

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



PATENTE DE INVENCION

19 ES	11 21	NUMERO 451.546	10 A 1
	22	FECHA DE PRESENTACION 15 Septiembre 1976	



30 PRIORIDADES: 31 NUMERO 7510558-5	32 FECHA 19 Septiembre 1975	33 PAIS Suecia
--	---------------------------------------	--------------------------

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

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

71 SOLICITANTE (ES) ATLAS COPCO AKTIEBOLAG
--

DOMICILIO DEL SOLICITANTE NACKA (Suecia)
--

72 INVENTOR (ES) Mr. Erik Volmar Lavon y Mr. Levi Johannes Karlfors

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE Don Pedro Feliu Mañá



El presente invento se relaciona con un procedimiento y un dispositivo para quebrantar material duro, tal como roca, en que se perfora por lo menos un agujero en el material, que debe ser quebrantado y se introduce en el mismo una carga explosiva, después de lo cual se inicia la carga.

Estas operaciones pueden realizarse por medio de un equipo, que puede mantenerse todo el tiempo dentro del área de explosión. El término de área de explosión significa el espacio, en que se lanzan los restos de roca. Este equipo, que puede comprender un aparejo, usualmente provisto de varias máquinas taladradoras de roca y cargadores, y máquinas desbrozadoras, permanece en la misma posición durante todas las operaciones o por lo menos dentro del área de explosión. Este método para hacer estallar rocas, por ejemplo, en la construcción de túneles y de pozos, significa un gran ahorro de tiempo. En la construcción convencional de túneles, los retrasos son considerables, debido al tiempo requerido para trasladar al equipo perforador desde el área de explosión después de la perforación y para volverle a trasladar a la siguiente posición de trabajo después de la explosión y del desbroce de la roca fragmentada. Limitando el número de cargas en cada operación de explosión y limitando la cantidad general de la carga, es decir, haciendo explotar en secuencia, cada operación de explosión puede mantenerse dentro de unas dimensiones tales que el equipo no necesita ser retirado antes de cada explosión.

Una variante muy frecuente de este tipo de explosión es la así llamada técnica de explosión de retraso breve,



en que el número de cargas detonantes simultáneamente en un gran lote, se limita iniciando sucesivamente las cargas eléctricamente con intervalo de retraso entre las -- cargas.

5 Esta técnica de explosión es conocida en sí. En -- otra variante, se taladra solamente uno o unos pocos agujeros de una vez y la inhibición de la carga explosiva -- se obtiene propagando la energía requerida a través de -- un medio inactivo a la carga. Otro ejemplo típico de tal
10 ignición accionada a distancia, es proyectar una bala ha--
cia la carga explosiva, que se inserta dentro del agujero de perforación, iniciando por ello la carga. Este modo de ignición, sin embargo, no satisface las demandas -- económicas, que tienen que cumplirse con el fin de redu-
15 cir la técnica a la práctica.

 El invento trata de mejorar la técnica de la explosión con precaución haciendo por ello posible que se sucedan próximamente entre sí el taladro, el cebado, la ex-
20 plosión y el lastre mientras se salvaguarda la ignición sin ninguna clase de medidas costosas. Esto se consigue suministrando la energía requerida para iniciar la detonación por medio del recubrimiento o represamiento, que se destina a retener o represar el agujero de taladro.

 El invento se describe en la siguiente Memoria Descriptiva, con referencia a los dibujos anexos, en que se
25 ilustran varias ejecuciones a título de ejemplo. Debe en-
tenderse que estas ejecuciones son sólo ilustrativas del invento y que varias modificaciones del mismo pueden introducirse dentro de las reivindicaciones, que seguirán
30 posteriormente.



5 Debe entenderse que el término "fluido" usado en -
las reivindicaciones, significa una sustancia, que alte
ra su forma en respuesta a cualquier fuerza, que tienda
a fluir o a conformarse con el contorno de sus recipien
tes y que incluye líquidos, materiales plásticos y mez-
clas de sólidos y líquidos capaces de fluir.

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

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

La figura 3, ilustra un modo alternativo para usar
el aparato en las figuras 1 y 2.

15 La figura 4, muestra una sección aumentada de un -
proyectil destinado a ser usado en un aparato de acuerdo
con el invento.

La figura 5 muestra otra ejecución de un aparato -
de acuerdo con el invento.

20 La figura 6, muestra de modo esquemático una vista
lateral de un aparejo móvil llevando un aparato de acuer
do con el invento.

La figura 7, muestra esquemáticamente una vista --
posterior de la pared o de la figura 6. A detalles co--
rrespondientes se les ha dado el mismo número de referen
cia en las distintas figuras.

