

258511



PATENTE DE INTRODUCCION

Ref. Case F.M. 10 -Spain

258511

Memoria Descriptiva

sobre:

"Método de explotación de minas de productos solubles"

=====

Solicitante: FOOD MACHINERY AND CHEMICAL CORPORATION, entidad norteamericana, residente en 161 East 42nd Street, New York 17 (N.Y.) EE. UU. de A.

=====

Este invento se refiere a la minería, por el método de solución, de material soluble de los que la sal común es el ejemplo principal. Es también aplicable a minerales, tales como el bórax, la potasa y similares.

5.

258511



- En la minería de sales solubles, es práctica común abrir un pozo en una capa subterránea de sal, revestirlo hasta un punto próximo a su fondo e insertar en el pozo un tubo o tubería central hasta el fondo del mismo. Por el tubo central se bombea o vierte agua que
5. disuelve la sal, y la salmuera producida se hace ascender por la presión del agua entrante, por entre el revestimiento y el tubo central. Como variante, el agua puede introducirse por bombeo o verse por el revestimiento
10. y la salmuera producida puede ascender por el tubo central. Cualquiera de los dos métodos produce una cavidad en la sal que presenta la forma de pera invertida en corte vertical dado que la salmuera más concentrada tiende a colocarse en la parte inferior, mientras que el
15. agua entrante asciende a la parte superior y disuelve más sal. Esto produce una estructura bastante débil con respecto al tejado o techo no-salino del depósito de sal, y lleva al hundimiento del tejado, o techo, al atasco del pozo y a la contaminación de la salmuera. Otro inconveniente de este sistema es que la cavidad aumenta,
20. la velocidad de circulación del líquido con respecto a las paredes de la cavidad disminuyen y esto dá por resultado el depósito de materiales insolubles en la superficie de la sal, de tal modo que se imposibilita la ulterior
25. disolución. El depósito de materiales insolubles es especialmente acusado en el fondo de la cavidad, pero se presenta también en los costados.

La conveniencia de unir dos o más pozos adyacentes mediante un paso en la sal para formar una

258511



- galería, de tal modo que pueda introducirse agua en un pozo y retirarse salmuera del otro, se ha reconocido desde hace mucho tiempo. En estas condiciones, la velocidad del agua con respecto a las paredes de la cavidad puede mantenerse elevada consiguiéndose una superficie de mucha mayor eficacia. Se disminuye también la estratificación de la salmuera. Sin embargo, en pozos que con anterioridad se han conectado, la galería se ha dispuesto inmediatamente debajo del techo del depósito de sal.
- 5.
10. Esto ha sido práctico porque el único modo de unir pozos adyacentes, con anterioridad, ha sido producir cavidades suficientemente grandes alrededor de los pozos respectivos con objeto de que las cavidades se unan. Dado que las cavidades presentan una forma de cono o para invertido, la unión de las cavidades se realiza cerca de sus partes superiores. Esta disposición agrava el problema del derrumbamiento, ya que el techo está sin sostén en mayor superficie que con las cavidades solas, y el techo se somete a la acción de arrastre del agua.
- 15.
20. Un medio con el cual se han conectado los pozos adyacentes de modo mas o menos fortuito con anterioridad, es prolongando un pozo por debajo del otro en un estrato o capa de sal. A causa del hecho de que la salmuera mas concentrada permanece en el lado inferior de la cavidad, mientras que el agua entrante asciende a la parte superior, la cavidad sigue la inclinación ascendente del lecho o capa, de tal modo que la cavidad desde el inferior de los dos pozos, avanzará eventualmente hacia arriba en el lecho o capa inclinado, hasta el pozo
- 25.



258511

mas alto de los dos. Esta disposición, aunque permite obtener la unión de los dos pozos mas fácilmente, se halla todavía sometida a las mismas dificultades, en cuanto al sostén del techo y al depósito de materiales insolubles en la superficie de la sal se refiere (aunque el problema es mucho menos acusado en pozos del tipo de galería que en los del tipo de cavidad). Además, esta solución es solamente aplicable cuando el estrato se halla inclinado y los pozos pueden situarse adecuadamente.

