

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19 ES	11 NUMERO	10 A 1
	21 449.172	
	23 FECHA DE PRESENTACION	
	23-6-1976	

PATENTE DE INVENCION

P.- 63.316
Dossier No.
577/76

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
E21B		
64 TITULO DE LA INVENCION		
"UN METODO DE CONEXION DE POZOS PARA GASIFICACION SUBTERRANEA POR FRACTURACION HIDRAULICA DE UNA CAPA DE MINERAL"		
71 SOLICITANTE (S)		
VSESOUJZNY NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY INSTITUT ISPOLZOVANIA GAZA V NARODNOM KHOZYAISTVE, PODZEMNOGO KHRANENIA NEFTI, NEMTEPRO DUKTOV I SZHIZHENNYKH GAZOV "VNIIPROMGAZ"		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
B. Serpukhovskaya ulitsa 10, Moscu, Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas		
72 INVENTOR (ES)		
Efim Vulfovich Kreinin, Nikolai Ananievich Fedorov, Roza Ivanovna Antonova, Alfei Fedorovich Volk y Elfrida Girshevna Gershevich		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ		

El presente invento se refiere a un método de co
nexión de pozos entre sí por el procedimiento de fractura-
ción hidráulica de una capa de mineral, por ejemplo de un
estrato de carbón, de sal, de azufre o que contenga petró-
leo.

5

El invento puede emplearse con la máxima ventaja
para la conexión de pozos a través de la masa de una capa
de carbón como preparación para generadores de gas subte-
rráneos para gasificación subterránea de yacimientos de --
carbón.

10

Además, el método aquí descrito de conexión de -
pozos puede utilizarse para aumentar el flujo de entrada -
de agua a los pozos de instalaciones de suministro de agua,
así como para disminuir el nivel del agua en el achique de
depósitos de mineral y también para el suministro de agua.

15

El método descrito puede igualmente emplearse pa-
ra la eliminación de depósitos de sal subterráneos para --
crear en ellos depósitos subterráneos para almacenamiento
de petróleo crudo, de productos del petróleo y de gases li-
cuados.

20

En la actualidad, el método de gasificación de -
capas de carbón sin mina se efectúa por medio de pozos per-
forados hasta la base de la capa de carbón. Para llevar a
cabo la gasificación de la capa de carbón, los pozos o ta-
ladros así perforados son conectados a través de la capa de
carbón de modo que al conectar los pozos en toda la exten-
sión de la capa de carbón deberá formarse un área de una -
mayor permeabilidad para el medio gaseoso empleado para la
gasificación y cargado en los pozos, es decir, el canal de
gasificación unitario común. El medio gaseoso es, en la ma

25
30

yoría de los casos, aire o bien aire enriquecido en oxígeno.

De acuerdo con uno de los métodos conocidos de -
conexión de pozos, se efectúa la fracturación hidráulica -
de la capa de mineral entre los pozos que se están conec--
5 tando.

La fracturación hidráulica de las capas de mine-
ral se utiliza mucho en la explotación de yacimientos de -
petróleo, yacimientos de sal y de azufre, así como en la -
gasificación subterránea de carbón.

10 La técnica de la fracturación hidráulica de una
capa de mineral consiste en que se bombea un líquido a -
elevada presión dentro de uno de los pozos, al que se sue-
le denominar en la técnica el "pozo fuente", propagándose
el líquido a través de la capa de carbón siguiendo el sis-
15 tema de fisuras y poros naturales.

El líquido bombeado dentro de la capa crea en -
la misma un área de presión aumentada, la cual tiende a -
abrir y a expandir las fisuras naturales que hay en la ca-
pa, y ello constituye la fracturación hidráulica y da por
20 resultado la creación de fisuras de fracturación hidráuli-
ca. La fracturación hidráulica de la capa tiene lugar en -
un momento en que la presión del líquido bombeado dentro -
de la capa excede de la presión de los estratos que están
por encima y de la resistencia a la fractura de la capa de
25 carbón. Debido a la formación de fisuras de fracturación -
hidráulica se aumenta considerablemente la permeabilidad -
natural de la capa.

La mayor permeabilidad de la capa en la gasifi-
cación subterránea hace posible aumentar el volumen de ---
30 agente gaseoso bombeado dentro de la capa, el cual es ne-

cesario para llevar a cabo el procedimiento de gasificación.

De acuerdo con un método conocido anteriormente de conexión de pozos por fracturación hidráulica de la capa, se bombea un líquido dentro de uno de los taladros o pozos perforados, es decir, dentro del pozo fuente, bajo una presión suficiente para iniciar las fisuras de fracturación hidráulica, dejándose abiertos los demás pozos, y efectuándose la conexión del pozo fuente con uno de los pozos adyacentes. Al formarse una fisura de fracturación hidráulica se lava esta última con el líquido.

Un inconveniente del método conocido especificado en lo que antecede es que el mismo no permite obtener la fracturación hidráulica en la dirección en que se desee.

Ello puede explicarse por el hecho de que las fisuras de fracturación hidráulica se forman predominantemente en la dirección de máxima permeabilidad natural de la capa de carbón, cuya permeabilidad está definida por la dirección y las dimensiones de las grietas naturales en la capa de carbón. Por consiguiente, es lo más frecuente que se formen canales cortos de direcciones arbitrarias.

