

323140' 16



/ Exp. 22.205

# memoria descriptiva

## 323140

CLASE DE REGISTRO

una PATENTE DE INTRODUCCION por diez años en España.

NOMBRE Y NACIONALIDAD DEL SOLICITANTE

D. Eugenio MUÑIZ HEVIA.  
(de nacionalidad española)

RESIDENCIA Y DOMICILIO

MADRID (15)  
Vallehermoso, 30.- 2º B. dcha.

OBJETO

"MEJORAS EN LA OBTENCION DE EXPLOSIVOS PARA VOLADURA"

-----

.....

16 FEB 1966



323140

- 1.-

1

La presente patente se refiere a mejoras en la obtención de explosivos rompedores y más particularmente a la mejora de los agentes explosivos, en los cuales el agua, hasta ahora excluída, es una parte esencial de la mezcla explosiva.

5

10

15

20

25

En un reciente libro por M. A. Cook titulado "La ciencia de los altos explosivos", publicado por Reinhold en 1.958, se dice en la página 316, que las mezclas de nitrato amónico, trinitrotolueno y agua, pueden formar papillas explosivas. Las proporciones deseables de los ingredientes, son 65 partes de nitrato amónico, 20 partes de trinitrotolueno (TNT) granulado y 15 partes de agua, que forman una papilla fluida de densidad alrededor de 1.4 cuya fase continua es una solución saturada de nitrato amónico y cuya fase sólida es nitrato amónico granular y TNT sólida. Estas papillas son capaces de detonar potentemente en barrenos de más de 4" de diámetro, cuando son iniciadas con un cebo potente, como por ejemplo 160 g. de pentolita fundida. El tamaño de las partículas de TNT, tiene particular importancia en el diámetro mínimo de propagación. Además las papillas pueden contener un combustible metálico. Los límites prácticos de la proporción de agua parecen estar entre 8 - 18% del peso total de la papilla; el límite inferior del contenido en agua, viene dado por la necesidad de una fase acuosa continua .

30

Los agentes explosivos mencionados en los párrafos

76 FEB 1962



323140

- 2.-

1

anteriores, poseen varias desventajas. En primer lugar no es deseable su empleo en barrenos húmedos, porque el agua presente en el barreno diluye rápidamente la solución de nitrato amónico que es la fase continua de la papilla, y entonces diluye el nitrato amónico residual de la fase sólida. Así el TNT puede asentarse en el fondo del barreno, y si la carga es iniciada en el fondo puede detonar, aunque con mucha menor potencia debido a la pérdida del nitrato amónico. Una segunda desventaja es que los componentes sólidos de la papilla tienden a separarse aún en barrenos secos o en recipientes, y originan una solución clara de nitrato amónico saturada, que sobrenada. Esta operación no ocurre siempre cuando el explosivo se hace "in situ", porque el enfriamiento de la papilla por el calor negativo de la solución de nitrato amónico, origina una papilla espesa cuando se emplea la cantidad adecuada de agua. Sin embargo en climas cálidos se disuelve más nitrato amónico, por lo que la papilla se hace más líquida y se produce la separación. Más aún, en muchos países la mezcla "in situ" es ilegal y en este caso la segregación es una seria desventaja si la papilla ha de ser transportada a alguna distancia. No solamente se reduce la efectividad del explosivo dentro de un recipiente por la separación de sus componentes sólidos, sino que también el líquido que sobrenada tiene una gran tendencia a salir, particularmente en el caso de una bolsa de plástico cerrada con alambre.

5

10

15

20

25

30

Para superar la primera de estas desventajas se

B



16 FEB 1966

323140

- 3.-

1

ha propuesto en la patente belga nº 573135, incluir en el agua contenida en el agente de voladura, entre el 1 y 10% en peso, de un retardador de fluidificación del agua tal como harina de trigo, productos cereales, almidón pregelatinizado y celulosa o materiales fibrosos similares.

5

10

Estos materiales incrementan la viscosidad de la solución saturada de nitrato amónico y así evitan la incorporación de agua externa. De este modo se han obtenido éxitos moderados, pero aún en las grandes cantidades ya indicadas, estos materiales no evitan enteramente la separación de la fase sólida lo que constituye la segunda de las desventajas ya mencionadas. Además los agentes explosivos que contienen un retardador de fluidificación, poseen la particular desventaja de que cuando se les deja caer o se vierten en agua desde poca altura, se dispersan en vez de permanecer coherentes y de este modo pierden rápidamente sus sales solubles por disolución en el agua.

