

352/57

P.-37.949

A 170

**Memoria descriptiva**

15 ABR. 1968



**para solicitar** PATENTE DE INVENCION **por 20 años**

**a nombre de** MASCHINENFABRIK GLÜCKAUF GÜNTHER KLERNER

**entidad / de nacionalidad** alemana

**con domicilio en** Am Maibusch 108-112, Gelsenkirchen,  
República Federal Alemana

**por:** "UN DISPOSITIVO PARA HACER SALTAR Y DIVIDIR MINERA-  
LES DUROS, ESTRATIFICADOS EN FORMA COMPACTA"

(Clase Internacional F41d E21c)



El invento se refiere a un dispositivo para hacer saltar y dividir minerales duros, estratificados en forma compacta -tales como rocas y carbón duro-, pero en especial para quebrantar fragmentos de roca de gran tamaño, con ayuda de una onda de presión generada por la expansión repentina y gobernada de una cantidad almacenada de aire muy comprimido en un barreno o varios barrenos, en las proximidades del lugar más profundo del barreno y empleando para ello un tubo explosivo introducido y hermetizado en el barreno. En la voladura o fragmentación de roca eruptiva o de un mineral similar (trabajos en canteras), se puede trabajar sin el empleo adicional de agua. En el desprendimiento y fragmentación de carbón duro puede en cambio ser ventajoso el utilizar el tubo explosivo al mismo tiempo para alimentar agua a efectos de impregnar el frente de carbón. La presión de agua aplicable depende de la constitución del carbón, y puede ascender hasta aproximadamente 300 atmósferas manométricas.

El invento se ha propuesto mejorar este desprendimiento de minerales estratificados en forma compacta o la división de fragmentos de roca ya desprendidos, realizable sin necesidad de materiales explosivos, haciéndolo en especial más eficaz y, con ello, aumentar la economía de uno de estos procedimientos de hacer saltar rocas.

El invento se caracteriza por el hecho de que este dispositivo está provisto, en primer lugar, de medios previstos fuera del barreno, destinados a cargar el acumulador de aire comprimido a por lo menos dos magnitudes (escalones) de presión muy diferentes, conectables sucesivamente y preferentemente superiores a 300 atmósferas mano-



métricas y, en segundo lugar, de medios montados unos tras otros en el extremo del tubo explosivo situado en el barreno, destinados a desencadenar (liberar) las ondas de presión en forma desplazada temporalmente.

5 El dispositivo a equipar conforme al invento, se basa en el conocimiento de que el mineral a hacer saltar o a dividir, o bien oscila en su constitución, o bien presenta por otros motivos de barrenado, unas veces una mayor resistencia y, otras veces, una resistencia menor. Además,  
10 se ha comprobado que pueden alcanzarse resultados de voladura excelentes en roca muy dura, empleando una onda de presión generada por aire comprimido de manera especialmente fuerte (por ejemplo, a 800 atmósferas manométricas y más). En la forma de realización del dispositivo elegida conforme  
15 al invento, no se ha de trabajar, no obstante, exclusivamente con la presión máxima. Ha de existir una posibilidad de adaptación a las circunstancias de cada caso y a la constitución del mineral. Una particularidad del invento consiste en que el dispositivo se ajusta en cierto modo automáticamente a las circunstancias locales. Por consiguiente se  
20 pone a disposición del obrero un dispositivo para un procedimiento de barrenado en dos o más etapas, si bien depende exclusivamente de la constitución de la roca el que haya de trabajarse únicamente con la primera etapa, o con una  
25 segunda y, eventualmente también con una tercera etapa. La carga máxima del aparato se utiliza, por consiguiente, nada más que temporalmente. Ello fomenta la economía del procedimiento y prolonga también la vida del dispositivo.

Al emplearse el dispositivo de acuerdo con el  
30 invento, se comprueba después de desencadenada la primera



onda de presión, de por ejemplo más de 300 atmósferas manométricas, si el mineral se desprende o se divide. Si la resistencia mecánica del mineral era demasiado fuerte con relación a la onda de presión, entonces no es preciso cargar de nuevo el barrenado. Entra entonces en acción la etapa siguiente, en la correspondiente carga del acumulador, con lo que a su vez es desencadenada la segunda onda de presión, más fuerte, por el extremo del tubo explosivo situado en el barrenado. El intervalo de tiempo entre estas dos ondas de presión pueden elegirse relativamente corto. Por lo general, bastarán dos escalones, siendo correspondientemente diferente la fuerza de las ondas de presión, pero sin gran gasto complicado adicional podría conseguir una tercera onda para casos extremos.