Un objeto del presente invento es eliminar ese inconveniente.

Otro objeto del presente invento es mejorar la calidad de la conexión de los pozos por la técnica de fracturación hidráulica y hacer posible la obtención de fisuras de fracturación hidráulica en una dirección deseada.

Estos objetos se consiguen en un método de conexión de pozos para gasificación subterránea a través de

la masa de una capa de mineral por fracturación hidráulica de la capa, en el que se cierra herméticamente la boca del pozo con el cual ha de conectarse otro pozo; se abren las bocas de los pozos con los cuales no es deseable la -
5 conexión; se bombea un líquido dentro de dicho otro pozo bajo una presión que excede de la suma total de la presión de los estratos que están por encima de dicha capa de mineral y de la resistencia a la fractura de dicha capa; se mide la presión en dicho pozo con el cual se ha de
10 efectuar la conexión de dicho otro pozo, y se abre en el mínimo tiempo posible la boca del citado pozo al alcanzar la presión en el mismo el valor de la presión de fracturación hidráulica; y se continúa el bombeo del líquido -- dentro de dicho otro pozo para lavar y expandir la fisura
15 de fracturación hidráulica que se ha formado en dicha capa de mineral.

Da buen resultado que, a continuación del lavado de la fisura de fracturación hidráulica formada, se --
purgue esta última con aire a presión.

20 El invento se describirá más detalladamente en relación con una realización del mismo a modo de ejemplo, haciéndose referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

La Fig. 1 ilustra esquemáticamente los pozos co
25 nectados por la técnica de fracturación hidráulica;

La Fig. 2 es el diagrama de proceso del método descrito;

La Fig. 3 es un corte vertical a través de los pozos 11 a 15;

30 La Fig. 4 ilustra la distribución de líneas de

equipotencial eléctrico en un modelo eléctrico que simula la distribución de las cargas del agua subterránea al ser bombeado el líquido dentro del pozo 12;

5 La Fig. 5 ilustra las curvas de variación de la presión y del caudal del líquido en función del tiempo, - al ser bombeado el líquido dentro del pozo 12;

La Fig. 6 ilustra las curvas de variación de la presión y del caudal del líquido en función del tiempo, - al ser bombeado el líquido dentro del pozo 13.

10 Se describe a continuación la utilización del método aquí descrito para conectar pozos destinados a la gasificación de una capa de carbón.

El método aquí descrito se lleva a cabo como sigue.

15 Los pozos o taladros 1, 2 y 3 (Fig. 1) para gasificación subterránea, los cuales han de ser conectados según la técnica de fracturación hidráulica de la capa, - se perforan hasta la base de una capa de carbón 4. Los taladros se entuban con tubos de revestir.

20 El entubado de los taladros 1, 2 y 3 con los tubos de revestir se lleva a cabo de modo que las partes 5, 6 y 7, respectivamente, de los mismos que están dentro de la capa de carbón 4, adyacentes a la base de esta última, deberán permanecer sin entubar en cada uno de los pozos -
25 perforados 1, 2 y 3. El tamaño de estas partes sin entubar 5, 6 y 7 depende del grueso de la capa de carbón y, - de preferencia, no es inferior a una tercera parte del grueso. Por otra parte, se ha comprobado que da buen resultado que esa extensión de la parte sin entubar no ex-
30 ceda de dos metros a partir de la base de la capa de car-

bón 4. Los requisitos previos indicados en lo que antecede son necesarios para que la fisura 8 de fracturación hidráulica esté tan próxima como sea posible a la base de la capa de carbón 4. La formación de una fisura de fracturación hidráulica 8 inmediatamente adyacente a la base de la capa de carbón 4 dará por resultado subsiguientemente la gasificación completa de todo el grueso de la capa de carbón 4. Si se formase la fisura de fracturación hidráulica 8 en la parte superior de la capa de carbón 4, el carbón que quedara debajo de esa fisura 8 quedaría sin gasificar.

Los agujeros perforados 1, 2 y 3, es decir, los pozos entubados, forman una parte de un sistema de generación de gas (no representado en los dibujos) que incluye una pluralidad de pozos similares. Para fines de gasificación, un cierto número de los pozos han de ser conectados mediante la técnica de fracturación hidráulica de la capa. Así, si fuese necesario conectar, por ejemplo, dos pozos 1 y 2, se bombea un líquido a elevada presión dentro de uno de los pozos, por ejemplo dentro del pozo 2. El pozo 2, dentro del cual se bombea el líquido, se designará aquí en lo que sigue como el pozo fuente.

Antes de comenzar la fracturación hidráulica, se equipan las bocas de los pozos 1, 2 y 3 con válvulas de cierre 9, capaces de cerrar herméticamente los pozos 1, 2 y 3, respectivamente. Además, las bocas de estos pozos 1, 2 y 3 están equipadas con manómetros 10 para medir la presión en los respectivos pozos.

Para efectuar la fracturación hidráulica de la capa 4, por ejemplo, entre los pozos 1 y 2, se cierra la-

válvula de cierre 9 en el pozo 1, para efectuar la conexión del mismo con el pozo fuente 2. En los pozos adyacentes, con los cuales no sea deseable tal conexión, por ejemplo, en el pozo 3, se abren las respectivas válvulas de cierre.

