

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19 ES	11	NUMERO	10 A 1
	21	451.547	
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		15 Septiembre 1.976	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
7510559-3	19 Septiembre 1.975	Suecia

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F42D, E21C	

54 TITULO DE LA INVENCION
"PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA QUEBRANTAR UN MATERIAL DURO COMPACTO".

71 SOLICITANTE (S)
ATLAS COPCO AKTIEBOLAG

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
NACKA (Suecia)

72 INVENTOR (ES)
Mr. Erik Volmar Lavon

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
Don Pedro Feliu Mañá

El presente invento se refiere a un procedimiento y un aparato para quebrantar un material duro compacto, especialmente roca, por medio de un fluido relativamente - incompresible, tal como agua.

5 Los métodos convencionales para romper roca, incluyendo las técnicas de taladrar y hacer explotar y triturar, tienen varios inconvenientes.

La técnica de taladrar y hacer explotar tiene el inconveniente del ruido, de los gases, polvo y residuo volante, lo que significa que, tanto los hombres, como las máquinas tienen que alejarse del área de trabajo. Las técnicas de trituración requieren grandes fuerzas para triturar la roca y el desgaste de la herramienta es significativo.

15 Durante el último decenio se ha prestado seria atención a reemplazar la técnica de taladrar y hacer explotar para operaciones de construcción de túneles, minería y similares. Una técnica alternativa comprende el uso de chorros de alta velocidad de agua u otro líquido para fracturar la roca o cuerpo mineral y numerosos dispositivos destinados a producir chorros de líquido impulsados e intermitentes de suficiente alta velocidad para fracturar aún la roca más dura, se han sugerido. Tales dispositivos se describen, por ejemplo, en las patentes de EE.UU. núms. 3.521.820, 3.784.103 y 3.796.371. Para clases de rocas duras la velocidad de incidencia de chorro, necesaria para romper el material, es típicamente de 2.000 metros por segundo. Sin embargo, hasta ahora las técnicas de corte por chorro todavía son incapaces de competir con los métodos tradicionales de quebrantamien-

20

25

30

to de roca, tales como el taladrado y explotación en términos del régimen de avance, consumo de energía y coste general. Además, permanecen problemas técnicos serios, -
tales como la fatiga de las partes sometidas a presiones
5 tan altas como 10 ó 20 kbar y excesivo ruido de operación.

Una segunda y todavía más antigua técnica para fracturar la roca y para saturar formaciones de roca blanda, tales como carbón, con agua, para supresión de polvo, --
10 comprende el taladrado de un agujero en la roca y dar -- después presión al agujero con agua, bien sea de modo estático o dinámico. Esta segunda técnica se describe, por ejemplo, en la patente alemana 241.966. De acuerdo con -- esta patente se suministra agua a un agujero previamente
15 taladrado en el escalón de carbón para saturar el escalón hasta que los poros en la pared del agujero estén -- sustancialmente llenos de agua. El suministro de agua -- dentro del agujero entonces se incrementa gradualmente. El escalón no puede absorber esta gran cantidad de agua,
20 repentinamente suministrada, y se forma, por lo tanto, -- una fuerza quebrantadora en el agujero del taladro. Debido a las pequeñas fuerzas quebrantadoras, que son obteni-
bles por esta técnica sólo puede quebrantarse material -- blando, tal como carbón.

25 El objeto del invento es conseguir una técnica de -- explosión hidráulica, que hace posible quebrantar material compacto, tal como roca, utilizando un equipo, que trabaja a presiones comparativamente bajas.

30 Debe entenderse que el término "fluido" usado en -- las reivindicaciones, significa una sustancia relativa--

mente incompresible, que altera su forma, en respuesta -
a cualquier fuerza, que tienda a fluir o a conformarse -
con el contorno de su recipiente y que incluye líquido,
materiales plásticos y mezclas de sólidos y líquidos, ca
5 paces de fluir. Como ejemplo de tal sustancia pueden men
cionarse agua, plomo y plasticina.

El invento se describirá en la siguiente descrip--
ción con referencia a los dibujos adjuntos, en que se --
ilustran varias ejecuciones, a título de ejemplo. Debe -
entenderse que estas ejecuciones son sólo ilustrativas -
10 del invento y que pueden introducirse varias modificacio
nes del mismo dentro del alcance de las reivindicaciones
que seguirán posteriormente.

En los dibujos, la figura 1 es una vista lateral --
seccional de un aparato, de acuerdo con el invento.

15 La figura 2, es una sección aumentada de una por--
ción del aparato en la figura 1.

La figura 3, muestra otra ejecución de un aparato -
de acuerdo con el invento.

20 Las figuras 4 y 5 muestran ejecuciones alternativas,
para obtener la fractura en una dirección deseada, de un
aparato de acuerdo con el invento.

La figura 6 muestra esquemáticamente una vista late
ral de un aparejo móvil transportando un aparato según -
el invento.

25 La figura 7 muestra esquemáticamente una vista pos-
terior del aparejo en la figura 6.

La figura 8, muestra una ejecución de un proyectil
destinado a ser utilizado en un aparato de acuerdo con -
el invento.

30 Detalles correspondientes han recibido el mismo nú-

mero de referencia en las varias figuras.

En las figuras 1 y 2 se ilustra un arma, generalmente señalada con -10-, para forzar o lanzar fluido en forma de un cuerpo de masa coherente alargada o columna -11- -- dentro de un agujero ciego -12- cilíndrico, previamente taladrado. El agujero ciego -12- es perforado utilizando la técnica convencional. En la ejecución ilustrada, el -- cuerpo de masa o columna de pistón fluido consiste en -- agua; sin embargo, pueden usarse otros tipos de fluido. El arma -10- comprende un cañón -13-. El cañón -13- se centra relativamente al agujero -12-, teniendo su boca justo enfrente de la abertura del agujero. Una cabeza posterior -14- está enroscada en la parte posterior del arma -10-. La cabeza posterior -14- está provista de un paso -15- que atraviesa la misma. Se llena fluido dentro del cañón -13- a través del paso -15-. Una válvula de retención 15¹ en el paso -15-, impide que el fluido fluya saliendo del cañón -13-. Una cámara -16- de carga para fluido de energía se dispone alrededor de la porción trasera del cañón -13-. -- El fluido de energía, que consiste en aire comprimido u otro gas comprimido, se usa para acelerar el pistón fluido -11-. En las figuras 1 y 2, una placa -21- se inserta entre el fluido de energía y el pistón de fluido -11-. La placa -21- está destinada a mantener el pistón de fluido invariado en forma, impidiendo que se formen así llamados dedos, que pudieran ocurrir cuando se hace que aire de alta presión actúe sobre una superficie de agua. La placa -21- puede insertarse dentro del cañón -13- desenroscando la cabeza posterior -14-. Entonces se admite el fluido a través del paso -15- y un agujero en la placa -21-, que -

es concéntrico al paso. Alternativamente, la placa -21- puede diseñarse sin agujero alguno; en tal caso, el fluido puede ser admitido a través de un conducto no ilustrado, que se extiende radialmente en relación al cañón --