25 En las figuras 1 y 2 se ilustra un arma, designa-
da generalmente con -10- para lanzar o proyectar un vás
tago o cobertura -11- dentro de un agujero ciego -12- ci
líndrico previamente taladrado; estando dicha cobertura
destinada a obturar o represar el agujero de taladro. El
30 agujero -12- es taladrado usando una técnica convencio-

15 SEP 1954

5 nal. Se inserta un explosivo dentro del agujero -12- y se
inserta en el mismo. Cuando el vástago -11- es forzado o
proyectado dentro del agujero -12- el mismo golpea el ex-
plosivo -21- iniciando por ello el mismo. El vástago -11-
10 tapona el agujero e impide que los gases de detonación ge-
nerados se fuguen pasando más allá del vástago. El vástago
también impide fuga de explosivo fuera del agujero. El
vástago, así contribuye al máximo efecto de estallido. El
vástago acelerado es el medio activo para suministrar la
15 energía requerida para la iniciación del explosivo. Con -
el fin de eliminar el riesgo de que no ocurra la detona-
ción, la velocidad del vástago tiene que sobrepasar un va-
lor límite inferior cuando el vástago golpee sobre el ex-
plosivo y entregue un impacto contra el mismo, siendo dicho
20 valor de límite dependiente del tipo de explosivo. En la
ejecución ilustrada, el vástago -11- consiste en agua; pu-
diéndose usar, sin embargo, otros fluidos.

20 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 pos-
25 terior -14- está enroscada dentro de la parte posterior -
del arma -10-. La cabeza posterior -14- está provista de
un paso -15-, que atraviesa a través de la misma. El flui-
do se llena en el cañón -13- a través del paso -15-. Una
30 válvula 15¹ de retención en el paso -15-, impide que el -
fluido salga fluyendo del cañón -13-. Una cámara de car-
ga -16- para fluido de energía se dispone alrededor de -
la porción posterior del cañón -13-. El fluido de ener-
gía, que consiste en aire comprimido o cualquier otro gas
comprimido, se usa para acelerar el vástago. En las figu-

15



ras 1 y 2, se inserta una placa -30- entre el fluido de energía y el vástago -11-. La placa -30- se destina a - mantener el vástago invariado en su forma, impidiendo - que se formen, así llamados dedos, que pudieran ocurrir

5 cuando se hace que aire de alta presión actúe sobre una superficie de agua. La placa -30- puede ser inserta dentro del cañón -13- desenroscando la cabeza posterior -- -14-. Entonces se admite agua a través del paso -15- en el agujero en la placa -30-, que es concéntrico al paso.

10 Alternativamente, la placa -30- 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 -13-. En ciertas circunstancias puede omitirse la placa -30-. Haciendo el vástago

15 -11- de suficiente longitud y controlando el suministro de aire comprimido de manera adecuada, por medio de una válvula de corredera -17-, es posible limitar la extensión de los dedos arriba mencionados, haciendo por - ello posible acelerar el vástago sin utilizar la placa

20 -30-. La corredera de válvula -17- puede ser trasladada suministrando aire de control a algunos de dos pasos -- -18-, -19-. Trasladando la corredera -17- desde la posición mostrada en la figura 2, el gas a presión, en la cámara -16-, es obligado a actuar sobre la cara posterior extrema del vástago -11- por vía de la placa -30-.

25 El vástago -11-, así es acelerado. Ocurre una aceleración continuada del vástago -11- durante su transporte a través del cañón -13- debido a la expansión del gas - comprimido en la cámara -16-. Cuando el vástago acelerado abandona el cañón -13- el mismo es lanzado dentro --

30



del agujero -12-. El volumen en el cañón -13-, situado en frente del vástago -11-, se deja salir a través de la hendidura entre el cañón y la roca.

5 Cuando el vástago golpea el explosivo, se genera una onda de choque en el vástago. La longitud aplicable mínima del vástago se define por el tiempo, durante el cual - la presión, requerida para la iniciación, tiene que actuar sobre el explosivo con el fin de obtener detonación. Bajo la condición de que la longitud del vástago sea menor que la profundidad del agujero o que el vástago sea -
10 forzado dentro del agujero a través de un tubo, teniendo su boca dentro del agujero, este tiempo es igual al tiempo requerido para que la onda de choque (y así el sonido) se propague hacia delante y hacia atrás a través del vástago -11-. Como regla, sin embargo, la longitud óptima --
15 del vástago, excede de esta longitud mínima aplicable. La razón para esto es que la profundidad del agujero como regla excede de la longitud mínima aplicable, arriba definida, y que se desee rellenar completamente el agujero con el fluido, con el fin de obtener el represamiento más -
20 eficaz.

La energía, que se libera en el agujero y que se -- aprovecha para quebrantar el material, se compone de dos componentes, es decir la energía química del explosivo y
25 la energía cinética del vástago. La energía cinética es - una valiosa contribución adicional de energía al proceso de explosión y que significa que la cantidad de explosivo puede ser reducida cuando se la compara con las explosiones convencionales. Además, parece formarse un mejor efecto explosivo general, debido al hecho de que el vástago -
30

es un fluido, que rellena las grietas producidas y, por lo tanto, retrasa la fuga de los gases de explosión a las zonas circundantes antes de causarse un quebrantamiento completo.

5 . En el aparato ilustrado en las figuras 1 y 2, el agujero -12- puede ser cargado por medio de equipo cargador convencional. Alternativamente este cargado puede ser realizado por medio del arma -10-. En este caso, el paso -15- puede ser conectado a una válvula del tipo T,
10 no ilustrada, teniendo la válvula dos admisiones y una salida conectada al paso -15-. Las admisiones están conectadas a una fuente de aire comprimido y una fuente de fluido, respectivamente. El explosivo -21- que, en este caso, preferentemente está encapsulado, se inserta
15 dentro del arma, bien sea desde el frente a través de cañón -13- ó desde detrás después de desenroscar la cabeza posterior -14-. El explosivo -21- se carga dentro del agujero del taladro por medio de aire comprimido, después de lo cual la válvula en forma de T se traslada, y
20 el explosivo se empaqueta por medio de fluido a presión. En este caso, el vástago -11- es impulsado contra una columna de fluido en el agujero -12- (a condición de que el agujero -12- esté dirigido hacia abajo). Entonces se inicia el explosivo por medio de la onda de choque, que
25 es generada por el impacto de vástago -11- contra la columna de fluido y se transmite a través de la columna de fluido. Alternativamente puede ejecutarse el cargado, así como el empaquetado, bien sea solo por aire comprimido o sólo por fluido.