Para formar la fisura de fracturación hidráulica 8 en la capa de carbón 4, se bombea agua a presión dentro del pozo fuente 2, siendo esa presión necesaria para asegurar la fracturación hidráulica de la capa de carbón 4 entre los pozos 1 y 2 que están siendo conectados. Se selecciona la presión del líquido bombeado dentro del pozo fuente 2 dependiendo de la profundidad a la que esté la capa de carbón 4, es decir, de la presión sobre ella de los estratos que están por encima, así como de la resistencia a la fractura de la capa de carbón 4.

Debido a la presencia de la parte 6 sin entubar del pozo 2 en la capa de carbón 4, el líquido que está siendo bombeado dentro del pozo fuente 2 empieza a propagarse siguiendo un sistema de fisuras, poros y cavidades naturales en la capa de carbón 4, en direcciones arbitrarias. Una parte del líquido llega al pozo 1, mientras que otra parte del mismo llega al pozo 3, empezando a fluir desde el pozo 3 algo del líquido que ha llegado a ese pozo que se ha dejado abierto. Por otra parte, el líquido que llega al pozo cerrado herméticamente 1 empieza a aumentar la presión en ese pozo 1, estando indicado el valor de la presión por el manómetro 10.

Una vez que la presión en el pozo 1, con el cual se desea conseguir la conexión por fracturación hidráulica, ha alcanzado el valor de fracturación hidráulica, se ali-

5 via bruscamente la presión en el pozo 1. Esto se hace --
abriendo en el mínimo tiempo posible, es decir, instantá-
neamente, la válvula de cierre 9 en la boca del pozo 1.-
Al mismo tiempo se continúa el bombeo del líquido dentro
del pozo fuente 2 con un caudal que garantice que el lí-
quido arrastra con el mismo a la superficie los trozos y
terrones de carbón que hayan sido desprendidos.

10 La apertura brusca y sin retardo de la válvula
de cierre en el pozo 1, con el cual está siendo conecta-
do el pozo fuente 2, origina una brusca caída de presión,
la cual da por resultado que tenga lugar un choque hidráu-
lico dentro de la capa de carbón 4, rompiendo el choque -
el carbón en la fisura 8 de fracturación hidráulica forma
da, con lo que esa fisura 8 se expande adicionalmente.

15 Luego se efectúa un lavado intenso de la fisura
8 con líquido, lo cual da también por resultado que aumen-
te su expansión. El lavado de la fisura 8 de fracturación
hidráulica deberá ser lo suficientemente intenso como pa-
ra asegurar que el líquido lleva el carbón desprendido a
20 la superficie. Se continúa el lavado de la fisura 8 has-
ta que se expande la fisura hasta un tamaño que garantice
que, en el curso de la gasificación subsiguiente, será po-
sible hacer pasar a su través el aire bombeado dentro del
pozo con un caudal de 1.000 a 2.000 m³/h a una presión de
25 2 a 5 atm. Esa capacidad de flujo de la fisura 8 es esen-
cial para llevar a la práctica el procedimiento de gasifi-
cación a un régimen normal.

30 Una vez conectados el primer par de pozos 1 y 2,
se comienza a bombear líquido dentro del pozo sucesivo --
con el cual se haya de efectuar una conexión, por ejemplo,

dentro del pozo 3, el cual se convierte así en el pozo -
fuente. Se cierra la válvula de cierre del pozo con el -
cual se ha de efectuar la conexión, por ejemplo la del -
5 pozo 2, mientras que se abren las válvulas de los pozos
adyacentes (no representados en los dibujos), después de
lo cual se lleva a cabo el procedimiento tal como ya se
ha descrito aquí en lo que antecede. Para evitar que se
ciegue la fisura 8 ya formada entre los pozos 1 y 2, se
10 bombea aire dentro del pozo 1 a una presión ligeramente
inferior a la del líquido que está siendo bombeado den-
tro.

El par de pozos sucesivos (no representados --
en los dibujos) se conectan de una manera similar a la -
aquí descrita en lo que antecede. De este modo se forma
15 un canal de conexión unitario común, el cual es necesari-
o para llevar a cabo la gasificación.

Al formarse el canal de conexión unitario, an-
tes de comenzar la rutina de gasificación, se purga el -
canal que se ha formado con aire a una presión superior
20 a la del agua que queda en la capa de carbón. Esa purga
expande también adicionalmente el canal. La purga se lle-
va a cabo cargando el aire dentro del más extremo de los
pozos interconectados por el canal, por ejemplo en el po-
zo 1, y dejándolo salir por el otro pozo más extremo (no
25 representado en los dibujos) de la pluralidad de pozos -
interconectados, estando cerradas las válvulas de cierre
del resto de los pozos.

Así el cierre hermético del pozo con el cual -
está siendo conectado el pozo fuente y la apertura de --
30 los demás pozos adyacentes permite acumular la presión -

de fracturación hidráulica en el pozo cerrado herméticamente y garantiza que las fisuras naturales en la capa de carbón serán abiertas y expandidas predominantemente entre el pozo fuente y el pozo que está siendo conectado, lo que ofrece un medio de controlar la dirección de formación de la fisura de fracturación hidráulica.

Como un ejemplo de realización práctica del método aquí descrito, se describirá aquí en lo que sigue la experiencia de la conexión de pozos en uno de los sistemas de generación de gas (Fig. 3).