- 5.
- 10.

Quando los dos pozos adyacentes se hallan situados en pendientes opuestas de un sinclinal, con anterioridad ha resultado imposible unirlos, ya que , como se ha indicado, las cavidades se prolongan en dirección ascendente a lo largo de las capas o alejándose una de otra.

- 15.
- 20.

Uno de los objetos de este invento es proporcionar un método para la unión de pozos adyacentes por un paso a lo largo de la cara inferior de un depósito de sal soluble, de tal modo que por lo menos se produce una galería, por cuyo medio puede introducirse un disolvente en un pozo y retirarse salmuera del pozo conectado.

Otros objetos resultarán evidentes para los peritos en la materia, por la lectura de la descripción siguiente.

- 25.

De acuerdo con este invento, en términos generales, los pozos adyacentes abiertos en la sal se unen por fractura de la formación de una capa densa

258511



- de sal, bien a lo largo de la intercara entre la superficie inferior del lecho de sal y un estrato inferior no-salino, o a lo largo de una capa o estrato de arcilla o pizarra u otro material litológico, de la parte inferior de la capa de sal. La fractura de acuerdo con este invento puede realizarse aun en el caso de que los pozos adyacentes se hallan situados en lados opuestos de un sinclinal. La denominación "sal" se utiliza en esta Memoria para comprender distintas sales solubles tales como cloruro sódico, bórax, potasa y similares. En los dibujos,
- 5.
- 10.

La figura 1 es una vista en corte, algo esquemática, que representa pozos adyacentes unidos de acuerdo con un tipo aclaratorio del método de este invento.

15.

La figura 2, es la representación de un tipo de esta invención en el que una serie de pozos están abiertos para comunicar con la fractura de un pozo centralmente dispuesto.

- 20.
- Con referencia a los dibujos, para una aplicación aclaratoria del método de este invento, 1 indica una capa de sal. La capa de sal 1 representada, se encuentra entre un lecho de arcilla o pizarra 3 sobre el cual descansa, y un techo superpuesto de estrato rocoso 6 y formaciones geológicas interpuestas hasta la superficie 5 de la tierra.
- 25.

La arcilla o pizarra se representa dispuesta en dos estratos que se juntan para formar un sinclinal 7. Un pozo 10 se prolonga desde la superficie del terreno

258511



5 hasta la capa de arcilla o pizarra 3, en un lado del sinclinal 7, mientras que un segundo pozo 15 se prolonga desde la superficie 5 del terreno hasta la capa de arcilla o pizarra 3, en el lado ^{opuesto} del sinclinal 7.

5. El pozo 10 penetra una corta distancia en la capa de arcilla 3. El extremo inferior del pozo en la capa de arcilla, puede taparse con cemento si se desea. Una caja 12 o revestimiento se prolonga desde la superficie del terreno 5 hasta un punto de la capa de sal
10. cerca de la intercara o superficie de separación entre la sal y la arcilla. En el caso que se representa, el agua limpia 18 se representa introducida por bombeo mediante una bomba 20, desde un depósito 22 y descendiendo por el revestimiento 12. El agua 18 que sale del revestimiento 12, pasa a lo largo de una galería 25 situada entre
15. la capa de arcilla 3 y la parte inferior de la capa de sal 1. Durante su paso por la galería 25, el agua 18 disuelve sal de la capa 1 y se transforma en salmuera 27, que se vé obligada a ascender o se bombea por una bomba 29
20. al exterior del pozo 15.

- Para producir la galería 25, el pozo 10 se perfora desde la superficie 5 del terreno a través de la capa de sal 1 y una corta distancia al interior de la capa de arcilla 3. Un tapón 30 representado en
25. líneas de trazos, se ajusta en el revestimiento 12 del pozo 10, una corta distancia por encima del fondo de la capa de sal 1. El fluido a presión superior a la de la carga hidrostática y geostática por encima del fondo de la capa o estrato de sal por encima del cual se encuentra

258511



- la sal a explotar, se introduce a continuación por debajo del tapón, mediante un tubo 31. Puede usarse cualquier fluido adecuado tal como por ejemplo, agua, salmuera, petróleo, napalm, aceite mineral o aire comprimido, la
5. presión del fluido entre el tapón y el fondo del pozo es tal que la capa de sal y la de arcilla se fracturan a lo largo de su interocara o superficie de separación, como se indica en 32. Corrientemente, una presión en libras por pulgada cuadrada de aproximadamente 1,8 veces
10. la profundidad en pies, será adecuada para producir la fractura.