5 -13-. En ciertas circunstancias puede omitirse la placa -21-. Haciendo el pistón de fluido de suficiente longitud y controlando el suministro de aire a presión, de manera adecuada, por medio de una corredera de válvula --

10 -17-, es posible limitar la extensión de los dedos arriba mencionados, haciendo por ello posible acelerar el -- pistón de fluido sin usar la placa -21-. La corredera de válvula -17- puede ser movida, suministrando aire de control a uno de los dos pasos -18-, -19-. Trasladando la --

15 corredera -17- desde la posición mostrada en la figura - 2, se hace que el gas a presión en la cámara -16- actúe sobre la cara extrema trasera del pistón de fluido -11- -- por vía de la placa -21-. El pistón de fluido -11-, así es acelerado. Una aceleración continuada del pistón de fluido -11- ocurre durante su transporte a través del ca

20 ñón -13-, debido a la expansión del gas comprimido en la cámara -16-. Cuando el pistón de fluido acelerado abandona el cañón -13-, el mismo es lanzado dentro del agujero -12-. El volumen en el cañón -13-, situado enfrente - del pistón fluido -11-, es dejado evacuar a través de la

25 brecha, que se encuentra entre el cañón y la roca.

Quando el pistón fluido incide sobre el fondo del agujero se genera instantáneamente una alta presión en el pistón; durante el estado ideal del flujo la así llamada presión de impacto líquido, $P = \rho CV^2$

30 donde ρ es densidad del fluido.

C es la velocidad del sonido en el fluido y
V es la velocidad del fluido cuando el mismo golpea el fondo del agujero.

5 Esta presión actuará sobre las superficies del fondo y envuelta del agujero y si la presión excediera de una fuerza tensil última de una dimensión del material, se causa la formación de grietas en estas superficies.

10 Las grietas se propagan ulteriormente si se obliga al fluido a fluir dentro y a rellenar las grietas durante la presurización continuada; la energía cinética o momento del pistón fluido, entonces se consume sucesivamente, sin embargo, se requiere una presión cada vez más inferior para la propagación continuada de las grietas según va aumentando el área de las grietas.

15 Ocurre una completa liberación o rotura, cuando por lo menos tres grietas se propagan hasta que se crucen -- con una superficie libre, es decir alcancen los alrededores del material.

20 Para quebrantamiento completo, se requiere, por lo tanto, por una parte, una presión suficientemente alta -- en el agujero, es decir, una cierta velocidad mínima del pistón fluido y, por otra parte, una suficiente cantidad de fluido, de modo que: un número lo bastante grande de grietas puede impulsarse hacia la superficie libre contra la que deberá efectuarse la rotura. Puesto que el diámetro del pistón fluido preferentemente es alrededor del mismo que aquél del agujero, este último requisito significa que el pistón fluido tiene que tener una longitud, que exceda en cierto valor, que depende de la profundidad del agujero, del lastre y espacio o distancia entre

25

30

los agujeros.

La energía cinética del pistón fluido puede ser re-
presentada por la ecuación

$$E = \rho / 2 \cdot A \cdot L \cdot v^2$$

5 donde

ρ es la densidad del pistón fluido.

A es el área de sección transversal del pistón -
fluido.

L es la longitud del pistón fluido y

10 V es la velocidad del pistón fluido.

Por lo tanto, la condición de completa liberación
o quebrantamiento puede expresarse estipulando la exi--
gencia de una cierta velocidad y una determinada energía
cinética del pistón fluido.

15 Con el fin de recalcar la importancia de una gran
masa del pistón fluido, la condición de quebrantamiento
completo puede expresarse alternativamente estipulando,
al lado de la velocidad necesaria, el requisito de un -
cierto momento, es decir, el producto de la masa del --
20 pistón fluido y su velocidad.

En la práctica, la presión requerida en el agujero
y la energía necesaria, quedan influidas por otros va--
rios factores. La presión requerida es como regla, reba-
jada por la presencia de formaciones naturales de grietas
25 en el material, mientras que al mismo tiempo, una -
mayor cantidad de fluido, es decir, una mayor cantidad
de energía tiene que suministrarse con el fin de compen-
sar la fuga a través de estas grietas naturales.

Además se requiere más alta presión y más energía
30 para impulsar las grietas cuanto más duro sea el mate--

rial constreñido. Por ejemplo, al quebrantar rocas, se requiere mayor presión y más energía en la explosión - de cráter cuando se compara con la explosión de banca-da.

5 Los valores de las velocidades utilizadas del pis-
tón fluido cuando se usa agua, son típicamente de 100
a 300 metros/segundo y los valores de las energías ciné-
ticas usadas son típicamente de 500 a 20.000 Joules. -
Con el fin de obtener una masa lo bastante grande, el
10 pistón fluido deberá recibir preferentemente una longi-
tud de 0,2 a 2,0 metros; dependiendo la longitud ópti-
ma de factores tales como profundidad del agujero, diá-
metro del mismo y lastre.

 Cuando el invento se pone en práctica, se desea -
15 usualmente que las grietas se inicien en el fondo del
agujero y que se propaguen desde el mismo para soltar
tanto material como sea posible.