15

20

De acuerdo con la presente patente, la segregación de la fase sólida en los agentes de voladura que contienen agua, se evita por la adición de agentes gelificantes que son distintos de los retardadores de fluidificación de agua. Los agentes gelatinizantes más adecuados para el propósito de esta patente, son mano-galactanos tales como semilla de algarrobo o goma guar y son efectivos en evitar la segregación en una papilla, cuando están en una concen-

25

30

B

323140

16 FEB 1968

- 4.-

1  
5  
10  
15  
20  
25  
30

tración de 0,5 - 1% del peso total de la papilla que contiene de 8 - 18% de agua. En tal papilla con una cantidad mayor del 0,75% de goma guar por ejemplo originan un gel no fluyente, que no se excluye de la presente patente y puede prestar un valioso servicio en el caso donde normalmente se emplea un explosivo no fluido. Sin embargo se ha descubierto, que si se desea una papilla fluida a baja temperatura (p.e. 20° F), esta debe contener cantidades de agua mucho mayores, por ejemplo hasta alrededor del 26% o más. Mientras que del 0,5 al 1% de mano-galactanos es suficiente en tales papillas a estas bajas temperaturas, se necesita mucho más mano-galactanos para mantener las ventajas de esta patente, si la papilla se emplea a temperatura más elevada. Así se puede emplear una gran gama de concentraciones de mano-galactanos dentro del alcance de esta invención, ya que, además la concentración deseable es afectada por la sustitución de parte del nitrato amónico por otras sales oxidantes.

Además, para evitar completamente la segregación de los componentes sólidos en una papilla explosiva, los mano-galactanos formadores de gel, son también mucho más efectivos en hacer el explosivo resistente al agua, que los retardadores de fluidez sugeridos hasta ahora. En particular, las papillas que contienen mano-galactanos pueden ser vertidas en agua y todavía permanecen coherentes. Verdaderamente son tan efectivos los agentes gelificantes, que las burbujas de aire pueden quedar ocluidas en la mezcla cuando

323140

16 FEB 1968

- 5.-

1

esta se hace con ingredientes no calentados. Esta oclusión de burbujas de aire, origina una disminución en la densidad de la papilla y puede ser eliminada bien por mezcla en caliente o por la inclusión de una pequeña cantidad de un agente de superficie activa conocido. Estos agentes deben ser añadidos antes que los gelificantes y pueden estar presentes en una cantidad de hasta el 0,2% del peso total de la papilla. Los agentes de superficie activa aconsejables son: aceite de pino, 2 etil-exanol y 2 octanol y son en algunos casos efectivos en concentraciones tan bajas como el 0,001%.

10

15

Es ventajoso reemplazar una parte del nitrato amónico de las papillas explosivas por nitrato sódico, porque el punto de congelación de la disolución salina se reduce y la densidad de la papilla aumenta.

20

La acción de los agentes gelificantes usados en esta patente, se incrementa mucho mediante la adición a las papillas de materiales que desprenden iones borato. Esta propiedad solo sirve para distinguir únicamente los mencionados agentes gelificantes de los retardadores de fluidificación anteriormente mencionados.

25

La presencia de los iones borato se cree origina un enlace cruzado químico en los agentes gelificantes, y una porción tan pequeña como 0,01 - 0,05% de borax añadido a una papilla de la composición dada arriba dará lugar a un gel más fuerte y mejorará la cohesión de la papilla explosiva. El gel con enlaces cruzados de borato es tan sumamente

30



323140

1  
coherente, que una porción de él puede ser introducida 10  
pies en el agua y aún mantiene su forma. Las papillas con  
5 enlaces cruzados de borato son también muy altamente resis-  
tentes al agua.

Así generalmente hablando, los agentes explosivos  
mejorados de esta patente, constan esencialmente de papillas  
acuosas de al menos una sal oxidante y trinitrotolueno par-  
10 ticulado, tales barros contienen del 8 al 26% en peso de  
agua y al menos del 0,1% en peso de un mano-galactanos.