La tarea consistía en conectar los pozos 11, 12, 13 y 14 entre sí, estando dispuestos los pozos a lo largo del canal de gasificación deseado en una zona de una instalación de generación de gas subterránea.

Todos los pozos fueron perforados hasta la base de la capa de carbón 16, hasta una profundidad de 235 a 238 metros (veasé el eje de las Y en la Fig. 3) y estaban espaciados entre sí de 20 a 30 metros. El grueso de la capa de carbón 16 era de 1,6 a 2,0 metros. La capa de carbón 16 estaba inclinada de 25° a 55° con respecto a la superficie del terreno. El nivel 17 del agua subterránea estaba a una profundidad de 10 metros.

Antes de llevar a cabo la fracturación hidráulica de la capa de carbón 16 en condiciones reales, se preparó un modelo eléctrico de ejecución de la fracturación hidráulica entre los pozos 11 y 12, por el método de analogía electrohidrodinámica, habida cuenta de la similitud geométrica de la disposición de los pozos y de las condiciones de contorno.

El resultado de la simulación eléctrica se ha

ilustrado en la Fig. 4, donde las curvas ilustran la distribución de líneas equipotenciales eléctricas que simulan las cargas de agua subterránea al bombear el líquido dentro del pozo 12. Los números en las curvas representan los valores del potencial eléctrico, en tanto por ciento del potencial en el pozo fuente 12.

En otras palabras, el potencial eléctrico alimentado al "pozo fuente" se considera que es el 100%, el cual simula el valor máximo de la presión, es decir, el valor de la presión en el pozo fuente.

El potencial cero era el aplicado al pozo 13, para simular que el pozo estaba abierto.

La simulación eléctrica así llevada a cabo ha puesto de manifiesto que con el pozo 13 abierto y el pozo 11 cerrado herméticamente, la presión de bombeo se propaga en la capa de carbón 16 predominantemente en la dirección del pozo cerrado 11, hacia el cual se ha de llevar a cabo la fracturación hidráulica, y que en las proximidades de ese pozo 11 el valor de la presión es del 50% al 60% de la presión de bombeo requerida en el pozo 12, mientras que en las proximidades del pozo 13 la presión no aumentará por encima del 10% de ese mismo valor.

Variando la profundidad de la capa de carbón 16 desde 235 metros a 238 metros, y siendo la resistencia a la fractura de la capa de carbón de aproximadamente 20 Kg/cm^2 , la presión de fracturación hidráulica había de ser de 80 a 85 atmósferas en el fondo del pozo, es decir, de 60 a 65 atmósferas en la boca del pozo.

Considerando que al bombear el líquido dentro

de la capa se pierde aproximadamente el 60% de la carga en el pozo fuente en el área entre los pozos, se fijó - un valor de la presión algo superior en el pozo fuente, es decir, de 100 a 110 atmósferas.

5 Así, sobre la base del resultado de la simulación eléctrica, se especificó que la presión del líquido bombeado dentro del pozo fuente 12 debía ser de 110 atmósferas.

10 Para conectar el primer par de pozos 11 y 12, se bombeó el líquido dentro del pozo 12 a la presión P_{12} (Fig. 5) igual a 110 atmósferas manométricas. Se cerró herméticamente la boca del pozo 11 con el cual había de ser establecida la conexión por fracturación hidráulica, mientras que la boca del pozo 13 con el cual no era deseable la conexión estaba abierta. El bombeo del líquido se efectuó con un caudal inicial V_{12} de 0,08 a 0,10 m^3/min . Algo del líquido fluía saliendo por el pozo abierto 13.

20 En dos horas, a partir del momento de comenzar el bombeo del líquido, la presión P_{12} en el pozo 12 disminuyó hasta 80 atmósferas manométricas, y al mismo tiempo el caudal V_{12} del agua aumentó a 0,4 m^3/min . La presión - en el pozo 11 cerrado herméticamente aumentó a 60 atmósferas manométricas.

25 Estos datos indicaban que la fracturación hidráulica de la capa de carbón 16 tenía lugar en el área entre los pozos 11 y 12, y que se formó una fisura 18 de fracturación hidráulica.

30 Cuando la presión P_{12} en el pozo 12 disminuyó a 80 atmósferas manométricas, y la presión en el pozo 11

aumentó a 60 atmósferas manométricas, se abrió el pozo 11 para ponerlo en comunicación con la atmósfera.

5 A continuación de la apertura del pozo 11, la presión P_{12} en el pozo fuente 12 disminuyó a 1 atmósfera manométrica, y todo el volumen del agua bombeada dentro fluyó saliendo por el pozo 11.

Luego se lavó intensamente con agua, durante 1 hora y 45 minutos, la fisura de fracturación hidráulica formada entre los pozos 11 y 12.

10 En el curso de ese lavado, el agua que salía del pozo 11 llevaba con la misma una gran cantidad de trozos y terrones de carbón.

Una vez completado el lavado, se suministró aire a una presión de 28 atmósferas dentro del pozo 12, para purgar la grieta formada y expandir la misma.

15 Se continuó el soplado con aire a presión hasta que el pozo admitió un caudal de aire de $4.800 \text{ m}^3/\text{h}$.