 Sin embargo, en esta conexión existen dos dificul-
tades. Si el material es de resistencia uniforme y si
20 el agujero se hace sin fondo de bordes agudos y ángu-
los cortantes, que causen concentración local de es-
fuerzo, entonces las grietas se iniciaran accidental-
mente en el agujero sobre toda la esfera de acción de
la presión. Las grietas que estén más cercanas a la bo-
25 ca del agujero, después de ello serán capaces de propa-
garse más fácilmente, puesto que, cuanto más delgada -
sea la capa del material, entre la grieta y la boca --
del agujero, tanto menor será la fuerza requerida para
la deformación. El resultado es que no puede obtenerse
30 la rotura desde la plena profundidad del agujero.

Esta dificultad posiblemente podría ser vencida haciendo el agujero del tal modo que la transición entre el fondo y la pared del agujero se haga tan aguda que se obtenga una concentración de esfuerzo, lo que significa que las grietas se iniciarían y se propagarían desde esta zona, al darse presurización. La condición precedente para esto es que el material para el resto sea homogéneo y de igual resistencia. Sin embargo, este es raramente el caso en la práctica y no lo es particularmente al quebrantar rocas donde la ocurrencia de grietas producidas naturalmente, más antiguas, trastornan el procedimiento. Una manera para evitar estas dificultades es insertar el cañón dentro del agujero hasta alrededor de por lo menos la mitad de su profundidad.

La propagación de las grietas, que están en la vecindad de este fondo del agujero entonces toman precedencia puesto que el fluido tiene que volverse y vencer una resistencia de flujo antes de que el mismo pueda alcanzar las grietas, que están al exterior de la boca del cañón. Tal modo de quebrantar se ilustra en la figura 3, que muestra una ejecución del invento, en que el agujero -12- puede ser orientado arbitrariamente en relación al arma -10-. El cañón del arma se diseña como un tubo. Para el resto, el arma -10- se diseña como se ilustra en la figura 2. El tubo -20-, preferentemente flexible, se inserta dentro del agujero -12-. El pistón fluido -11- se acelera por medio del gas de energía en la cámara -16- hacia el fondo del agujero. El volumen, que es confinado por el pistón de fluido -11- y el fondo del agujero, se deja salir a través de un orificio -22-. Alterna-

tivamente, la ventilación puede ser realizada a lo largo del exterior del tubo -20-, entre el tubo y la pared del agujero. El tubo -20-, que por consiguiente, tiene un -- diámetro exterior, que es menor que el diámetro del agujero, se provee adecuadamente de bridas centradoras exte
5 riores, por lo menos en su extremo delantero. Además, a lo largo del exterior del tubo -20- también puede realizarse la ventilación a través de una o varias aberturas en el tubo -20-. Además, puede efectuarse la ventilación
10 a través de una o varias aberturas en el tubo -20-. La -- ventilación también puede realizarse por medio de un dispositivo de succión de aire, que está dispuesto alrede-- dor del tubo -20-, en la abertura del agujero de taladro.

La posición axial de tubo -20- en el agujero -12-, -
15 puede ser variada. Particularmente la boca del tubo -20- puede disponerse justo enfrente de la abertura del agujero. El cañón -13- del arma -10-, mostrado en la figura 1, puede insertarse dentro del agujero -12- a profundidades variables del agujero. Puede efectuarse la ventilación -
20 de acuerdo con alguna de las maneras mencionadas en conexión con la figura 3.

La figura 4 muestra una ejecución del cañón -13- (o del tubo -20-) donde se consigue un efecto de fractura o ruptura dirigida. Ventajosamente, la fractura dirigida -
25 puede aplicarse cuando el quebrantamiento se realiza como explosión de bancada, donde la rotura ocurre hacia -- una superficie libre -26- en la bancada. El cañón -13- - está parcialmente recortado en su extremo delantero para procurar una abertura -23- de salida dirigida lateralmen
30 te. El lado del tubo -13-, opuesto a la abertura de sali

da -23-, se diseña como un tapón deflector -24-. De conformidad con el modo de operación, en que el cañón se inserta dentro del agujero, la propagación de grietas toma precedencia en la dirección en que indica la abertura de salida. La abertura de salida así se dirige hacia la superficie libre contra la que se desea la rotura. Por ello se extrae un uso más eficaz de la energía del pistón fluido.

La figura 5 ilustra una ejecución alternativa para obtener el efecto de fractura dirigida. En lugar de estar integralmente unido con el cañón -13-, el tapón deflector está diseñado como una unidad separada -25- que se inserta dentro del agujero del taladro en su fondo.

El dispositivo, mostrado en la figura 4, puede ser modificado de diferentes maneras para obtener efecto de fractura en la dirección deseada. Omitiendo el tapón --24- la propagación de grietas toma precedencia hacia abajo, así como a los lados debido a la abertura -23-. Disponiendo varias aberturas alrededor del contorno del cañón -13-, se obtiene efecto de fractura en un número óptimo de direcciones.

Cuando se utilicen fluidos comparativamente de fácil fluidez, algunas veces puede ser difícil evitar que el fluido actúe completamente o por lo menos en su mayor parte como pistón durante su lanzamiento dentro del agujero previamente taladrado, en especial si el agujero es profundo en relación a su diámetro. La figura 8 muestra una ejecución, que elimina esta dificultad. El fluido está encapsulado en una cubierta -30-, hecha de cual

quier material, que revienta fácilmente bajo la presión, que se forma cuando el pistón fluido da impacto en el fondo del agujero. Un material típico es cartón y plástico. De acuerdo con otra ejecución modificada, el pistón fluido puede ser provisto de una placa de limitación trasera, como se ilustra en las figuras 1 y 2 y una placa delantera. La placa delantera entonces está destinada a mantener invariada la cara extrema delantera del pistón en su forma, para asegurar que la fuerza de impacto requerida se obtenga cuando el pistón incide sobre el fondo del agujero de taladro.

Las figuras 6 y 7 ilustran esquemáticamente un aparejo para transportar el dispositivo mostrado en la figura 3. El aparejo comprende un chasis -61- provisto de orugas -60-. El aparejo soporta un aguilón plegable -62-, que puede ser oscilado, así como elevado y descendido en relación al chasis -61-. El aguilón -62- plegable lleva una barra de alimentación -63- en su extremo libre. Una máquina -64- taladradora de roca, alimentada mecánicamente, está guiada de modo alternativo a lo largo de la barra de alimentación. La máquina taladradora de roca suministra impactos contra una barra de taladro -65- durante su rotación simultánea.