- A diferencia de las fracturas obtenidas en arenas petrolíferas, que por ser porosas disipan las fuerzas del fluido de tal modo que la fractura no
15. puede prolongarse lateralmente, de modo satisfactorio, la sal, por ser densa y soluble y hallarse en capas regulares, se fractura lateralmente de modo muy satisfactorio.

- Aunque se prevé que la fractura se realice desde uno solamente de los pozos adyacentes, queda
20. comprendido en el campo de este invento al aplicar presión alternativamente o, si es necesario de modo simultáneo a más de un pozo.

- Cuando la formación se ha fracturado de este modo, lo bastante para permitir que una solución
25. llegue al pozo 15 desde el pozo 10, se retira al tapón 30, y el tubo 31 y en este caso un disolvente, agua 18, se hace descender por bombeo en el tubo 10, a través del espacio que deja la fracturación de las formaciones una



258511

5. con respecto a otra y sale por el tubo 15. La fracturación no queda bloqueada por la existencia del sinclinal la línea de separación o exfoliación o fractura sigue la intercara en sentido descendente en un lado del sinclinal, y en dirección ascendente en el otro.

10. Al producir la fractura y por tanto la galería de conexión a lo largo de la cara inferior o parte mas baja de la capa de sal, se consigue una serie de ventajas muy importantes, dado que el agua entrante tiende a colocarse en la parte superior, está siempre en contacto con la sal superpuesta.

15. De este modo no solo se facilita la solución sino que no existe tendencia alguna a depositarse materiales insolubles en la superficie de trabajo. Por el contrario, los insolubles tienden a posarse a lo largo de la roca inferior y por tanto a protegerla de la acción de arrastre y disolución por el agua.

20. Otra ventaja importante es que si ocurre algún derrumbamiento, ocurrirá del techo de sal al interior de la galería. Esto desde luego, ayudará sencillamente a recuperar la sal y en modo alguno contaminará la salmuera.

25. La figura 2 representa una construcción en la que una serie de pozos están perforados para comunicar con la fractura de un pozo centralmente situado.

Puede observarse que es posible utilizar más de un pozo 15 para la salmuera, ya que la fractura se prolonga en general radialmente desde el pozo de fractura 10, en todas las direcciones. Los pozos de sal-



258511

muera 15 pueden colocarse en cualquier número de puntos dentro del alcance de la fractura. Así, por ejemplo, el pozo 10 puede encontrarse en el centro con ocho o diez pozos de salmuera 15 distribuidos en forma de círculo

5. alrededor de aquél.

Así, en la figura 2, el pozo central del que parte la fractura, se indica en 10, y una serie de pozos de salida 15, están indicados alrededor del pozo 10 con el que comunican a través de la fractura en la intercara de la capa de sal y la capa 3 de arcilla inferior, y a través de galerías disueltas en la parte inferior del lecho de sal.

10.

El agua limpia puede hacerse descender, por bombeo, por uno o más de los pozos 15 retirándose la salmuera del pozo 10. Esto tenderá a igualar el tamaño de las cavidades y galerías en los pozos 15 y 10, dado que en otras condiciones, el agua limpia introducida en el pozo 10 tendería a disolver la sal más rápidamente que la salmuera en el pozo 15. Además, cuando

15.

se utilizan varios pozos 15, el volumen de líquido bombeado de cada uno de ellos es solamente una fracción del volumen de agua limpia introducido por el pozo 10.

20.

A los peritos en la materia y teniendo en cuenta la descripción anterior, les resultarán evidentes numerosas variaciones en la parte mecánica de la fracturación y la introducción y retirada del disolvente, todas ellas comprendidas en el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

25.

El orden de perforación de los pozos y

258511



el que los pozos 15 se perforen antes o después de realizarse la fracturación, es también cuestión de elección fácil de comprender por los peritos en la materia.