Opcionalmente las papillas pueden también conte-  
ner un agente de superficie activa, en particular cuando  
15 las papillas se mezclan a temperatura atmosférica o también  
cuando dichos agentes de superficie activa son añadidos a  
las papillas con el agua y son adaptados para desprender las  
burbujas de aire ocluidas y un material que desprende iones  
boratos. Los agentes explosivos preferidos de esta patente  
20 contienen 0,005 - 0,1% de 2-etil-exanol, 0,5 - 1% de goma  
guar, 15 - 30% TNT, 10 - 26% de agua, 42 - 74% de una mezcla  
de sal oxidante conteniendo nitrato amónico y alrededor de  
20 - 45%, según la mezcla de sal de nitrato sódico. (El  
término sal oxidante según se usa en esta descripción sig-  
25 nifica nitrato amónico como tal o mezclas de él hasta alre-  
dedor de 50% de nitrato sódico  $\text{NO}_3 \text{Na}_2$ ). Sin embargo pue-  
den ser incluidas proporciones menores de otras sales oxi-  
dantes tales como otros nitrato metálicos, cloratos y per-  
cloratos.

30

16

FEB 1966



323140

- 7.-

1

Las papillas explosivas de esta patente pueden fabricarse en cualquier tipo de mezclador apropiado, pero preferentemente el mezclador no deberá tener partes de movimiento rápido y deberá tener una acción envolvente combinada con una elevación del material desde el fondo del aparato hasta la parte superior. No es deseable toda acción batiente que pueda ocasionar la oclusión de burbujas de aire.

5

10

El orden de mezcla de los ingredientes no es crítico y pueden fabricarse excelentes papillas por procedimiento comparativamente ordinarios. Sin embargo es preferible mezclar primeramente las sales secas y después añadir el agua y el TNT lo más rápidamente posible.

15

Los mano-galactanos en polvo pueden añadirse, o más tarde, o con los sólidos secos. La temperatura final adecuada de la mezcla debería ser alrededor de 80° F. para que las papillas puedan ser empaquetadas satisfactoriamente, excepto en el caso de papillas hechas para uso a baja temperatura. Para obtener esta temperatura de 80° F. en mezclas a gran escala es necesario añadir agua caliente o, emplear un mezclador calentando o ambas cosas.

20

25

El TNT apropiado para emplear en las papillas explosivas de esta patente se describe aquí como "particulado". En esta definición se incluyen granos y escamas de TNT ya que el TNT finamente granulado o en polvo es menos apropiado porque dificulta la formación de la papilla y

30

323140

16 FEB 1966



- 8.-

1

tiende a dar explosivos de menos sensibilidad. En general cualquier trilita más gruesa que la que pasa a través de una malla 30 de la serie Tyler puede considerarse "particulada" y adecuada.

5

El tamaño de la partícula de las sales oxidantes es menos crítico y pueden ser usadas en polvo, granuladas, en píldoras o en sal cristalina.

10

En la tabla 1. se dan ejemplos efectivos de agentes de voladura explosivos de esta patente, pero su alcance no está limitado a las composiciones expuestas. En particular, estos aplican solamente el uso de la goma guar mientras que la goma de semilla de algarrobo es casi tan efectiva.

15

Los agentes explosivos de los ejemplos 1 a 8 detonan inconfiados en barrenos de 5" de diámetro cuando son iniciados por un cebo de 160 g. de pentolita. Los tres últimos ejemplos fueron solamente satisfactorios en agujeros de mas de 6" y cuando se iniciaron enérgicamente debido a su alto contenido en agua o a su relativamente bajo contenido en TNT. Los dos últimos ejemplos son para usar a baja temperatura y pueden ser bombeados a 20° F. y podrían disgregarse si se calientan a 70° F.