El chasis -61- también transporta el arma -10-. El tubo -20- se extiende a lo largo del aguilón -62- y está conectado con el mismo para absorber las fuerzas de inercia producidas durante la propulsión del pistón fluido a través del tubo. El extremo delantero del tubo -20- está conectado a la barra de alimentación -63-. El tubo está montado sobre la barra de alimentación de tal manera

que el mismo se proyecte pasando de la barra de alimenta-
ción a una distancia correspondiente a la longitud del -
tubo, que está destinado a ser inserto dentro del agujero
de taladro. La barra de alimentación es forzada con--
5 tra la superficie de la roca de tal modo que la fuerza -
obligatoria exceda de la fuerza de reacción actuante so-
bre el tubo, durante la propulsión del pistón fluido. El
macho sobre la barra de alimentación destinado a descansar
contra la roca, está montado sobre el extremo de la
10 biela de pistón de un cilindro hidráulico.

La máquina trabaja de la manera siguiente. Se tala-
dra un agujero por medio de la máquina -64- taladradora
de roca en el material, que deba quebrantarse. La boca -
del tubo -20- entonces se dirige hacia una superficie en
15 el agujero de taladro por medio del dispositivo ajustador,
que comprende el aguilón plegable -62-, la barra de ali-
mentación -63- y cilindros hidráulicos asociados. Un pis-
tón fluido es acelerado por medio del dispositivo acele-
rador (arma) -10- a una velocidad, que se requiere para
20 hacer que se formen grietas en el material, y se dirige
dentro del agujero previamente taladrado.

El aparato ilustrado en las figuras 6 y 7 natural-
mente puede ser utilizado para obtener el efecto de frac-
tura direccional, ilustrado en las figuras 4 y 5. El ta-
pón deflector -25-, ilustrado en la figura 5, entonces -
25 puede sujetarse a la barra de alimentación -63- de modo
que se inserte dentro del agujero al mismo tiempo que el
tubo -20- se alinea con el agujero.

Se han efectuado varios experimentos con los dispo-
30 sitivos arriba descritos. Entonces se observa que era po

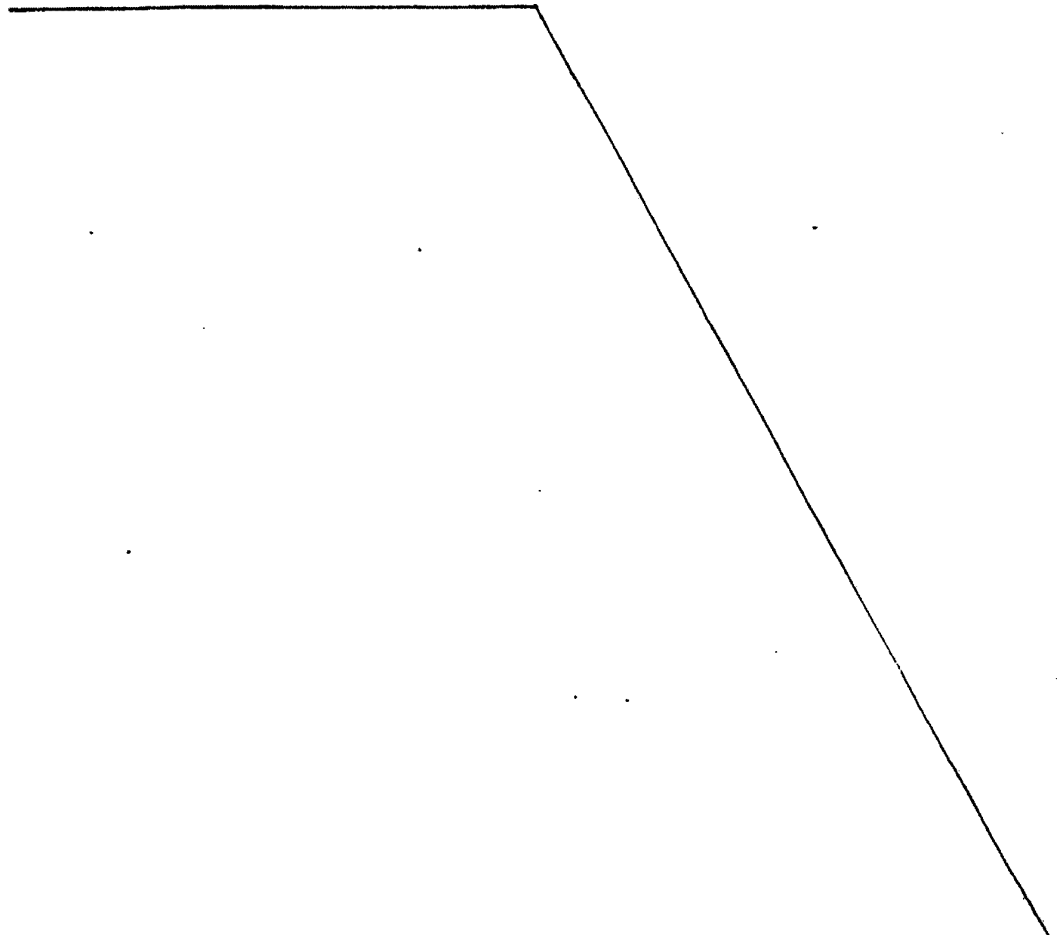
sible disminuir considerablemente la presión de energía necesaria en la cámara: de carga, si se utiliza efecto de fractura direccional (figura 4 y 5). Cuando se efectuó un ensayo, se utilizó un equipo mostrado en las figuras 1 y 5, en que la longitud del cañón -13- fué de 1.200 mm. El cañón -13- fue dirigido de modo ascendente por 45°, según se observa desde el plano horizontal. La profundidad del agujero -12- fué de 160 mm y su diámetro de 41 mm. La proporción entre el diámetro del cañón y el agujero fue de 0,78. Se efectuó explosión de banca da, en que el lastre fue de 250 mm, por medio de un pistón de agua teniendo una longitud de 500 mm y una presión de energía en la cámara -16- de 100 bar.