N O T A

5. Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas, son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental.
10. También se hace constar que lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Introducción por 10 años en España: "METODO DE EXPLOTACION DE MINAS DE PRODUCTOS SOLUBLES"; caracterizándose por lo siguiente:
 15. 1º.- Método de explotación de minas de productos solubles, caracterizado porque la capa a explotar se apoya en una formación subterránea densa y un estrato inmediatamente encima de un estrato litológico insoluble en el líquido usado y con una línea de división acusada en la intercara formada entre dichos estratos, y por comprender el perforar un pozo dentro del estrato inferior, revestirlo hasta un punto de la capa soluble cerca de la línea de división pero por encima de ella; por aplicar un fluido de fracturación, sometido a presión, a través del revestimiento por encima y por debajo de la intercara, para fracturar dichos estratos prácticamente en la línea de fractura de la intercara; el perforar otro pozo prácticamente hasta la línea de separación de la intercara; y que comunique con la

258511



- mencionada fractura y proporcionar comunicación entre dichos pozos prácticamente en la intercara que contiene la línea de separación; el introducir un líquido disolvente a través de uno de dichos pozos, a la intercara
5. de la línea de separación en un punto a lo largo de la fractura y retirar el disolvente a través de otro de los pozos citados en un punto alejado del punto en que se introduce el disolvente, pero dentro del alcance de la fractura, haciendo que el disolvente circule a lo
10. largo de la fractura y disuelva la formación mineral soluble prácticamente desde la parte inferior hacia arriba.

- 2ª.- Método, caracterizado porque la capa a explotar se encuentra por encima de una formación
15. insoluble y existe un intercara entre ambas y, además, porque la explotación se realiza desde abajo hacia arriba y comprende el perforar un pozo a través de la formación de sal soluble a explotar retirándola de la intercara entre la formación soluble y la formación insoluble inferior; el pozo penetra en la formación insoluble
20. el perforar otro pozo a una cierta distancia, a través de la formación soluble y hasta la intercara; el revestir dichos pozos hasta un punto situado en la formación soluble cerca pero por encima de la intercara; el aplicar
25. un fluido de fracturación sometido a presión, a la formación citada a través del revestimiento del pozo que se prolonga en la formación insoluble cerca pero por encima y por debajo de dicha intercara, para fracturar la formación prácticamente en dicha intercara, formando un paso

258511



subterráneo entre el pozo fracturado y el pozo separado del mismo y el hacer circular un líquido disolvente entre dichos pozos para disolver la formación de sal soluble desde la parte inferior hacia arriba entre dichos pozos.

5.

3ª.- Método, caracterizado porque la formación salina subterránea soluble y densa se encuentra por encima de una formación insoluble y forma una intercara con ella; la explotación se realiza prácticamente desde la parte inferior hacia la superior y, además,

10.

por comprender el perforar un pozo a través de la formación de sal soluble y que penetre en la formación insoluble inferior; el insertar un revestimiento en dicho pozo hasta un punto cerca del fondo de la formación

15.

salina; el aplicar una presión de fracturación a través del revestimiento, por encima y por debajo de la intercara con objeto de fracturar dicha formación prácticamente a lo largo de la intercara y en el fondo de la formación salina; el perforar otro pozo a una cierta

20.

distancia de separación a través de la formación soluble y hasta la intercara; el formar un paso subterráneo entre el pozo fracturado y el pozo separado de aquél y el hacer circular un líquido disolvente entre dichos pozos para disolver la formación de sal soluble desde

25.

la parte inferior hacia arriba, entre dichos pozos.