20

25

30

- - - - -

1  
5  
10  
15  
20  
25  
30

323140

16 FEB 1963

- 9. -

T A B L A I

Composición en partes por peso

|    | Nitrato amónico | Nitrato sódico | TNT | Agua | Goma guar | Borax | Agente de superficie activa            | Cantidad de agente de superficie activa. |
|----|-----------------|----------------|-----|------|-----------|-------|--|--|
| 1  | 37.5            | 25             | 25  | 12   | 0.5       |       | 2-etil-<br>exanol                      | 007<br>007                               |
| 2  | 35              | 22.5           | 30  | 12   | 0.5       |       | "                                      |  |
| 3  | 31.5            | 21             | 35  | 12   | 0.5       |       | "                                      |  |
| 4  | 37              | 25             | 25  | 12.5 | 0.5       | 03    |  |  |
| 5  | 54.2            |                | 30  | 15   | 0.75      | 05    |  |  |
| 6  | 55.7            |                | 30  | 13.5 | 0.75      | 05    |  |  |
| 7  | 30.7            | 25             | 30  | 13.5 | 0.75      | 05    | aceite<br>de pino<br>2-etil-<br>exanol | 0.1                                      |
| 8  | 37              | 25             | 25  | 12.5 | 0.5       |       |  |  |
| 9  | 40.5            | 25             | 20  | 12   | 0.5       |       | "                                      | 0.007                                    |
| 10 | 31.7            | 18.8           | 25  | 24   | 0.5       |       | "                                      | 0.002                                    |
| 11 | 30.7            | 17.7           | 25  | 26   | 0.6       |       | "                                      | 0.002                                    |

323140

16 FEB 1958

- 10.-



1

Puede verse que estos ejemplos son ilustrativos de los explosivos más sensibles dentro del alcance de esta patente; si se van a utilizar cargas de gran diámetro, la cantidad de TNT por ejemplo puede reducirse al 15% y aún se obtienen agentes explosivos comerciales adecuados. Es sin embargo necesario iniciar tales explosivos muy enérgicamente por ejemplo con 300 g. de pentolita. La adición de otros materiales conocidos en el arte de los explosivos no se excluye en esta patente; tales materiales incluyen por ejemplo metales en polvo finamente divididos, tetranitrato de pentaeritritol, ciclotrimetiletileno, trinitramina y análogos.

5

10

15

-----

N O T A . -

=====

20

La presente patente de introducción, comprende las siguientes reivindicaciones:

25

1.- Mejoras en la obtención de explosivos para voladura, caracterizadas porque el agente explosivo consiste esencialmente en una papilla acuosa al menos parcialmente gelificada y por lo menos de una sal oxidante y trinitrotolueno particulado, conteniendo dicha papilla del 8 al 26%

30

323140

16 FEB 1966



- 11.-

1 en peso de agua, 15 - 35% en peso también de TNT, 0,5 - 1% en peso de un mano-galactano formador de gel y el resto prácticamente constituido por una sal oxidante.

5 2.- Mejoras, según la reivindicación 1, caracterizadas porque el agente explosivo contiene hasta el 0,2% en peso de un agente de superficie activa que elimina las burbujas de aire, elegido en el grupo siguiente: aceite de pino, 2 etil-exanol y 2 octanol.

10 3.- Mejoras, según la reivindicación 1, caracterizadas porque el agente explosivo contiene 0,01 - 0,005% en peso de un material que proporcione iones borato en la disolución.

15 4.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores, caracterizadas porque la sal oxidante del agente explosivo es nitrato amónico.

20 5.- Mejoras, según las reivindicaciones 1, 2 y 3, caracterizadas porque la sal oxidante del agente explosivo está constituida por una mezcla de nitrato amónico y un 20% a un 45% del peso total de la sal de nitrato sódico.

25 6.- Mejoras, caracterizadas porque el agente explosivo consiste esencialmente en una papilla acuosa parcialmente gelificada conteniendo 37,5% en peso de nitrato amónico, 25% en peso de nitrato sódico, 25% en peso de TNT,

30

323140

16 FEB 1966



- 12.-

1

12% en peso de agua, 0,5% en peso de goma guar y 0,01% de 2-etil-exanol.

5

7.- Mejoras, caracterizadas porque el agente explosivo consiste esencialmente en una papilla acuosa parcialmente gelificada conteniendo 35% en peso de nitrato amónico, 22,5 en peso de nitrato sódico, 30% en peso de TNT y 12% en peso de agua, 0,5% en peso de goma guar y 0,01% en peso 2-etil-exanol.

10

8.- Mejoras en la obtención de explosivos para voladura.

15

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva, la que consta de doce hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a

16 FEB. 1966

**CHARLOS ROEB**  
*[Handwritten signature]*

20

25

30