El dispositivo de acuerdo con el invento recibe convenientemente una forma tal que, al acumulador de aire comprimido se le adjudica, en la conducción de alimentación procedente del compresor, un multiplicador de presión para por lo menos un segundo escalón de presión, eligiéndose el primer escalón entre 300 y 600 atmósferas manométricas, y ascendiendo preferentemente a alrededor de 400 atmósferas manométricas, mientras que el segundo escalón se ajusta entre 700 y 1000 atmósferas manométricas, con preferencia a aproximadamente 850 atmósferas manométricas. A pesar de las altas presiones previstas para la generación de las ondas de presión activas, resulta esta forma de barrenado altamente inofensiva, puesto que la cantidad total de aire liberado por la expansión, es relativamente pequeña.

En una realización especial del dispositivo de acuerdo con el invento, se prevén en este dispositivo, en



la conducción entre el acumulador de aire comprimido, compresor y/o multiplicador de presión, válvulas o medios de regulación para la conmutación -en especial de manera automática- al escalón de presión más alto inmediato siguiente. En el extremo de cabeza del tubo explosivo se prevén, no obstante también dos cuerpos rompibles corridos en dirección longitudinal del eje del tubo, en especial membranas rompibles, en calidad de desencadenadores de las ondas de presión, calculándose el cuerpo rompible primero más débil que el cuerpo rompible segundo. Con ello se ajusta el dispositivo en su parte generadora de aire comprimido, en cooperación con la parte desencadenante de la onda de presión, situada en el barreno, totalmente al segundo escalón de presión, en el caso de que ello fuera necesario.

Una realización constructiva ventajosa del dispositivo conforme al invento estriba, en relación con el tubo explosivo, en que cada una de las dos cámaras del tubo explosivo, situadas detrás de los cuerpos rompibles, posee aberturas que desembocan en el barreno, y en que a las aberturas de la cámara central, situada entre los dos cuerpos rompibles, les está adjudicado un órgano de cierre gobernado. Este órgano de cierre se hace prestamente con preferencia en forma de corredera tubular. En esta forma de realización de la cabeza del tubo explosivo puede, al ser aprovechada exclusivamente la primera onda de presión, llegar ésta al extremo del barreno, sin hacer que el segundo cuerpo rompible quede incapacitado para funcionar. Ahora bien, mediante el órgano de cierre previsto en la cámara central, se provoca que en los casos en los que la onda de presión del primer escalón hubiera sido insuficiente, se cierren



entonces las aberturas de la cámara central, para que el cuerpo rompible más fuerte pueda entonces, en cooperación con la presión ascendente de aire, desencadenar en el momento oportuno la onda de presión de gran fuerza.

5 El empleo de una corredera tubular en calidad de órgano de cierre en la cámara central, proporciona una buena posibilidad de realizar una corredera tubular en forma de corredera diferencial. La presión ascendente mantiene con ello a la corredera tubular en posición de  
10 cierre, y evita una fuga prematura del aire al barreno.

La corredera tubular dispuesta de manera desplazable en la cámara central de la cabeza del tubo explosivo, permite también la utilización de medios adicionales que la mantengan ya por lo pronto, antes de desencadenarse  
15 el primer escalón de barrenado, en su posición inicial, mientras que después de desencadenada la primera onda de presión, la mueven hasta el escalón de preparación a efectos del desencadenamiento de la segunda onda de presión. Estos medios citados últimamente deben ser realizados y  
20 calculados en cualquier caso de tal modo que no impidan el funcionamiento normal de la corredera tubular.

En el caso de ser empleado el dispositivo de acuerdo con el invento en el barrenado y desmenuzado de carbón duro, puede el tubo explosivo de la manera en sí  
25 conocida, estar circundado por un tubo flexible hinchable mediante presión de agua, a través del cual se alimenta agua para la impregnación del carbón. Este tubo flexible hinchable se hace cargo al mismo tiempo de cerrar y hermetizar hacia la boca del barreno el espacio comprendido  
30 entre las paredes del barreno y el tubo explosivo.