4ª.- Método caracterizado, porque la formación salina subterránea se encuentra sobre una formación insoluble con la que forma una intercara; la explotación se realiza prácticamente desde la parte infe-



258511

- rior hacia arriba, y por comprender el perforar un pozo a través de la formación de sal soluble a retirar prácticamente en la intercara entre dicha formación soluble y la formación insoluble inferior; el perforar otro
5. pozo a una cierta distancia a través de la formación soluble hasta dicha intercara y al interior de la formación insoluble inferior; el revestir dichos pozos prácticamente hasta el fondo de la formación salina pero ligeramente por encima del mismo; el aplicar una presión de fracturación a la formación, a través del revestimiento de uno de dichos pozos, por encima y por debajo de la intercara; dicha presión de fracturación se aplica prácticamente en la línea de la intercara para fracturar la formación prácticamente en la intercara citada;
10. el formar un paso subterráneo entre el pozo fracturado y el pozo separado del anterior y el hacer circular un líquido disolvente entre dichos pozos, para disolver la formación de sal soluble, desde la parte inferior hacia arriba, entre los mencionados pozos.
- 15,
20. 5ª.- Método caracterizado porque el mineral subterráneo puede retirarse en forma líquida por el empleo de un líquido de extracción, y se encuentra sobre una formación subterránea densa en un estrato inmediatamente por encima de un estrato litológico insoluble en el líquido de extracción, y tiene una línea acusada de separación en la intercara entre dichos estratos, y por comprender además el perforar un pozo al interior del estrato inferior; el revestir el pozo hasta un punto del estrato mineral susceptible de retirarse, situado cerca
- 25.

258511



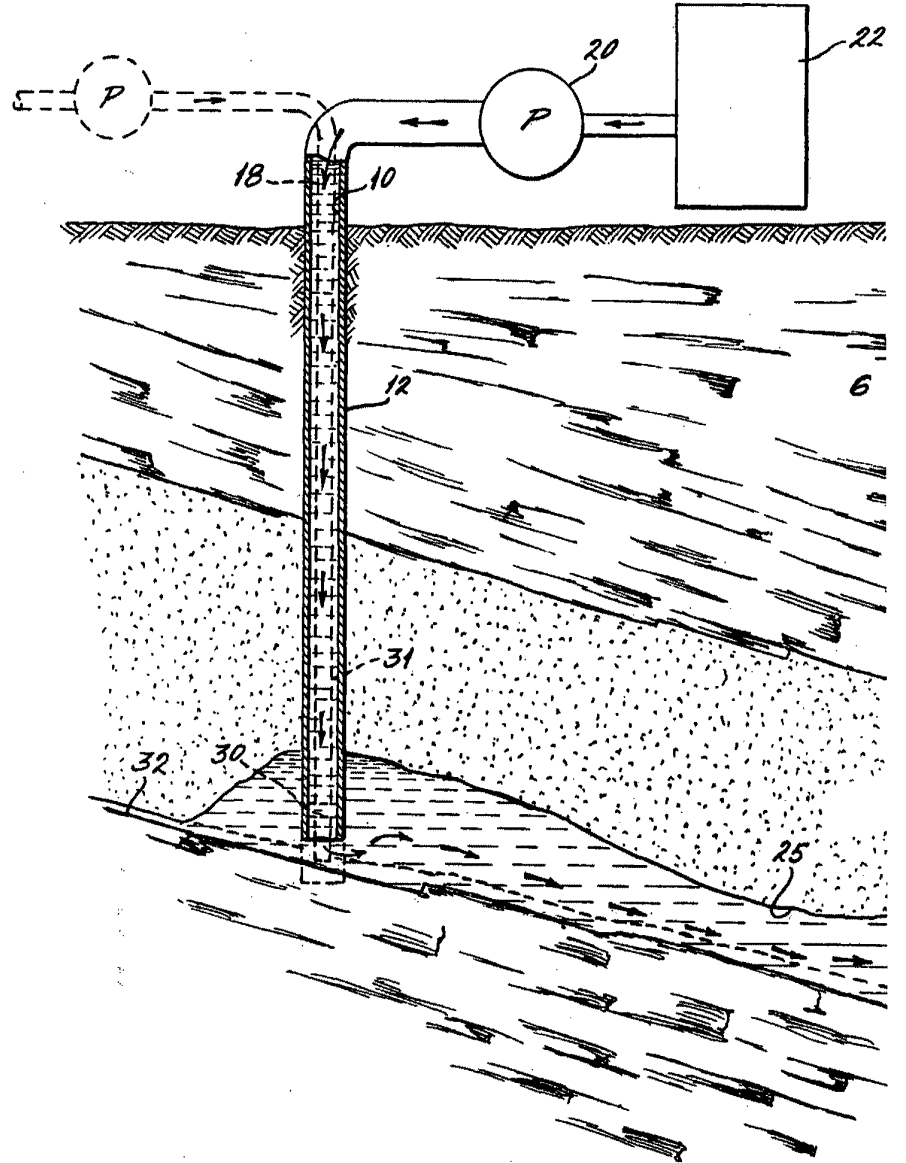
- pero por encima de la línea de separación; el aplicar un fluido de fracturación sometido a presión a la formación mencionada a través del revestimiento, por encima y por debajo de dicha intercara para fracturar dichos estratos prácticamente en su línea de separación en la intercara; el perforar otro pozo prácticamente hasta dicha línea de separación en la intercara, que comunique con la fractura y el proporcionar comunicación entre dichos pozos a través de la fractura, prácticamente
5. en la línea de separación de la intercara; el introducir un líquido de extracción ^a a través de uno de los pozos en la línea de división de la intercara en un punto a lo largo de la fractura y el retirar el mineral en forma líquida a través de otro de dichos pozos en un punto
10. separado del sitio en que se introduce el líquido de extracción pero dentro del alcance de la fractura, haciendo que el líquido de extracción circule a lo largo de dicha fractura para retirar el mineral de la formación, prácticamente desde su parte inferior hacia arriba.
15. 6.- Método de explotación de minas de productos solubles; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos que se acompañan.
- 20.