30 De acuerdo con otro desarrollo de la idea del inven



to, pueden realizarse el cargado, así como el empaquetado e iniciado del explosivo, simultáneamente por medio del vástago -11-. En la figura 3 el arma -10- se ilustra preparada para ser disparada. En este método el explosivo y el vástago ventajosamente pueden estar encapsulados en una cubierta común.

En la figura 4 se ilustra un proyectil destinado a ser utilizado en un aparato de acuerdo con el invento. El vástago es encapsulado en una cubierta -31-, que es lanzada dentro del agujero previamente taladrado. La cubierta debe hacerse de un material, que reviente fácilmente debido a la presión que se forme cuando el proyectil golpea el fondo del agujero. Son materiales adecuados papel y plásticos. El proyectil puede ser modificado de tal modo que sólo parcialmente esté confinado por una cubierta. La cubierta puede comprender una placa trasera de limitación, como se ilustra en las figuras 1-3 y una placa de limitación delantera. Si el explosivo es proyectado dentro del agujero junto con el vástago, el explosivo puede constituir la placa delantera.

La nueva característica esencial del método, de acuerdo con el invento, es que la carga se inicia por medio de un fluido relativamente incompresible que es acelerado y dirigido dentro del agujero en forma de una cantidad recogida o coherente que rellena el agujero. La iniciación de la carga entonces es causada por la acción de martillo del fluido contra la carga. Debido al hecho de que el fluido rellena el agujero, es decir, que su área de sección transversal coincide sustancialmente con aquella del agujero, el fluido procura el requerido

15 SEP 1978

represamiento. Si el explosivo no es empaquetado previamente, es decir, que es necesario comprimirle, el fluido también realiza tal compresión.

5 Cuando la contribución adicional de energía, derivada de la energía cinética del vástago se destina a ser utilizada para el proceso de quebrantamiento, la ocurrencia de formación de grietas en el material, comparativamente cerca de su superficie, significa que una gran cantidad de fluido es decir, una mayor cantidad de energía, 10 tiene que ser suministrada con el fin de compensar la -- cantidad que se fuga a través de las grietas. En general se desea que las grietas sean iniciadas en el fondo del agujero y que se propaguen desde allí para aflojar tanto 15 material como sea posible. Esto se salvaguarda insertando un cañón dentro del agujero hasta alrededor de la mitad de su profundidad. La preparación de las grietas, que están en la vecindad del fondo del agujero entonces toma precedencia puesto que el fluido tiene que volverse y -- 20 vencer una resistencia de flujo, antes de que pueda alcanzar las grietas, que están al exterior de la boca del cañón. Tal modo de quebrantar se ilustra en la figura 5 que muestra una ejecución del invento, en que el agujero -12- puede ser orientado arbitrariamente en relación al arma -10-. El cañón del arma -10- se diseña como un tubo 25 -20-. El tubo -20-, preferentemente flexible, se inserta dentro del agujero -12-. El vástago -11- es acelerado -- por medio del gas de energía en la cámara -16- hacia el explosivo -21- en el agujero -12-. El volumen, que se -- confina por el vástago -11- y el explosivo -21-, se deja 30 salir a través de un orificio -22- alternativamente, la



5 ventilación puede realizarse a lo largo del exterior del tubo -20-, entre el tubo y la pared del agujero. El tubo -20- que, consecuentemente, tiene un diámetro exterior, que es menor que el diámetro del agujero, está adecuadamente provisto de bridas centradoras exteriores por lo menos en su extremo delantero. Además, a lo largo de la cara exterior del tubo -20- la ventilación también puede realizarse a través de una o varias aberturas en el tubo -20-. La ventilación también puede ser realizada por medio de un dispositivo de succión de aire, que está dis-

10 puesto alrededor del tubo -20- en la abertura del agujero de taladro.

El aparato ilustrado en la figura 5 naturalmente -- que puede usarse para cargar e iniciar, de la misma mane

15 ra que se ha descrito arriba, en conexión con las figuras 1 y 3.

Las figuras 6 y 7 muestran esquemáticamente un aparejo para conducir el dispositivo mostrado en la figura 5. 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 plegable -62- soporta una barra de alimentación -63- en su extremo libre. -

20 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 taladradora -65- durante su rotación simultánea.

25

El chasis -61- también transporta el arma -10-. El

30 tubo -20- se extiende a lo largo del aguilón -62- y está

15 SEP 1977



conectado con el mismo para tomar las fuerzas de inercia producidas durante la propulsión del vástago a través del tubo. El extremo delantero del tubo -20- está conectado a la barra de alimentación -63-. El tubo está montado so
5 bre la barra de alimentación de tal manera que se proyec ta pasando desde la barra de alimentación a una distancia correspondiente a la longitud del tubo que se destina a ser introducido dentro del agujero de taladro. La barra de alimentación es forzada contra la superficie de roca
10 de tal modo que la fuerza obligante exceda de la fuerza de reacción actuante sobre el tubo, durante la propul--- sión del vástago.