En algunos casos puede ser conveniente equipar



el extremo del tubo explosivo con un dispositivo de sujeción aprisionable en el extremo del barreno, en especial un dispositivo de retención accionado por vía mecánica. Uno de estos dispositivos de retención contribuye a que el tubo explosivo siga siendo mantenido sujeto en una zona más profunda del barreno todavía mientras es quebrantado y dividido el mineral.

En el dibujo se ha ilustrado a manera de ejemplo el dispositivo de acuerdo con el invento.

La Figura 1 muestra el esquema de la disposición de los elementos pertenecientes a un dispositivo;

la Figura 2 muestra, en sección longitudinal, el tubo explosivo insertado en el barreno, inclusive acumulador y multiplicador de presión;

la Figura 3 muestra la cabeza del tubo explosivo a mayor escala y en sección longitudinal;

la Figura 4 muestra el tubo explosivo en el barreno, en un alzado lateral.

Conforme a la disposición representada en la Figura 1, consiste el dispositivo general en el tubo explosivo 1, que se introduce en un barreno, en el acumulador de alta presión 2 acoplado al tubo explosivo, en el compresor 3 y en el multiplicador de presión 4. Los dispositivos 2, 3 y 4 están comunicados entre sí por medio de conducciones en las que están dispuestas válvulas y medios de regulación de manera apropiada para, según las necesidades, poder comprimir el aire comprimido producido por el compresor 3 selectivamente hasta una presión de, por ejemplo, 400 atmósferas manométricas, o hasta una presión de, por ejemplo, 800 atmósferas manométricas. Este aire comprimido a una



alta presión es conducido al acumulador 2, del que, en el caso de una voladura, puede escapar exclusivamente en dirección al barreno.

Mientras los elementos 2, 3 y 4 del dispositivo situados fuera del barreno sirven para generar, por ejemplo, dos alturas de presión del aire comprimido, se encuentran dentro del barreno 5 visible en la Figura 5, en el extremo de cabeza del tubo explosivo 6, los medios para desencadenar la onda de presión originante de la voladura. Estos medios consisten en los dos cuerpos rompibles 7 y 8, formados preferentemente por membranas rompibles y dispuestos uno tras otro a ciertas distancias axial. El cuerpo rompible 7 es más débil que el cuerpo rompible 8. El tubo explosivo 6 está unido por su espacio interior con el acumulador de alta presión 2. El tamaño del espacio 2' del acumulador está elegido de tal modo, que su carga basta para un proceso de voladura. La alimentación del aire comprimido del multiplicador de presión 4 tiene lugar a través de una conducción 9 de sección transversal que se elige relativamente pequeña. Del multiplicador de presión basta el suministro de aire de presión elevada, por ejemplo de 800 atmósferas manométricas. La altura menor de presión, por ejemplo 400 atmósferas manométricas, puede ser alimentada también directamente por el compresor al acumulador 2, disponiendo las conducciones de manera correspondiente.

La forma de realización del extremo de cabeza del tubo explosivo tiene lugar conforme a la Figura 3, de modo que entre las membranas rompibles 7 y 8, permanece una cámara central 10 que posee aberturas 11 dirigidas radialmente hacia afuera y que sirve de guía para un órgano



15

de cierre 12 hecho en forma de corredera tubular. La corredera tubular está hecha a manera de corredera diferencial, estando el lado frontal mayor 13 vuelto hacia el extremo del tubo explosivo, es decir, hacia el extremo interior del barreno. La corredera tubular 12 tiene la misión de, o bien dejar abierta, o bien cerrar las aberturas 11 de la cámara 10. En la Figura 3 se han ilustrado sendas mitades de la corredera tubular, una de ellas en la posición inicial, y la otra en la posición final.

10 La presión ascendente en el acumulador 2, se transmite a través del tubo explosivo 8, primeramente a la membrana rompible 7. La corredera tubular 12 está sostenida en la cámara 10, con ayuda de medios apropiados, en su posición corrida hacia adelante, en la que las aberturas 11 están francas. Al ser sobrepasado el límite de ruptura de la membrana rompible 7, sale la onda de presión disparada de la cámara 10 a través de las aberturas 11, llegando al barreno. Mediante una junta prevista en el tubo explosivo, está el barreno cerrado hacia su boca. Si esta onda de presión no basta para hacer saltar el mineral, entonces la corredera tubular 12 se desplaza, bien sea debido a su realización en forma de corredera diferencial, o con ayuda de un muelle débil adjudicado al lado frontal grande 13, en dirección a la membrana rompible 7, ya rota, cerrando con ello las aberturas 11. Por el compresor, en cooperación con el multiplicador de presión, se acumula entonces nuevamente aire comprimido en el acumulador 2, teniendo que alcanzarse correspondientemente a la fuerza de la membrana rompible 8, por ejemplo, una altura de presión de hasta 800 atmósferas manométricas. Al ser sobre-