Esta memoria consta de catorce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

FOOD MACHINERY AND CHEMICAL CORPORATION

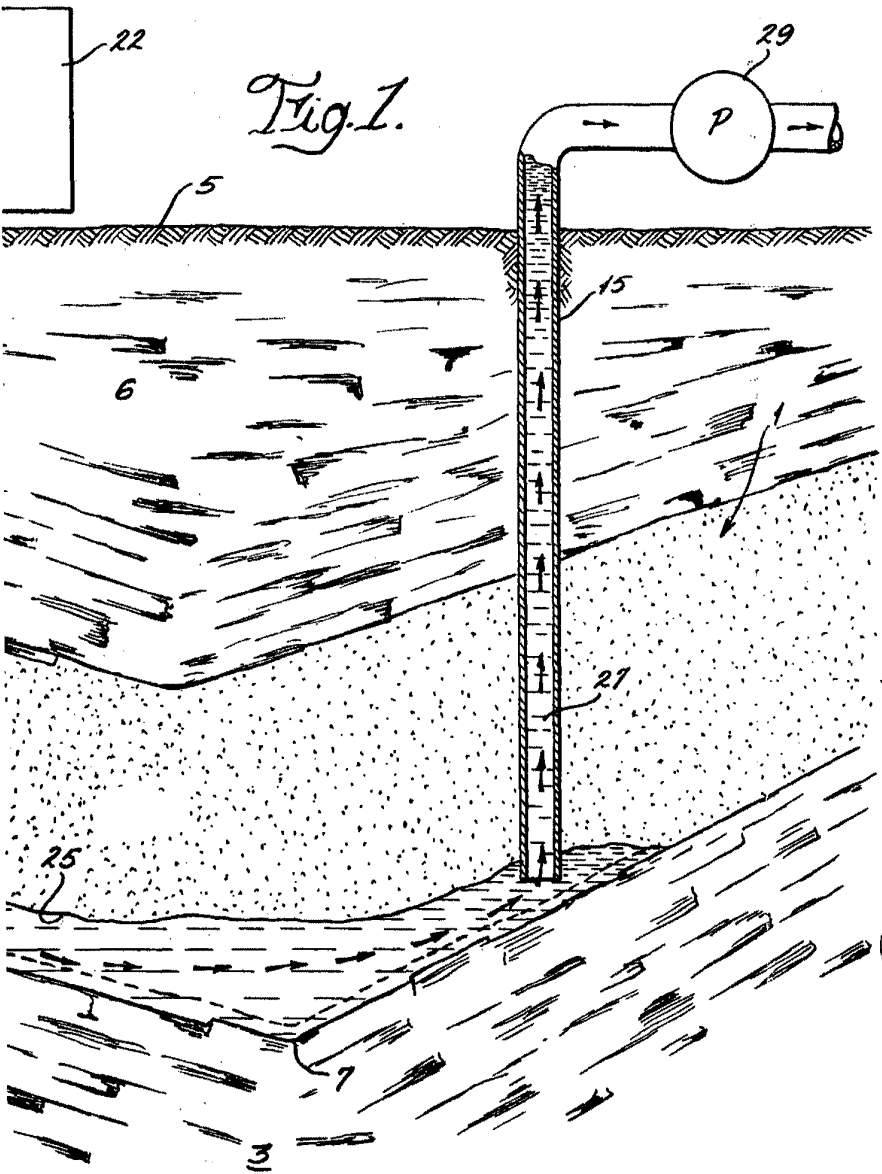
J. GOMEZ ACEBO Y MODEY
P. D.