La teoría arriba expresada concerniente a las condiciones, que tienen que cumplirse con el fin de obtener quebrantamiento exacto, no consideran el efecto -- causado por la compresión del volumen de aire encerrado entre el pistón fluido y el fondo del agujero. Estudios de la presión en agujeros de taladros simulados indican que una posible compresión del volúmen de aire encerrado afecta favorablemente al proceso de quebrantamiento, en particular respecto a la generación de grietas, que se requieren para este quebrantamiento. Este efecto de compresión se disminuye cuando menor sea la proporción de área relativa entre el pistón fluido y el agujero.

Se ha encontrado que se obtiene un quebrantamiento exacto si el pistón fluido tiene un diámetro de sección transversal entre 70-100% del diámetro de sección transversal libre del agujero. Por diámetro de sección transversal libre se entiende el diámetro de un agujero

vacio o el diámetro interior del cañón o tubo en caso de que el mismo se inserte dentro del agujero. Ventajosamente, el diámetro del pistón fluido debería ser de más de 90% del diámetro de sección transversal libre, con preferencia sustancialmente igual al mismo.

Ventajosamente, el invento también puede ser aplicado para obtener quebrantamiento de intervalo de retardo. Variando la longitud del tubo entre el arma y el agujero, se obtiene el deseado intervalo de retardo. Cuando el lastre esté entre 200 mm y 400 mm el intervalo adecuado puede ser estimado como situado entre 1 milisegundo y 2 milisegundos. Si la velocidad del pistón de agua es de 200 metros/segundo, esto significa que las longitudes de los tubos son variadas de tal modo que el escalón esté entre 0,2 metros y 0,4 metros.



REIVINDICACIONES

1ª.- Procedimiento y dispositivo para quebrantar un material duro compacto, tal como roca, caracterizados -- por comprender las operaciones de procedimiento de acelerar un cuerpo de masa alargado, de fluido, relativamente incompresible, tal como agua, a una velocidad de impacto de suficiente magnitud para hacer que se formen grietas en el material y dirigiendo dicho cuerpo de masa dentro de una cavidad en el material a quebrantar, para formar impacto sobre una superficie en dicha cavidad, de modo - que se rompa el material por medio del impulso de presión, que se produce en dicho cuerpo de masa, cuando el mismo hace impacto en dicha superficie.

2ª.- Procedimiento y dispositivo según la reivindicación precedente, caracterizados porque el procedimiento comprende las operaciones de taladrar previamente por lo menos un agujero en el material a quebrantar, acelerando un cuerpo de masa alargado, de fluido relativamente - incompresible, tal como agua, a una velocidad de impacto, que es necesaria para hacer que se formen grietas en el material y dirigiendo dicho cuerpo de masa dentro de dicho agujero previamente taladrado para formar impacto sobre una superficie en el mismo para quebrantar el material por medio del impulso de presión que se produce en dicho cuerpo de masa cuando el mismo forma impacto sobre dicha superficie.

3ª.- Procedimiento y dispositivo según las reivindicaciones precedentes, en que en el procedimiento se utiliza un fluido relativamente incompresible, tal como agua, caracterizados porque se fuerza una masa de cuerpo alargado

coherente del fluido hacia una superficie en una cavidad en el material a quebrantar para hacer que dicho cuerpo de masa haga impacto en el material con un momento o con una energia cinética tal que el material se quebrante.

5 4ª.- Procedimiento y dispositivo según las reivin--
dicaciones 1-3, caracterizados porque el fluido se forma
como un pistón de fluido antes de su impacto contra el -
material a quebrantar.

10 5ª.- Procedimiento y dispositivo según las reivindi-
caciones precedentes, caracterizados porque se acelera -
el fluido en forma de un pistón de agua, preferentemente
a una velocidad en el órden de 100 a 300 metros/segundo.

15 6ª.- Procedimiento y dispositivo según las reivindi-
caciones precedentes, caracterizados porque se dirige el
cuerpo de masa de fluido para hacer impacto en el fondo
de dicha cavidad o agujero.

20 7ª.- Procedimiento y dispositivo según las reivindi-
caciones precedentes, caracterizados porque se dirige el
cuerpo de masa de fluido dentro del agujero a través de
un tubo inserto en el mismo.

8ª.- Procedimiento y dispositivo según la reivindi-
cación 7ª, caracterizados porque en el procedimiento se
acelera el cuerpo de masa de fluido a la deseada veloci-
dad de impacto en dicho tubo.

25 9ª.- Procedimiento y dispositivo según las reivindi-
caciones 1-5, caracterizados porque en el procedimiento
se deflexiona el cuerpo de masa fluido total o parcial--
mente de modo lateral para hacer impacto en una porción
de la pared del agujero.

30 10ª.- Procedimiento y dispositivo según las reivin-

dicaciones 7-9, caracterizados porque en el procedimiento el tubo se inserta en el agujero preferentemente en la vecindad del fondo del agujero.

5 11ª.- Procedimiento y dispositivo según las reivindicaciones 5-10, caracterizados porque el pistón de agua recibe una longitud de 0,2 a 2,0 metros.

10 12ª.- Procedimiento y dispositivo según las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque el cuerpo de masa fluido está total o parcialmente confinado por una cápsula.

15 13ª.- Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque el cuerpo de masa de fluido tiene un diámetro de sección transversal entre 70 y 100% del diámetro de sección transversal libre de dicho agujero.

20 14ª.- Procedimiento y dispositivo según la reivindicación 13ª, caracterizados porque el cuerpo de masa fluido tiene un diámetro de sección transversal de más de -- 90% del diámetro de sección transversal libre de dicho agujero, preferentemente en esencia igual a dicho diámetro de sección transversal libre.

25 15ª.- Procedimiento y dispositivo según las reivindicaciones precedentes, para quebrantar un material duro compacto, tal como roca, teniendo formada en el mismo -- una cavidad, caracterizados porque el aparato comprende -- un tubo, adaptado para procurar internamente una cámara para acomodar un cuerpo de masa alargado homogéneo, de -- fluido relativamente incompresible, tal como agua, medios para dirigir dicho tubo hacia una superficie en dicha ca-
30 vidad y medios para acelerar dicho cuerpo de masa fluido

en dicho tubo a una velocidad de impacto contra dicha su
perficie, de suficiente magnitud para hacer que se formen
grietas en el material.

