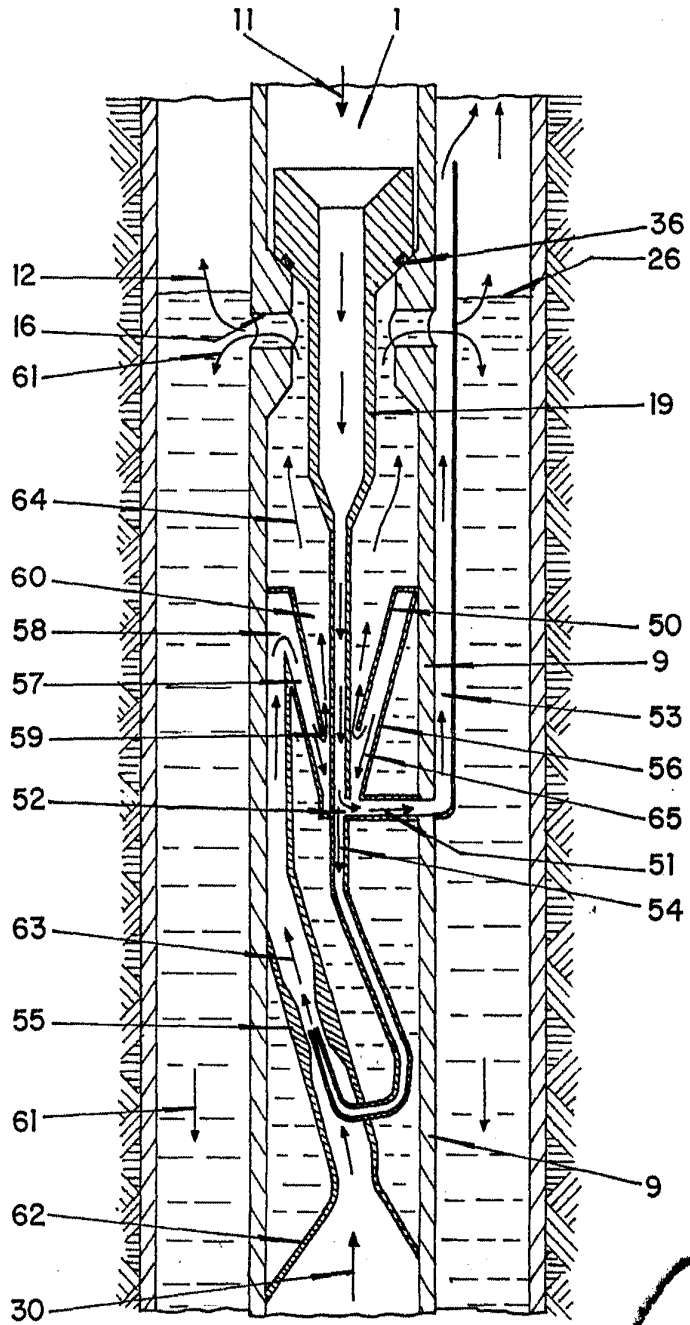
Oscar de ...
Paris

Fig. 3



Compton Patent Co.
New York

Fig. 4



[Handwritten signature]