El macho sobre la barra de alimentación, destinado a apoyarse contra la roca, está montado sobre el extre--
15 mo de la biela de pistón de un cilindro hidráulico.

La máquina trabaja de la manera siguiente. Se tala dra un agujero de la máquina -64- taladradora de roca en el material, que deba ser quebrantado. La boca del tubo -20- entonces se dirige a una superficie en el agujero de taladro por medio del dispositivo ajustador, que compren
20 de el aguilón -62- plegable, la barra de alimentación -- -63- y cilindros hidráulicos asociados. Se acelera un re presamiento de fluido por medio del dispositivo acelera dor (arma) -10- a una velocidad, que se requiere para --
25 causar la iniciación del explosivo y se dirige dentro -- del agujero previamente taladrado.

El cañón -13- del arma -10-, mostrado en la figura 1, puede insertarse dentro del agujero -12- a una profun didad variable del agujero. Puede realizarse la ventila
30 ción de acuerdo con alguna de las maneras mencionadas en

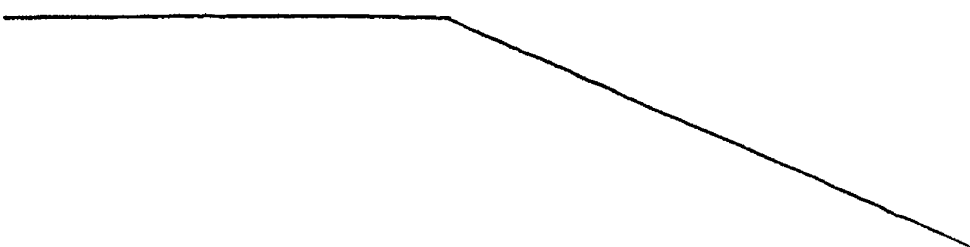


conexión con la figura 3.

5 Se han efectuado varios experimentos de acuerdo con el invento. En un experimento, 10 gr de explosivo ("Dyna
mex") se colocaron frente a un represamiento en forma de una columna de agua encapsulada o pistón, teniendo una -
longitud de 300 mm. La profundidad del agujero fue de 500 mm y la columna de agua fue proyectada dentro del agujero a una velocidad de alrededor de 250 m/s. Se efectuó explo
sión de bancada, en que el lastre fue de 200 mm.

10 En otro experimento se taladraron agujeros con una profundidad de 300 mm en el suelo, mutuamente espaciados por 400 mm. Se efectuó explosión de cráter por medio de 20 gr de explosivo frente a una columna de agua de una -
longitud de 300 mm.

15 La ventaja del invento también puede ser aplicada - para obtener quebrantamiento retrasado a intervalos. Variando la longitud de la manguera entre el arma y el agu
jero, se obtiene el intervalo deseado de retardo. Donde el lastre esté situado entre 200 mm y 400 mm, el interva
20 lo adecuado puede ser estimado entre 1 m/seg. y 2 m/seg. Si la velocidad del vástago es de 200 m/s esto significa que las longitudes de las mangueras son variadas de tal modo que el paso esté entre 0,2 y 0,4 m. El arma usada -
puede diseñarse adecuadamente en común para varios agujeros. Alternativamente puede usarse un arma separada pa
25 ra cada agujero; en aquel caso las armas son disparadas al mismo tiempo.





REIVINDICACIONES

1^a.- Procedimiento y dispositivo para quebrantar un material duro, tal como roca, en que se taladra por lo menos un agujero en el material a quebrantar y se carga en el agujero una carga explosiva, después de lo cual se inicia la carga, caracterizados porque la iniciación de la carga, así como represamiento necesario y, cuando se requiera, compresión de la carga, se realiza por medio de fluido relativamente incompresible, tal como agua, que se acelera y dirige dentro del agujero en forma de una cantidad recogida, que rellena el agujero, de modo que se inicie una carga por medio del impulso de presión, que se produce en dicha cantidad de fluido, cuando este último hace impacto en la carga.

2^a.- Procedimiento y dispositivo según la reivindicación 1^a, caracterizados porque la carga se inserta en el agujero junto con la cantidad de fluido y se inicia por la compresión entre el fluido y un agitador en el agujero, tal como el fondo del agujero.

3^a.- Procedimiento y dispositivo según las reivindicaciones 1^a ó 2^a, caracterizados porque la cantidad de fluido es forzada dentro del agujero a través de un tubo.

4^a.- Procedimiento y dispositivo según la reivindicación 3^a, caracterizados porque la boca del tubo se inserta en el agujero durante la impulsión del fluido dentro del mismo.

5^a.- Procedimiento y dispositivo para la ejecución del método según las reivindicaciones 1-4 para quebrantar material duro, tal como roca, en que por lo menos se taladra un agujero en el material a quebrantar y se in--



serta una carga explosiva en el agujero, después de lo -
cual se inicia la carga, caracterizados porque se dispo-
ne un tubo para procurar internamente una cámara para --
acomodar una cantidad recogida del fluido; porque la bo-
5 boca de dicho tubo es capaz de ser dirigida hacia el aguje-
ro de taladro por medio de un dispositivo ajustador y el
tubo se asocia con medios para acelerar la cantidad de -
fluido a través del tubo hacia el tubo de taladro a una
velocidad de impacto que es necesaria para la iniciación
10 de la carga, así como para el represamiento requerido y
compresión necesaria de la carga.