5 16ª.- Procedimiento y dispositivo según las reivin-
dicaciones precedentes, para quebrantar material duro --
compacto, tal como roca, teniendo formado en el mismo un
agujero de taladro, caracterizados porque el aparato com
prende una cámara para almacenar fluido relativamente in
compresible, tal como agua, un tambor, medios para formar
10 el fluido en forma de un cuerpo de masa alargado dentro
de dicho agujero a través de dicho tambor, medios para -
dirigir dicho tambor o cañón hacia una superficie en di-
cho agujero, estando adaptados dichos medios forzadores
para acelerar dicho cuerpo de masa a una velocidad de im
15 pacto contra dicha superficie de suficiente magnitud pa-
ra causar que se formen grietas en el material.

20 17ª.- Procedimiento y dispositivo según las reivin-
dicaciones 15 ó 16, caracterizados porque dicho cuerpo -
de masa fluido consiste en agua y tiene una longitud de
0,2 a 2,0 metros y se le da una velocidad de impacto en
el orden de 100 a 300 metros/segundo por medio de dichos
medios forzadores y aceleradores.

25 18ª.- Procedimiento y dispositivo según las reivin-
dicaciones 15-17, caracterizados porque la boca de dicho
tubo o cañón está adaptada para ser insertada dentro de
dicha cavidad o agujero por medio de dicho medio direc--
tor, preferentemente en la proximidad del fondo de dicha
cavidad o fondo.

30 19ª.- Procedimiento y dispositivo según la reivin--
dicación 18, caracterizados porque dicho tubo o cañón en

su boca está asociado con un tapón deflector para deflexionar el cuerpo de masa fluido lateralmente hacia una porción de la pared de la cavidad o del agujero.

5 20ª.- Procedimiento y dispositivo según la reivindicación 19ª, caracterizado porque dicho tubo y tapón deflector son una unidad integral y comprenden una abertura de salida dirigida hacia un lado, estando dicha abertura de salida opuesta a dicho tapón deflector y procurando dicha boca.

10 21ª.- Procedimiento y dispositivo según las reivindicaciones 18-20, caracterizados porque dicho tubo o cañón tiene medios de ventilación para expulsar el volumen de aire frente al cuerpo de masa fluido en el tubo o cañón.

15 22ª.- Procedimiento y dispositivo según las reivindicaciones 15-21, caracterizados porque dicho cuerpo de masa fluido está total o parcialmente confinado por una cápsula.

20 23ª.- Procedimiento y dispositivo según las reivindicaciones 15-22, caracterizados porque dicho cuerpo de masa tiene un diámetro de sección transversal entre 70 y 100% del diámetro de sección transversal libre de dicho agujero.

25 24ª.- Procedimiento y aparato según la reivindicación 23, caracterizados porque dicho cuerpo de masa tiene un diámetro de sección transversal de más de 90% del diámetro de sección transversal libre de dicho agujero, con preferencia sustancialmente igual a dicho diámetro de sección transversal libre.

30 25ª.- Por último se reivindica como objeto sobre el

que ha de recaer la presente Patente de Invención que por veinte años se solicita para España, - - - - -

p o r

" PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA QUEBRANTAR MATERIAL --
5 DURO COMPACTO "

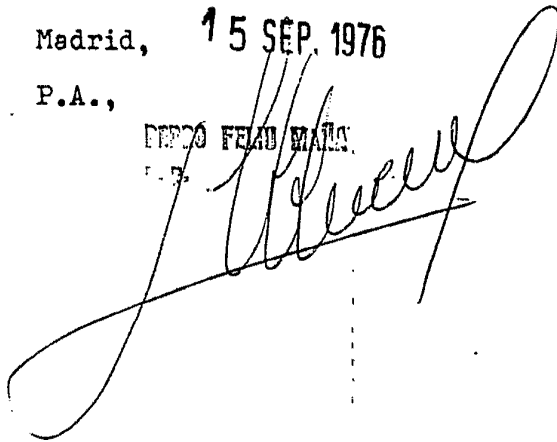
Todo conforme queda expresado en la presente Memoria Descriptiva que consta de veintidos hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara y planos que se acompañan.