Para efectuar la conexión entre el segundo par de pozos 12 y 13 se bombeó subsiguientemente el líquido dentro del pozo 13 a una presión P_{13} de 100 atmósferas manométricas (Fig. 6). Durante este periodo el pozo 12 estuvo cerrado herméticamente, mientras que se suministraba agua al pozo 11 con un caudal de $1,5 \text{ m}^3/\text{min}$. para evitar que se cegase el canal previamente formado.

25 Se continuó el bombeo del líquido dentro del pozo 13 para conectar este último con el pozo 12, durante 120 minutos a una presión P_{13} en la boca del pozo de 100 atmósferas manométricas, con un caudal $V_{13} = 0,2 \text{ m}^3/\text{min}$. Después de esos 120 minutos la presión P_{13} en el pozo 13
30 disminuyó hasta 76 atmósferas manométricas, mientras que

en el pozo 12 la presión P_{12} aumentó a 35 atmósferas manométricas y luego a 56 atmósferas manométricas, aumentando el caudal V_{13} del líquido bombeado dentro primeramente a $0,5 \text{ m}^3/\text{min}$ y subsiguientemente a $0,7 \text{ m}^3/\text{min}$.

5 En el momento en que la presión P_{13} en el pozo 13 disminuyó hasta 76 atmósferas manométricas y la presión P_{12} en el pozo 12 aumentó hasta 56 atmósferas manométricas, se abrió el pozo 12 poniéndolo en comunicación con la atmósfera, para dejar que saliese el agua arrastrando los -
10 trozos de carbón.

 Se bombeó el líquido para lavar la fisura formada en la capa de carbón, entre los pozos 12 y 13, durante 2,5 horas. Primeramente se lavó el canal entre los pozos 12 y 13, después de lo cual se cerró el pozo 12 y se abrió
15 el pozo 11 para lavar toda la parte del canal de conexión entre los pozos 11 y 13.

 Después del lavado se dirigió aire a elevada -- presión dentro del pozo 13 para expandir la fisura de fracturación hidráulica.

20 Los pozos restantes 14 y 15 fueron conectados - por pares, de una manera similar a la aquí descrita en lo que antecede, lo que finalmente produjo un solo canal de gasificación unitario a través de toda la parte del sistema de generación de gas subterráneo entre los pozos 11 y
25 15.

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.- Un método de conexión de pozos para gasificación subterránea por fracturación hidráulica de una capa de mineral, en el que se bombea un líquido dentro de -
uno de los pozos que se están conectando, a una presión superior a la suma total de la presión de los estratos --
que están por encima de dicha capa y de la resistencia a la fractura de dicha capa, hasta que se forma una fisura
15 de fracturación, y se continúa bombeando el líquido dentro de dicho pozo para lavar y expandir la fisura de fracturación hidráulica formada en dicha capa de mineral, caracterizado porque antes de ser bombeado el líquido dentro de
20 uno de los pozos que se están conectando se cierra herméticamente la boca del pozo con el cual se ha de conectar el otro pozo, se abren las bocas de los pozos con los cuales no es deseable la conexión; se mide la presión en el pozo cerrado herméticamente, donde está siendo bombeado -
el líquido, y se abre en el mínimo tiempo posible la boca del pozo con el cual se efectúa la conexión, en el momento en que la presión en el mismo aumenta hasta la presión
25 de fracturación hidráulica.

30 2ª.- Un método de conexión de pozos para gasificación subterránea por fracturación hidráulica de una capa de mineral, caracterizado porque se purga la fisura de

fracturación hidráulica formada con aire a presión a continuación del lavado de la misma con el líquido.

5 3a.- Un método de conexión de pozos para gasificación subterránea por fracturación hidráulica de una capa de mineral. .

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y -- con los fines que se han especificado.

10 Esta Memoria consta de diecisiete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

08. SET. 1976

P.A.

Alberto de Elzabur
Por Poder.



1 HOJA DE LEYENDAS FIG. 2

D - Realizar una perforación hasta la base del lecho.

C - Entubar el pozo.

5 E - Equipar las cabezas de pozo con válvulas de cierre y manómetros.

F - Cerrar el pozo con el que ha de realizarse una conexión y abrir los pozos con los que no se desea conexión.

P - Bombear líquido al pozo-fuente.

Pu - Purgar aire la fisura de fractura hidráulica formada.

10 F - Lavar con líquido la fisura de fractura hidráulica formada.

O - Abrir la válvula de cierre en el pozo que se está conectando, en el mínimo tiempo posible.

M - Medir la presión en el pozo que se está conectando.