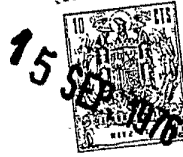
6ª.- Procedimiento y dispositivo según la reivindica-
ción 5ª, caracterizados porque la cantidad de fluido en
el tubo total o parcialmente está confinada por una cu--
15 bierta.

7ª.- Procedimiento y dispositivo según la reivindi-
cación 6ª, caracterizado porque la cantidad de fluido y
la carga comunmente se mantienen unidos por una cápsula.

8ª.- Procedimiento y dispositivo según la reivindi-
20 cación 5ª, caracterizados porque la boca del tubo está -
dispuesta para ser inserta dentro del agujero por medio
del dispositivo de ajuste.

9ª.- Procedimiento y dispositivo según la reivindi-
cación 8ª, caracterizados porque el tubo tiene medios de
25 ventilación o escape para dejar escapar el volumen de ai-
re frente a la cantidad de fluido en el tubo.

10ª.- Procedimiento y dispositivo según las reivin-
dicaciones precedentes, especialmente con referencia a un
proyectil para ser impulsado por medio del aparato de la
30 reivindicación 5ª, caracterizados porque el proyectil com



prende una cubierta hecha de papel o plástico, en que es
tá encapsulada una cantidad de agua, junto con la carga
que debe ser iniciada por la cantidad de agua en un agu-
jero de taladro.

5 11ª.- Procedimiento y dispositivo según las reivin-
dicaciones precedentes para quebrantar un material duro
compacto, especialmente roca, caracterizados porque el -
procedimiento comprende: la operación de taladrar previa-
mente por lo menos un agujero en el material a quebran-
10 tar; introducción de explosivo dentro de dicho agujero;
formación de un cuerpo de fluido relativamente incompres-
sible, especialmente agua, teniendo una área de sección
transversal sustancialmente correspondiente al área de -
sección transversal libre de dicho agujero; y acelerando
15 dicho cuerpo y dirigiendo el mismo dentro de dicho agujero
para hacer impacto en el explosivo en dicho agujero -
para: a) iniciar dicho explosivo por medio de la presión
de impulso, que se genera en dicho cuerpo cuando el mis-
mo hace impacto en el explosivo; y b) procurar el repre-
20 sado del agujero de taladro al detonar el explosivo para
retardar la fuga de los gases explosivos fuera del agujero
de taladro antes de quebrantarse el material.

 12ª.- Procedimiento y dispositivo según la reivindi-
cación 11ª, caracterizados porque se suministra el explo-
25 sivo en el agujero de taladro por medio de dicho cuerpo
cuando el mismo es lanzado dentro del agujero de taladro.

 13ª.- Procedimiento y dispositivo para quebrantar -
un material duro compacto, especialmente roca, en que se
taladra previamente por lo menos un agujero, caracteriza-
30 dos por comprender las operaciones de acelerar un cuerpo



de fluido relativamente incompresible, especialmente agua, estando espaciado del fondo de dicho agujero; entregando explosivo dentro de dicho agujero por medio de dicho cuerpo, estando dicho explosivo más hacia el interior en relación a la abertura del agujero; y dirigiendo dicho cuerpo y explosivo dentro de dicho agujero para dar impacto en una superficie en el mismo para a) hacer que dicho explosivo sea iniciado por el impacto y b) retardar fuga de gases de explosión fuera de dicho agujero antes de quebrantarse el material.

14ª.- Procedimiento y dispositivo para quebrantar un material duro compacto, especialmente roca, en que por lo menos se taladra previamente un agujero, caracterizados porque el procedimiento comprende: acelerar una cápsula rompible, conteniendo un líquido y un explosivo, empaquetados dentro de dicho agujero, estando dicho líquido más al exterior en relación a la abertura del agujero; y dirigiendo dicha cápsula para hacer impacto en una superficie en dicho agujero para hacer que se rompa dicha cápsula, iniciando por ello dicho explosivo por medio de la onda de choque generada en dicho líquido al impacto y liberando dicho líquido dentro de dicho agujero para taponar dicho agujero contra fuga de gases de explosión después de la detonación de dicho explosivo.

15ª.- Procedimiento y dispositivo para quebrantar material duro, compacto, especialmente roca, teniendo formado en el mismo un agujero, caracterizados porque el aparato para ejecutar el procedimiento comprende: medios de entrega para introducir explosivo dentro del agujero; medios para formar un cuerpo de fluido relativamente incom-



presible, especialmente agua, teniendo una área de sección transversal sustancialmente correspondiente al área de sección transversal libre de dicho agujero; medios aceleradores al exterior de dicho agujero para acelerar dicho cuerpo; y medios directores para dirigir dicho cuerpo
5 acelerador para hacer impacto sobre dicho explosivo dentro de dicho agujero para iniciar dicho explosivo y represar dicho agujero contra fuga de gases de explosión fuera de dicho agujero antes de que se quebrante el material.
10

16ª.- Procedimiento y dispositivo según la reivindicación 15ª, caracterizados porque dicho medio de entrega de explosivo comprende dicho medio acelerador y dicho medio director de modo que el explosivo es cargado dentro
15 del agujero durante el lanzamiento de dicho cuerpo dentro del agujero.