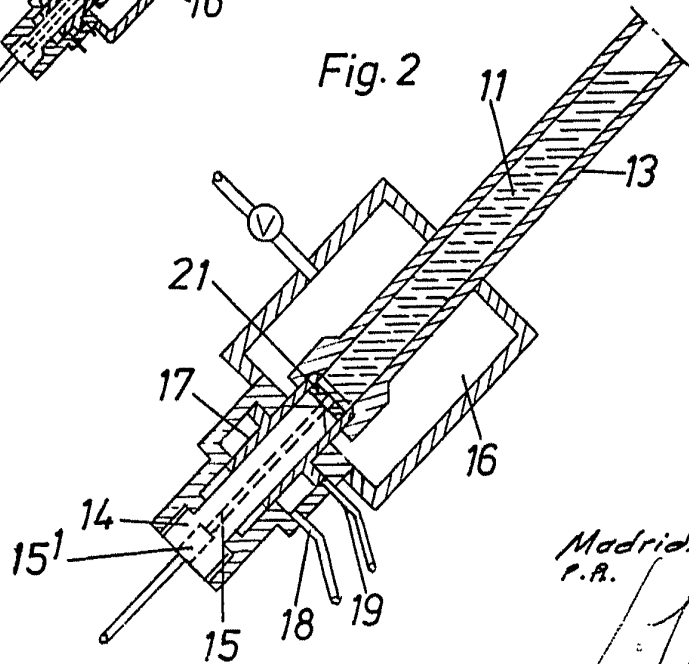
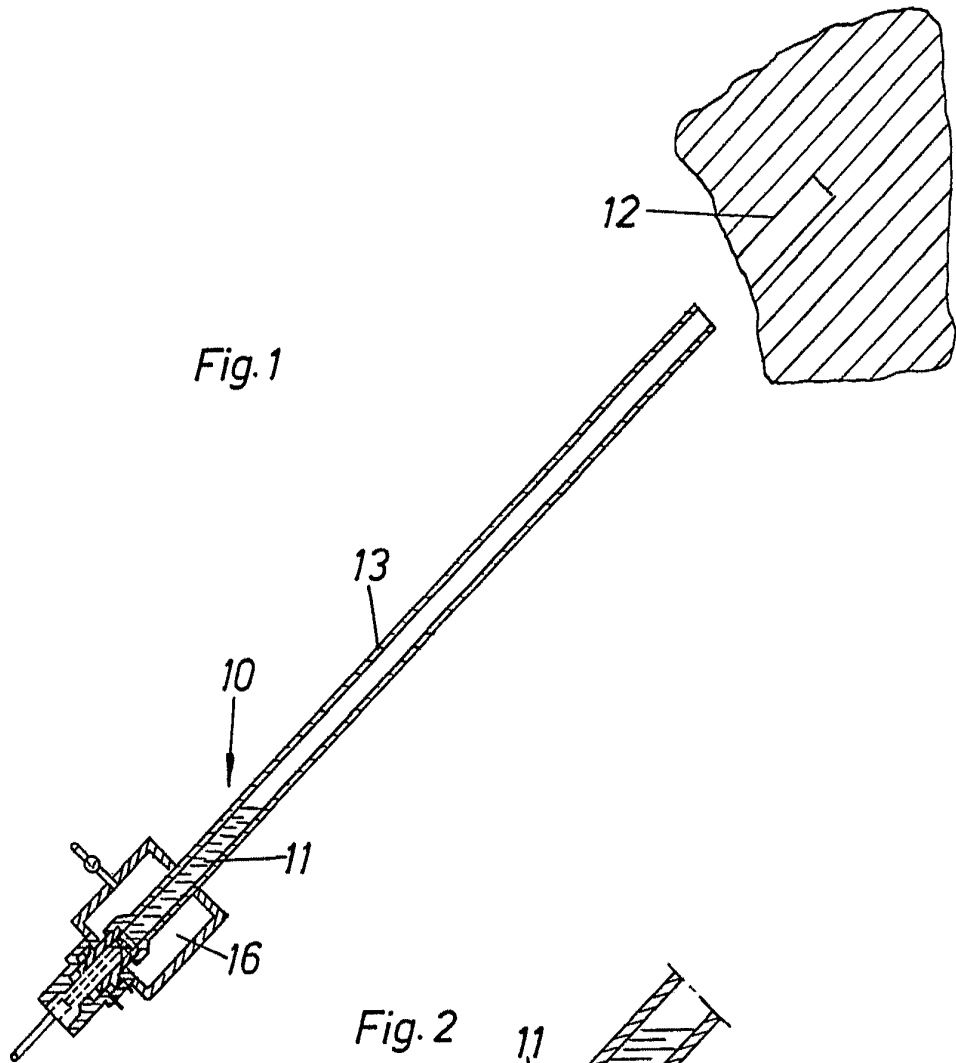
10

Madrid, 15 SEP. 1976

P.A.,

DEPTO. FOLIO/MATA.
P. 3.

A large, stylized handwritten signature in black ink, written over a horizontal line. The signature is cursive and appears to be the name of the inventor or applicant.



Madrid, 5 SEP. 1970
P.R.

Escala Variable

Fig. 3

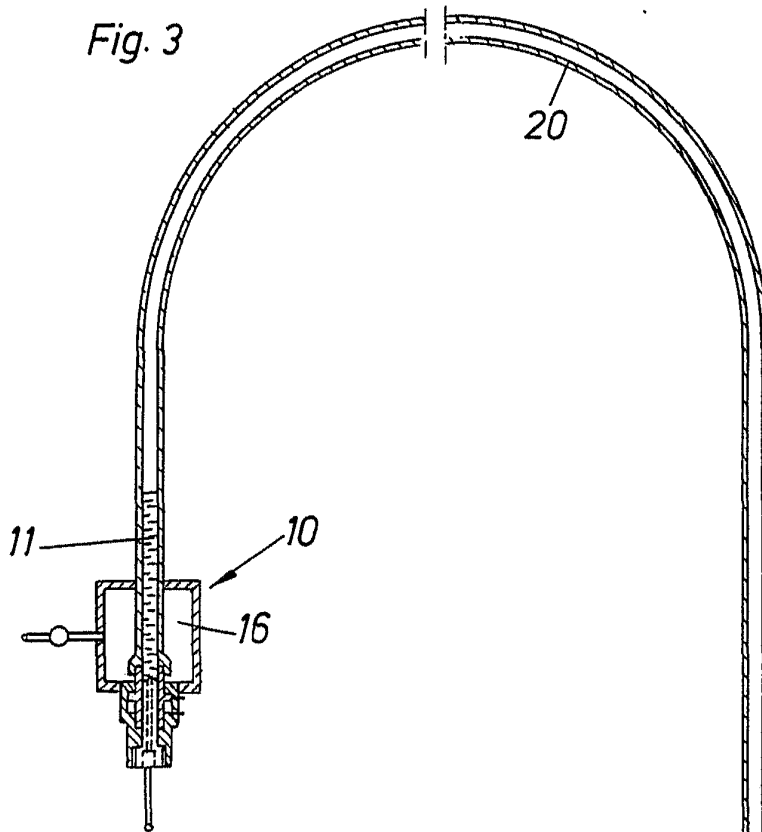
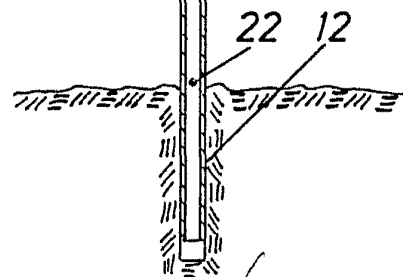
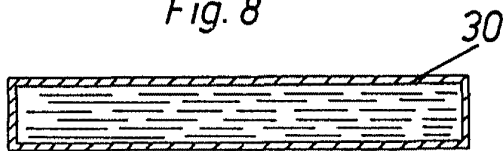