258511

ESCALA VARIABLE

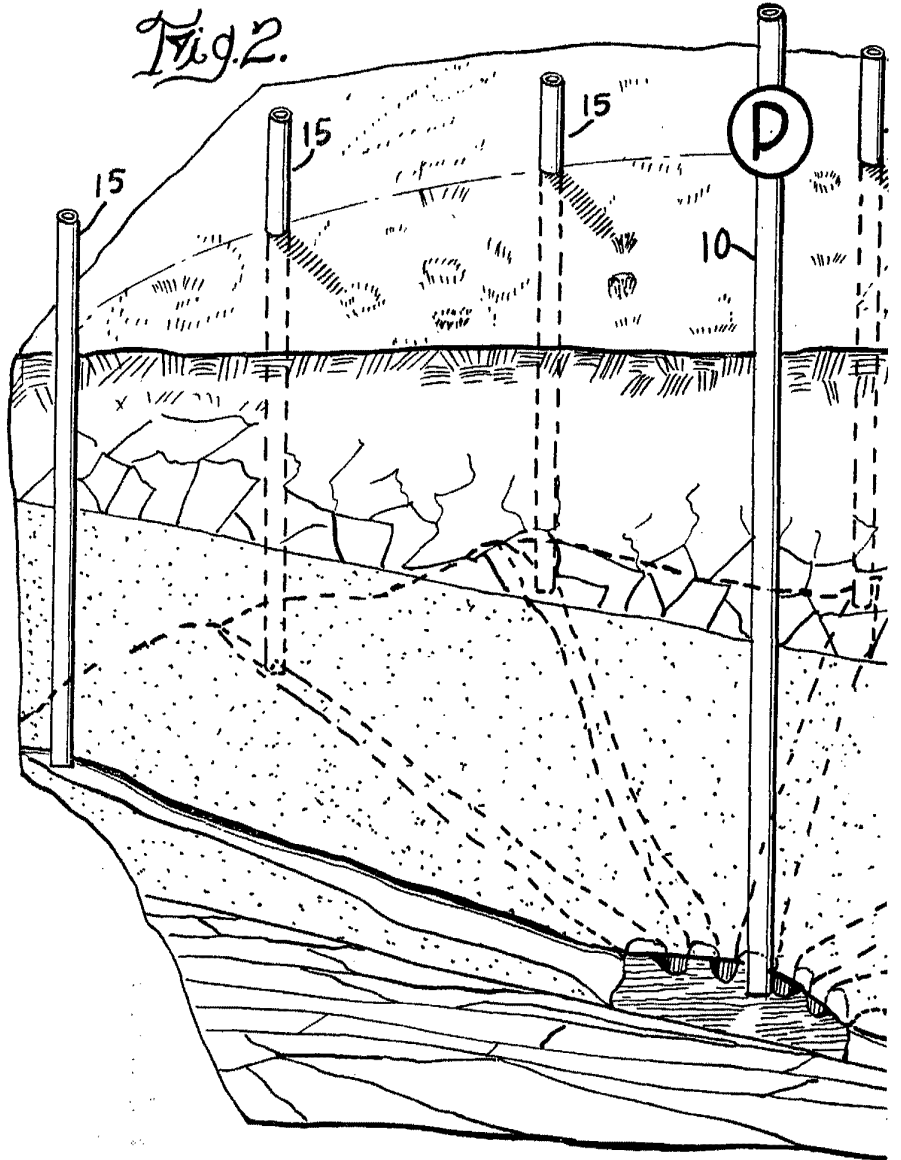
Fig. 1.



