

193429



193429

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

MEMORIA DESCRIPTIVA
QUE SE ACOMPAÑA A LA SOLICITUD DE REGISTRO DE UNA
PATENTE DE INVENCION
POR 20 AÑOS EN ESPAÑA, SU PROTECTORADO Y POSESIONES,

a favor de:

"INSTITUTO NACIONAL DE INDUSTRIA" y DON ANTONIO -
BLANCO GARCIA, Ingeniero, residentes en España, -

por:

"MEJORAS EN LA PREPARACION DE MEZCLAS EXPLOSIVAS
CON ALUMINIO, QUE AUMENTAN NOTABLEMENTE LA POTEN-
CIA DE LAS MISMAS".-

- - - - -

El presente invento tiene por objeto,
mejoras en la preparación de mezclas explosivas
con aluminio.

La idea de asociar aluminio microni-
zado a las mezclas explosivas con nitrato amónico



193429

- 2 -

10. u otras sales minerales oxidantes, se debe al ilustre Escales, que en 1899 registró la primera Patente de un explosivo de este tipo, que mas tarde Dahmen bautizó con el nombre genérico de "Amonales".

15. Se pretende con esta adición, mejorar el potencial del explosivo al beneficiarse del calor actualizado en la formación de la alúmina y al aumento de fuerza específica, que supone la elevación de temperatura por la combustión del aluminio.

20. Los resultados de este descubrimiento fueron realmente sorprendentes, y ello motivó que las Amonales se abrieran camino, tanto en los explosivos industriales, como en los bélicos.

25. No faltan sin embargo, detractores de esta clase de explosivos para asegurar que si bien el aluminio aumenta el potencial y la fuerza específica de los explosivos nitroamoniacaes a los que se adiciona, por contra, disminuye la velocidad de detonación y la potencia, que son indudablemente las dos características más importantes en los explosivos rompedores militares.

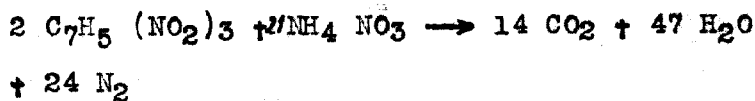
30. Las características teóricas de la nitramita 80/20 que detona con arreglo a la reacción:

193429



- 3 -

35.



son las siguientes:

$$V_{ok} = 889 \text{ dm}^3.$$

$$Q_{kv} = 1027 \text{ Cal.}$$

$$T = 2400^\circ$$

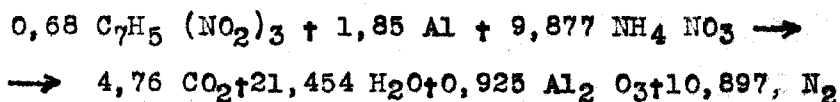
$$f = 8064 \text{ Kgs.}$$

$$W = 436,47 \text{ tonelámetros}$$

40.

La misma nitramita adicionada de un cinco por ciento de aluminio, cuya reacción explosiva, referida a un kilogramo es:

45.



de las siguientes características:

$$V_{ok} = 828 \text{ dm}^3.$$

$$Q_{kv} = 1189 \text{ Cal}$$

$$T = 2848^\circ$$

$$f = 8920 \text{ kilogramos}$$

$$W = 505,32 \text{ tonelámetros.}$$

50.

La introducción de un cinco por ciento de aluminio comporta pues, la elevación de 162 calorías en la energía actualizada; de 448 grados en la temperatura de los gases, de 856 kilogramos en la fuerza específica y de 68,85 tonelámetros en el potencial.

55.

En cambio, las velocidades de detonación son mayores en la sustancia explosiva pura, como la trilita, que en las mezclas a base

60.



- 4 -

de oxidantes, como la nitramita, y en ésta mayores que en la mezcla de la nitramita y aluminio.

65.

Así en mediciones de la velocidad de detonación de la trilita con densidad de carga $\Delta = 1,10$, nuestros experimentos han dado 5.656 metros.

70.

La de la nitramita para densidad $\Delta = 1,14$ variaba de 4405 a 4536 metros, según sea tubo normal o alargado.

75.