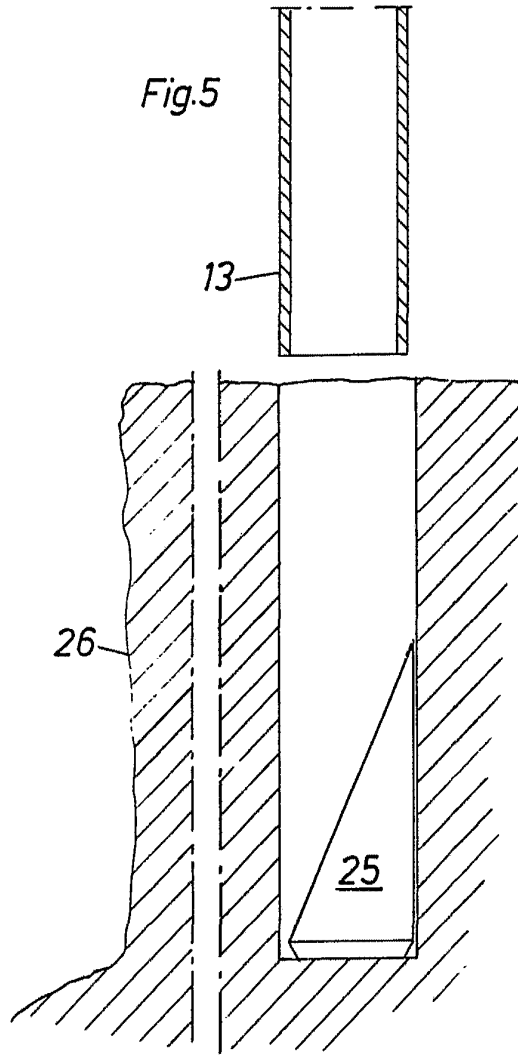
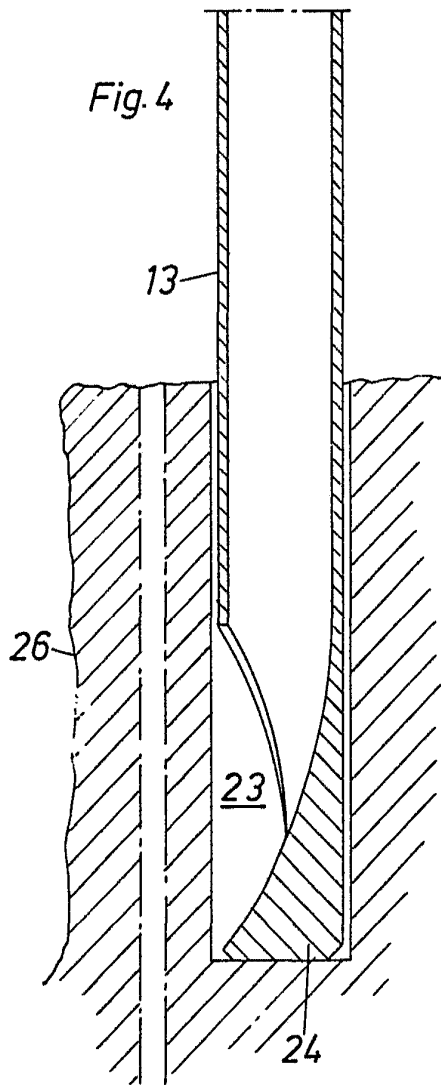
Fig. 8



Madrid.
P.A.

SEP. 1916

Escala variable



Madrid, 15 de Mayo de 1914.
P. R.

Escala variable

Fig. 6

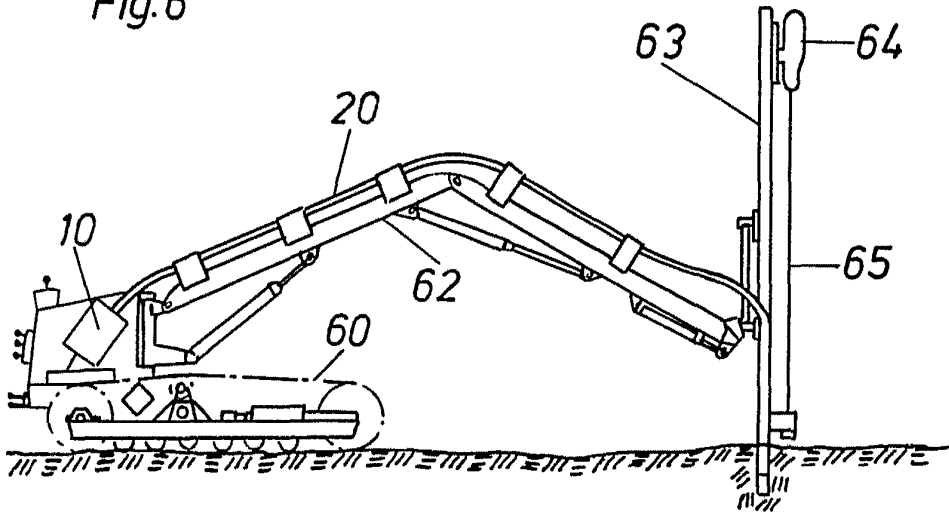
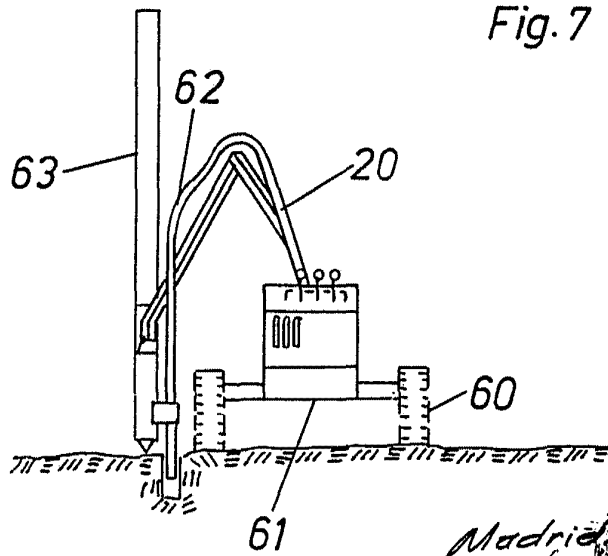


Fig. 7



Madrid
P.A.

Escala variable