15

20

25

30

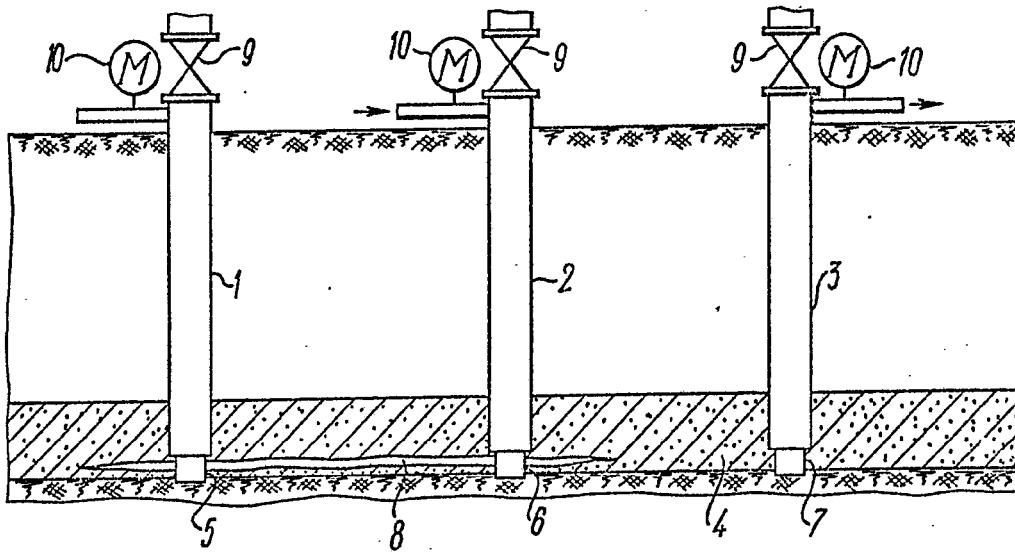


FIG. 1

Alberto de ...
For Patent

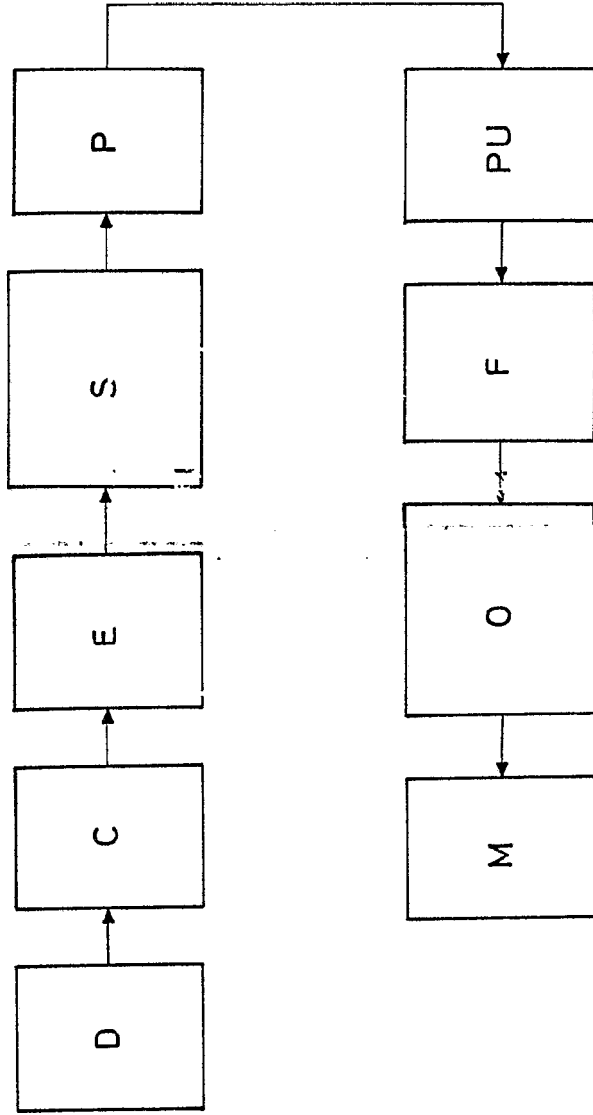


FIG.- 2

Alberto de...
Por Rodolfo...