17ª.- Procedimiento y dispositivo para quebrantar un material duro compacto, especialmente roca, teniendo formado en el mismo un agujero, caracterizados porque el
20 aparato para la puesta en práctica del procedimiento comprende: medios aceleradores fuera de dicho agujero para acelerar comunmente un cuerpo de fluido relativamente incompresible y un explosivo; medios directores para dirigir dicho cuerpo y explosivo para formar impacto en una
25 superficie de dicho agujero para iniciar dicho explosivo por medio del impulso de presión, que se genera en dicho cuerpo al impacto y procurando represamiento del agujero de taladro para retardar la fuga de gases de explosión fuera del agujero de taladro antes de quebrantarse el material.
30

15 SEP 1976



18ª.- Por último se reivindica como objeto sobre el que ha de recaer la presente Patente de Invención que -- por veinte años se solicita registrar para España, - - -

p o r

5 " PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA QUEBRANTAR UN MATERIAL DURO "

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

10

Madrid, 15 de Septiembre de 1.976.

P.A.,

PEDRO FELIX MANA
P.P.

10 - 15 SEP. 1976

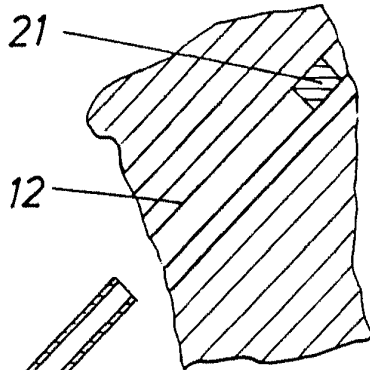


Fig.1

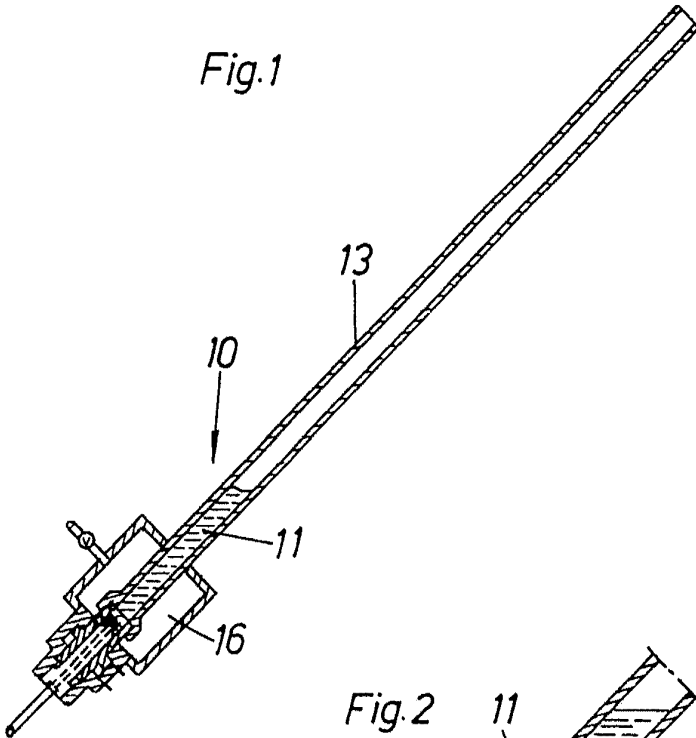
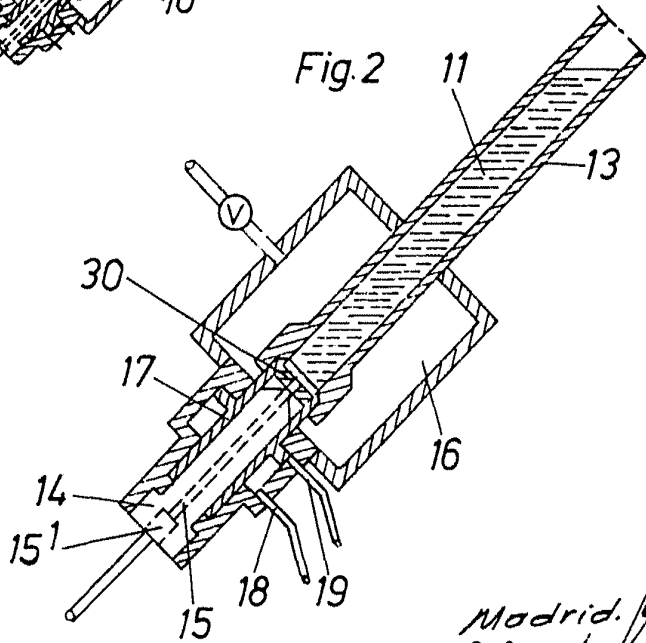


Fig.2



Madrid. 15 SEP. 1976

P.A.