pasada esta altura de la presión, se rompe entonces la membrana rompible 8, y una onda de la alta presión sale disparada al barreno a través de la cámara 14 y de las aberturas transversales 15 de la cabeza del tubo explosivo. Esta altura de la presión es tan fuerte, que el duro mineral tiene que saltar hecho pedazos antes de volver a ser utilizado el tubo explosivo hay que renovar las membranas rompibles. Por ello están las diversas partes de la cabeza del tubo explosivo unidas entre sí de manera soltable.

Al ser barrenado carbón duro, se dispone sobre el tubo explosivo un tubo flexible hinchable 26, de largo suficiente. Este tubo flexible hinchable está sujeto por los extremos en casquillos 17 y 18 a manera de piezas de grifería. La pieza de grifería 17 está provista de un empalme 19 para una cañería de agua procedente de una bomba. El agua puede ser alimentada con una presión cualquiera de entre cero y, por ejemplo, 300 atmósferas. En la zona de la pieza de grifería 18 están previstos canales de salida estrangulados 20. El agua provoca, como consecuencia de la estrangulación en los canales 20, que el tubo flexible 16 se hinche y, con ello, en el barreno un cierre hermético. El agua que pasa por los canales 20, impregna el frente de carbón. Una vez impregnado suficientemente el frente de carbón, se procede a la carga del acumulador 2 y se desarrollan los procesos de voladura ya descritos.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en la República Federal Alemana el 8 de Mayo de 1967, con el número M 73.889 VIa/5b, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15 ABR. 1958



- N O T A -

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 siguientes:

5           1.- Un dispositivo para hacer saltar y dividir minerales duros, estratificados en forma compacta -tales como rocas y carbón duro- , pero en especial para quebrantar fragmentos de rocas de gran tamaño, con ayuda de una  
10           onda de presión que se genera por la expansión repentina y gobernada de una cantidad almacenada de aire muy comprimido en uno o varios barrenos, en las proximidades del lugar más profundo del barreno y empleando para ello un tubo explosivo introducido y hermetizado en el barreno, caracte-  
15           rizado porque dicho dispositivo está provisto de medios dispuestos fuera del barreno, destinados a cargar el acumulador de aire comprimido a por lo menos dos alturas (escalones) de presión muy diferentes, conectables sucesivamente y preferentemente de más de 300 atmósferas manométricas y de me-  
20           dios montados unos tras otros en el extremo del tubo explosivo situado dentro del barreno, destinados a desencadenar (liberar) las ondas de presión en forma desplazada temporalmente.

2.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación



1, caracterizado porque al acumulador de aire comprimido le está adjudicado en la conducción de alimentación preferente del compresor un multiplicador de presión para al menos un segundo escalón de presión, habiéndose elegido el primer escalón entre 300 y 600 atmósferas manométricas, y ascendiendo preferentemente a alrededor de 400 atmósferas manométricas, mientras que el segundo escalón está ajustado a entre 700 y 1000 atmósferas manométricas, con preferencia a aproximadamente 850 atmósferas manométricas.

10 3.- Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque en la conducción entre el acumulador de aire comprimido, compresor y/o multiplicador de presión están previstos válvulas y medios de regulación para la conmutación -en especial automática- al escalón de presión más alto inmediato siguiente.

15 4.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o alguna de las siguientes, caracterizado porque en el extremo de cabeza del tubo explosivo están dispuestos, corridos entre sí en la dirección longitudinal del eje del tubo, dos cuerpos rompibles, en especial membranas rompibles, como desencadenadores de las ondas de presión, siendo el primero de los cuerpos rompibles más débil que el segundo cuerpo rompible.

20 5.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque cada una de las dos cámaras del tubo explosivo situadas detrás de los cuerpos rompibles posee aberturas que desembocan en el barrenado, y porque a las aberturas de la cámara central situada entre los dos cuerpos rompibles, les está adjudicado un órgano de cierre gobernado.



6.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque el órgano de cierre, desplazable entre los cuerpos rompibles, está hecho en forma de corredera tubular.