Madrid, 1900
[Signature]

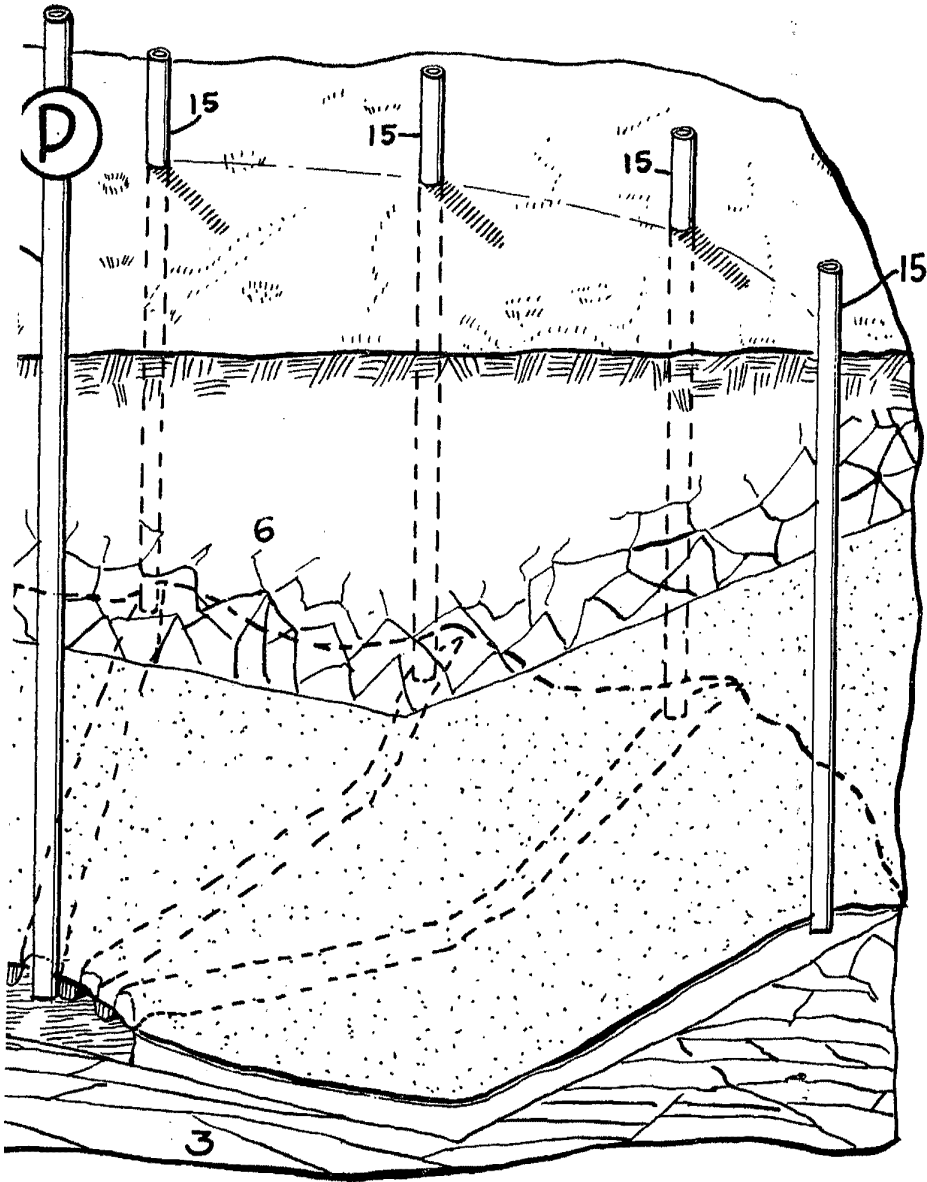


Fig. 2.



25111

ESCALA VARIABLE



Madrid,

[Handwritten signature]