PEDRO FELIX MANA

P. P.

Escala variable

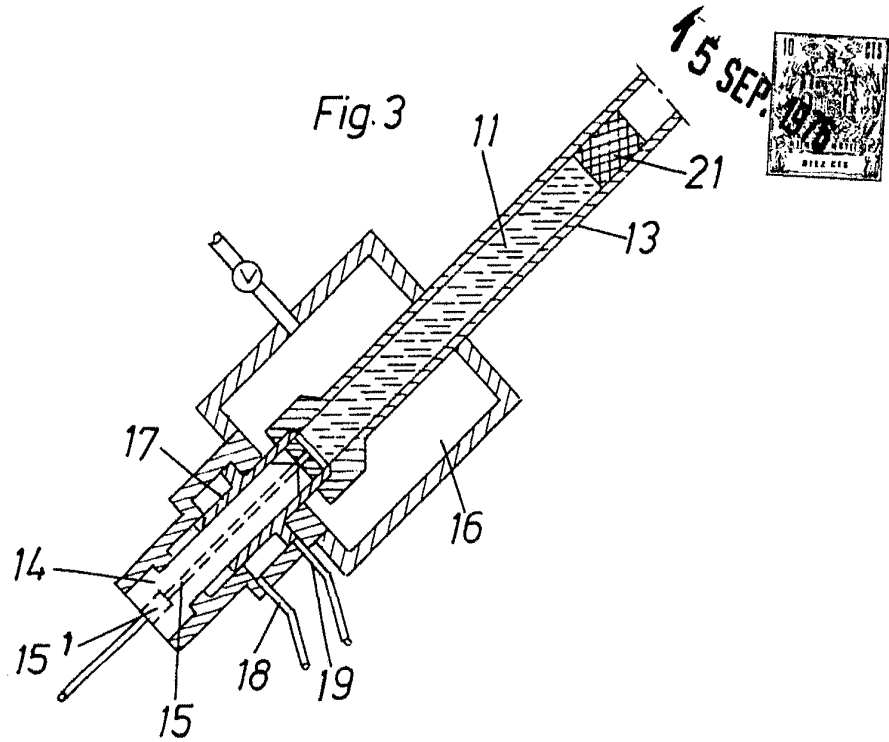
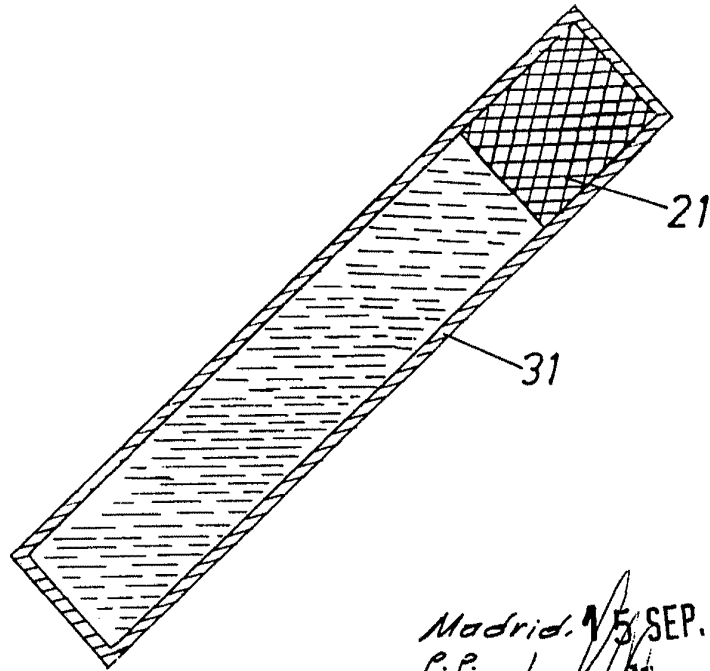