5 7.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque la corredera tubular está hecha en forma de corredera diferencial, siendo el mayor el lado frontal vuelto hacia el extremo del tubo explosivo.

10 8.- Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 6 ó 7, caracterizado porque la corredera tubular es sostenida en su posición inicial, en la que las aberturas de la cámara central se encuentran abiertas, y antes de la destrucción del primer cuerpo rompible, por medio  
15 de un elemento auxiliar, por ejemplo, mediante una espiga apoyada contra el primer cuerpo rompible.

9.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque la corredera tubular, una vez destruido el primer cuerpo rompible, es movable a la po-  
20 sición de cierre por medio de un muelle.

10.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado por-  
que el tubo explosivo, de la manera en sí conocida, está  
circundado por un tubo flexible hinchable mediante presión  
25 de agua y a través del cual se alimenta agua para impregnar el carbón o cualquier otro mineral de constitución similar.

11.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado por-  
que el extremo de cabeza del tubo explosivo está equipado  
30 con un dispositivo de sujeción aprisionable en el extremo



del barreno, en especial un dispositivo de retención accio-  
nado por vía mecánica.

12.- Un dispositivo para hacer saltar y dividir  
minerales duros, estratificados en forma compacta.

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

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

10

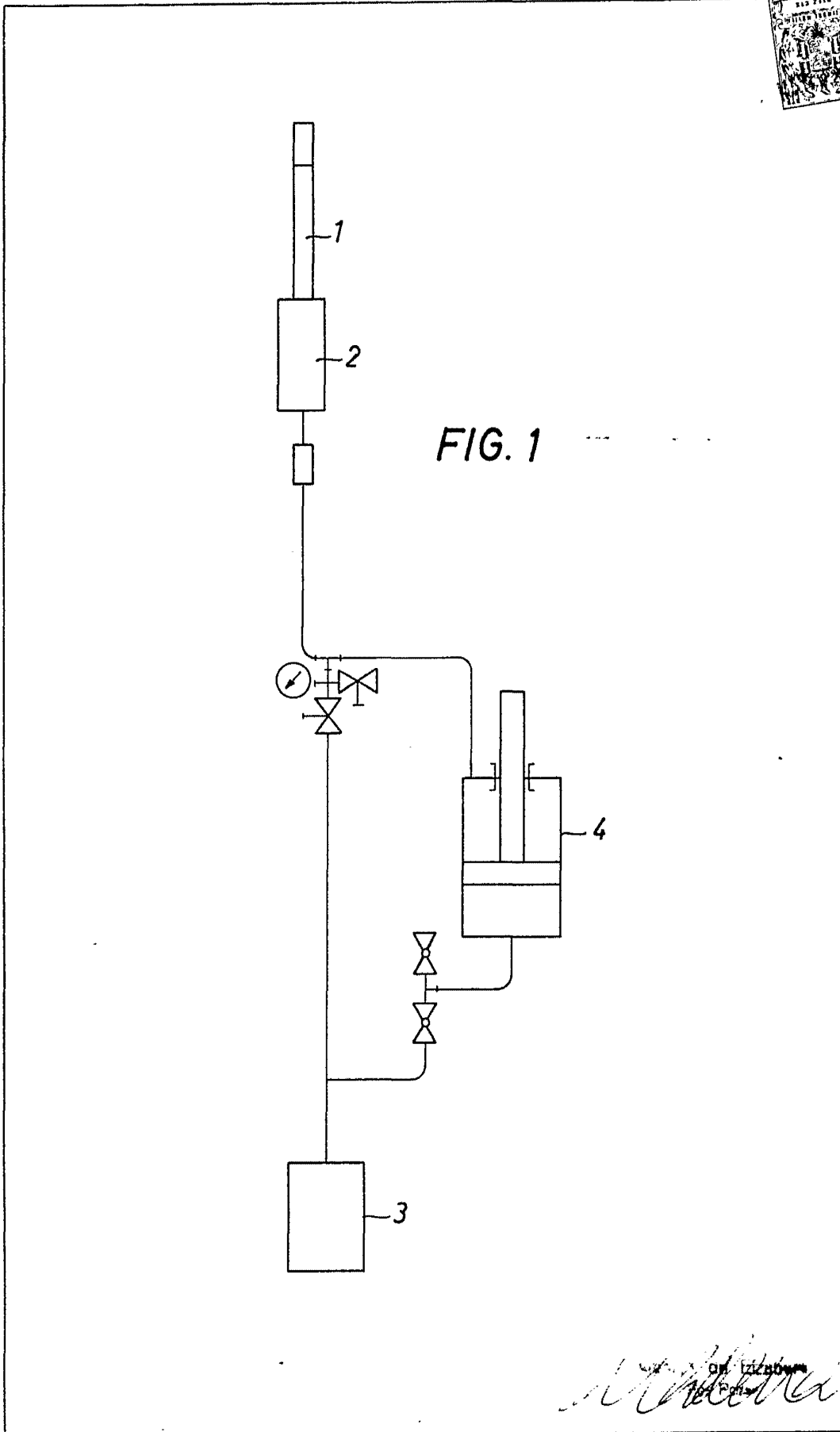
Madrid,

15 ABR. 1968

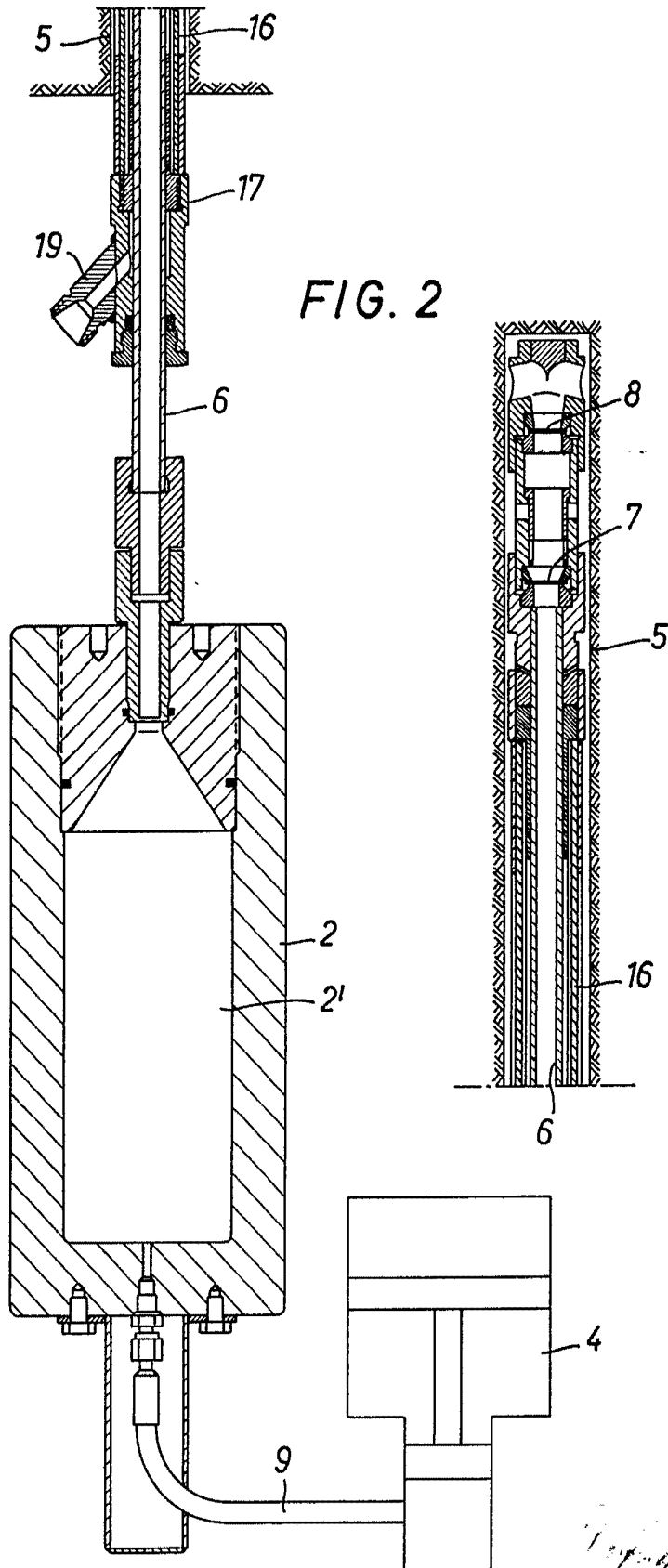
P.A.

Alberic de Eizaburu  
Per. Fr. 1968

5.4.68  
JJV.



*[Handwritten signature]*  
Dr. Ing. h. c. h. F. v. Sauer  
1884



*Handwritten signature or initials in the bottom right corner.*