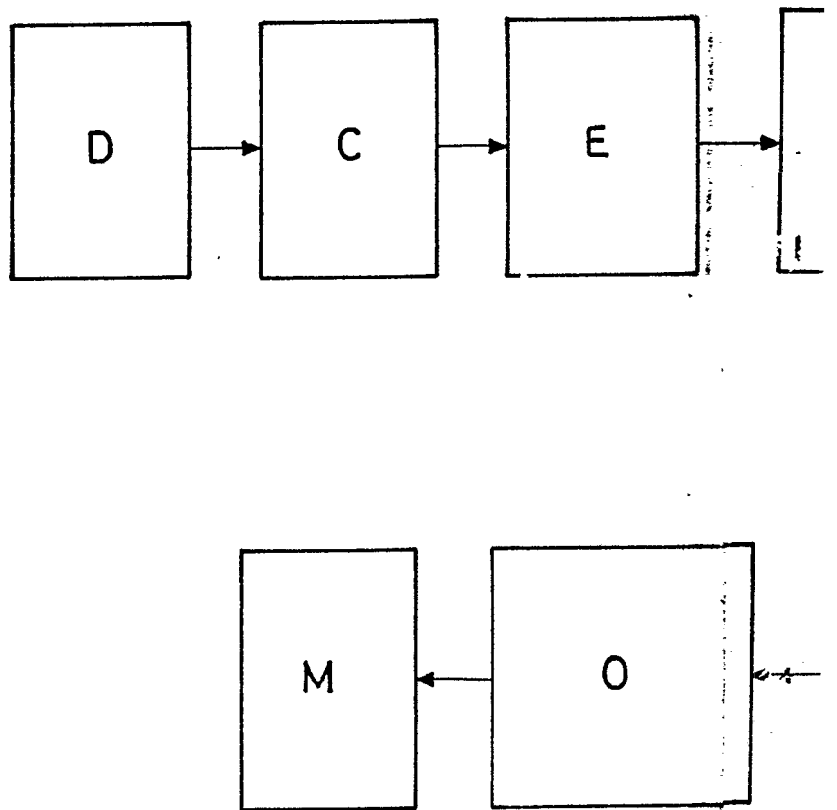


FIG.- 2

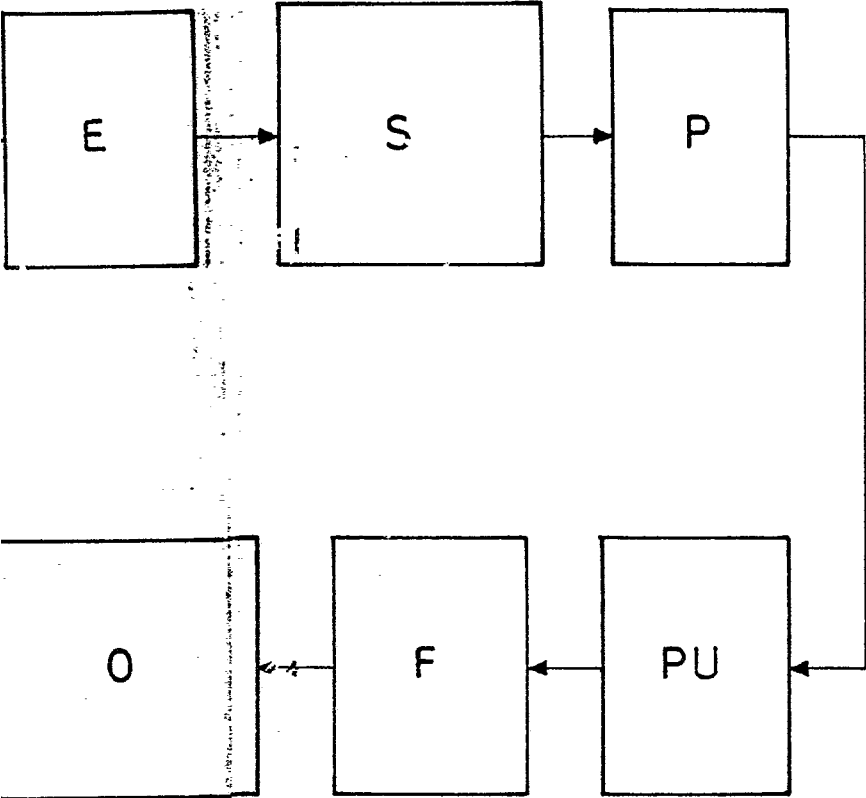


FIG.-2

Alberto de *[Signature]*
Por Redat.