Fig. 4

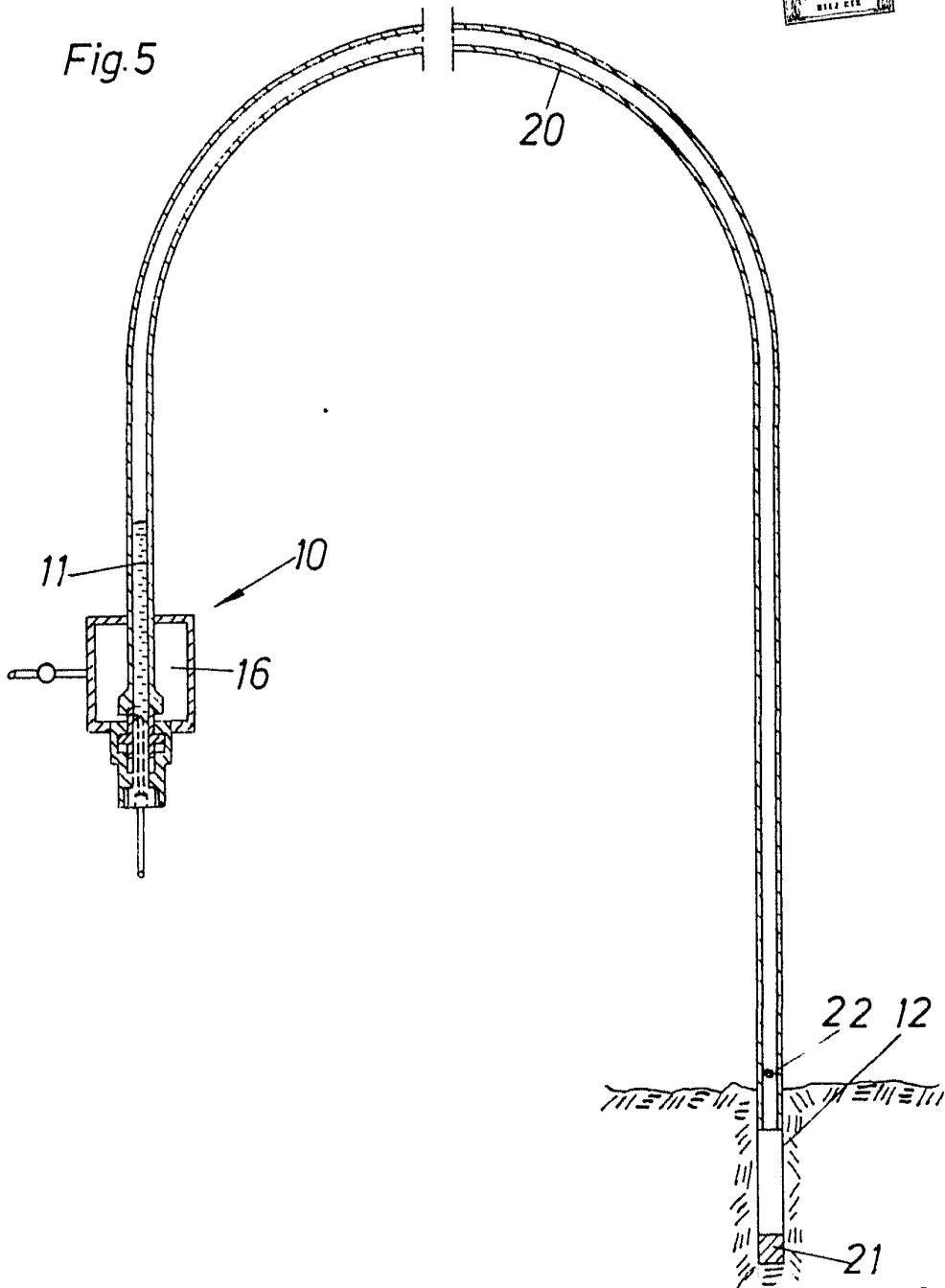


Madrid. 15 SEP. 1976
P. P.
PEDRO FELIX MARRA
P. P.

Escala variable

15 SEP 1976
BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD DE MADRID

Fig.5



Madrid, 15 SEP. 1976
P. A.

PEDRO FELIB MANA
P. B.

Escala variable

15 SEP. 1976



Fig. 6

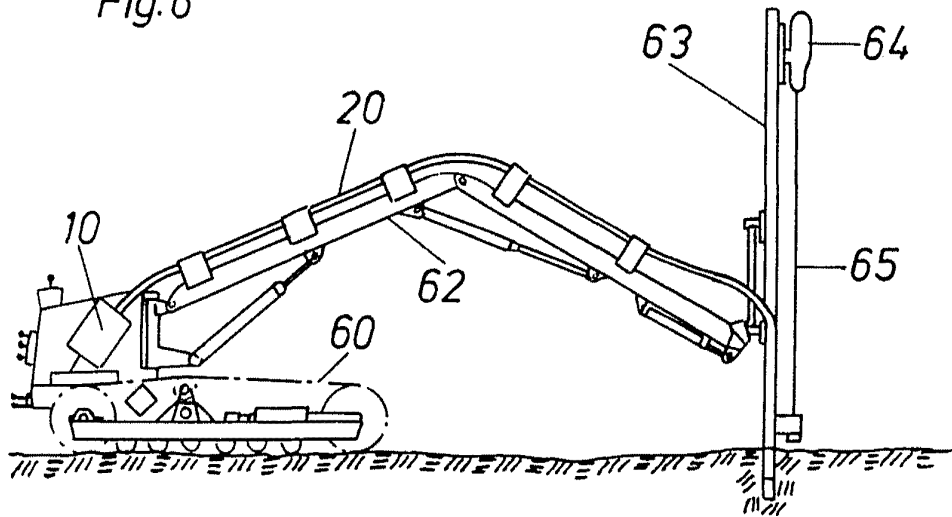
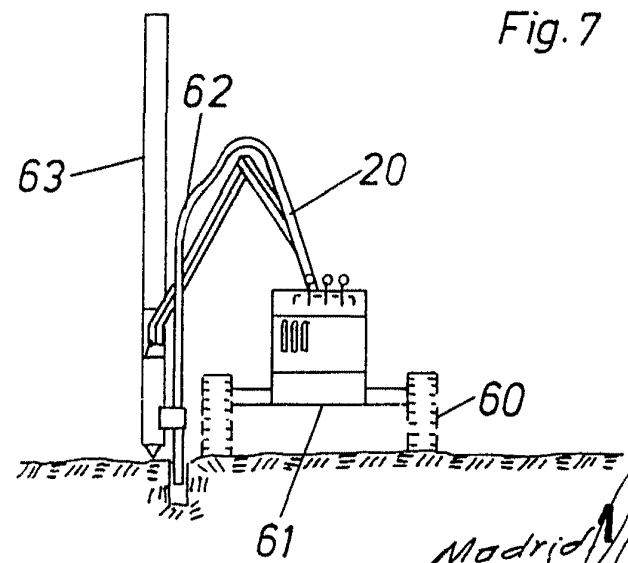


Fig. 7



Madrid 15 SEP. 1976
P.A. PATENTE ESPAÑA
[Signature]

Escala variable