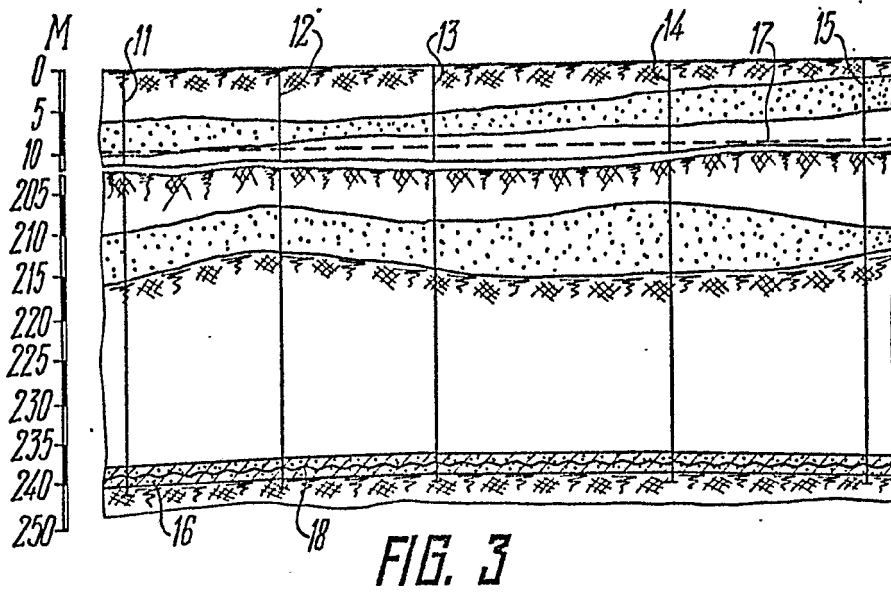


FIG. 3

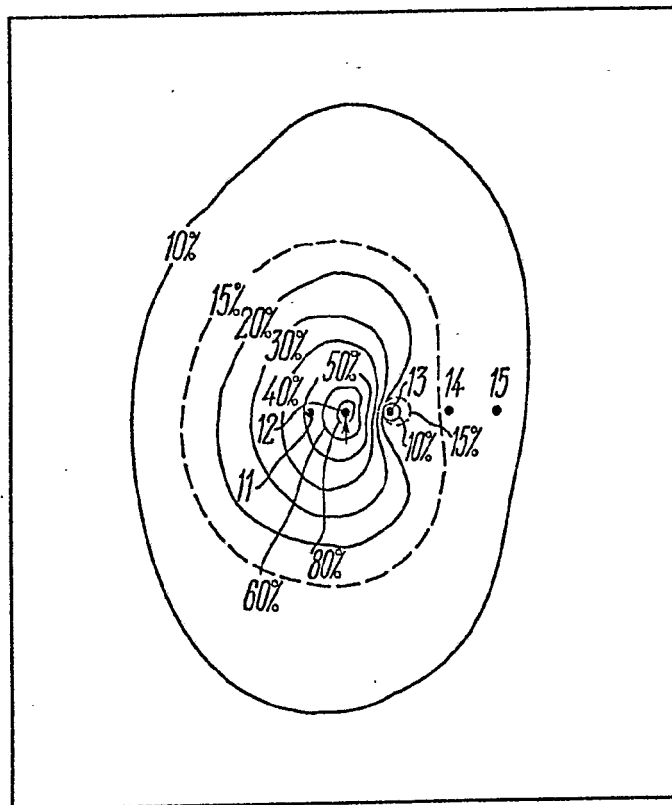


FIG. 4

Alberto de *[Signature]*
Por Poder

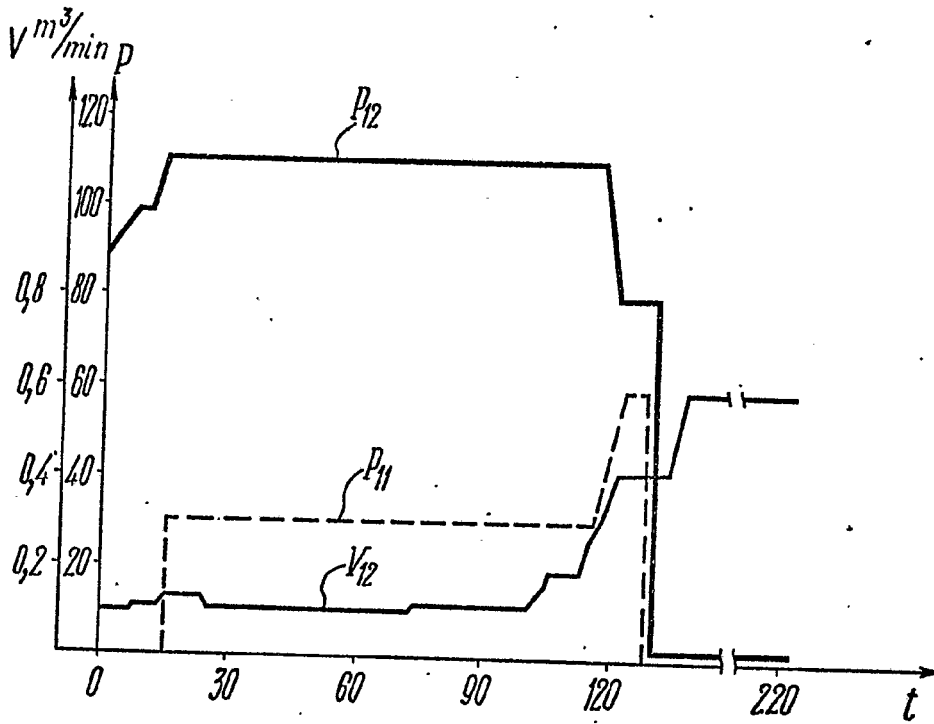


FIG. 5

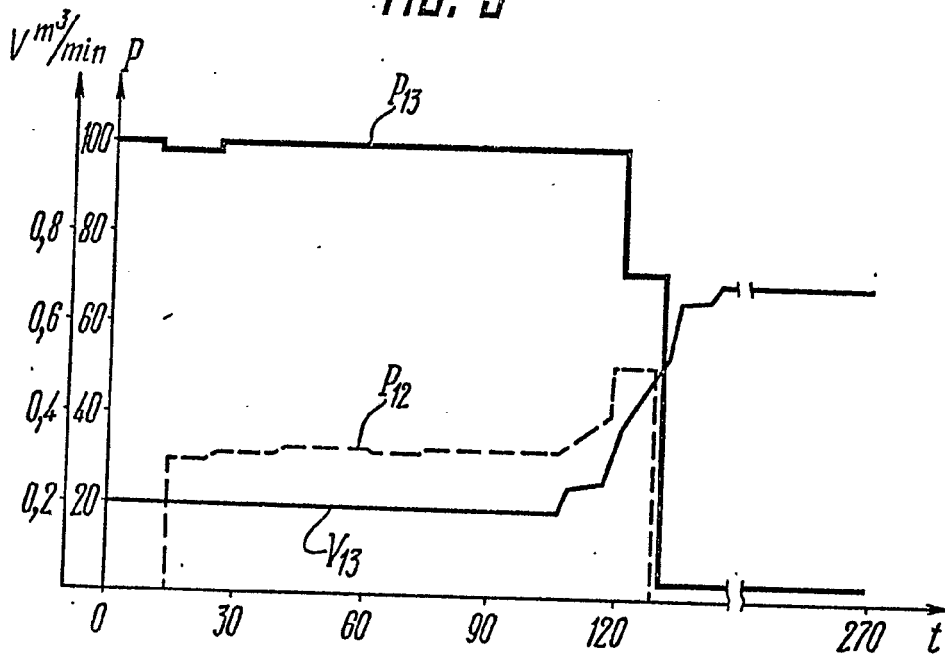


FIG. 6

Alberto de ...
Por Poder.