Y con Amonales con cinco por ciento de aluminio, es decir, de las características teóricas, calculadas al principio, los resultados fueron:

Amonal con aluminio en escamas: 4.103

Amonal con aluminio micronizado: 4.239

80.

y aun cuando durante muchos años, y aun hoy día se emplea el aluminio en grandes escamas muy delgadas, si bien, ahora se vá generalizando el metal micronizado, es decir, reducido a polvo microscopio conocido vulgarmente con el nombre de ALUMINIO PIROTECNICO, que es un polvo gris oscuro impalpable, es lo cierto que como se ha visto

85.

antes la influencia en la velocidad de detonación de la extrema división del aluminio, es mínima. Este hecho está en contradicción con lo que cabia esperar en un estudio superficial del asunto, ya que la velocidad de reacción de las

193429



- 5 -

90. mezclas explosivas sin aluminio (la nitrita por ejemplo), es tanto mayor cuanto más fina es la pulverización de los ingredientes, y sin embargo, es un hecho experimental conocido desde hace tiempo, y que es precisamente, la causa de que el metal micronizado sólo se empleará primeramente en la pirotécnica recreativa, y no en los explosivos militares, en los que no se generalizó hasta que fué conocido otro hecho experimental, incorporado ya a la bibliografía, el que la gran higroscopicidad del nitrato amónico se atenúa con la presencia del aluminio, y que es tanto menor cuanto más fina es la molienda de éste.
- 100.
- 105.
110. Empezada una investigación sistemática de estos hechos, para averiguar sus causas, tras un detenido estudio microscópico, de Amonales preparados, siguiendo la técnica usual de mezclar los tres ingredientes, en una sola operación, en tambores mezcladores con bolas, hemos venido en conocimiento de que el aluminio se asocia, adhiriéndose fuertemente, al nitrato amónico, recubriendo sus gránulos de una película metálica que los aísla perfectamente (causa de su menor higroscopicidad) y en cambio, no se adhiere apenas al nitro-cuerpo. Esto explica perfectamente que, siguiendo la técnica corriente, sea tanto menor la velocidad de detonación de un Amonal, cuanto mas pulverizado está el aluminio, causa por la que en los explosi-
- 115.
- 120.



125. vos militares se le emplea, muy corrientemente, en escamas grandes, mientras que en la pirotécnica recreativa se prefiere el polvo impalpable, y explica también que a pesar de ser la temperatura de la explosión del Amonal, con cinco por ciento de aluminio, 448° mas alta que la de la nitramita la diferencia entre sus velocidades de detonación, sea de DOSCIENTOS METROS, a favor de la nitramita, es decir, del explosivo sin aluminio.

130. La razón de la adherencia selectiva del aluminio pulverizado, no puede ser mas sencilla, mientras que los nitrocuerpos aromáticos son de gran pasividad eléctrica, y no se cargan por frotamiento en los tambores, el aluminio pulverizado tiene un potencial normal fuertemente negativo y el nitrato amónico positivo. Esto hace que, - prácticamente, en la mezcla ternaria trilita - aluminio - nitrato amónico, el nitrocuerpo y la sal oxidante estén compartimentados y separados por paredes intermedias de aluminio; resulta pues, que aunque la reacción total será la que ya tenemos escrita, ésta tendrá seguramente que marchar por fases intermedias en el orden que se van presentando los reactivos y por lo tanto, el proceso se dividirá en las siguientes reacciones parciales y sucesivas:

135. 12.- Detonación de la trilita:
140. $C_7 H_5 (NO_2)_3 \rightarrow 6 CO + 2,5 H_2 + 1,5 N_2 + C$

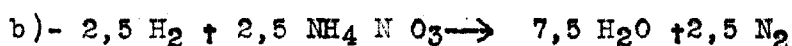
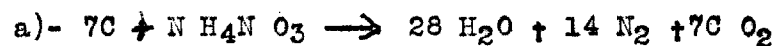
145. 150.

29.- Reducción, a la alta temperatura de esta explosión del óxido de carbono por el aluminio:



39.- Oxidación del carbono e hidrógeno por el nitrato amónico:

155.



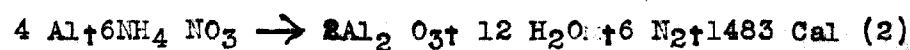
para volver a reproducirse el ciclo, en un proceso que se prevee forzosamente lento, por la encadenación de reacciones independientes que presupone,

160.

Ademas, la influencia térmica del aluminio queda concretada a la reacción (1) en la que las 626 calorías actualizadas se acumulan en la alúmina y carbono producidos, es decir, en productos sólidos, de los que la transmisión sólo puede hacerse por conductividad, y por lo tanto, con tal lentitud que ha de ser despreciable su influencia en la velocidad resultante, en cambio, si conseguimos que la alúmina se forme a base del nitrato,

165.

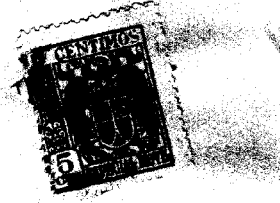
170.



esta reacción (2) es ya de naturaleza explosiva, con lo que conseguiremos una mas fácil transmisión del calor actualizado, que comunicarán por choque o fuerza elástica los gases producidos, y ademas el balance térmico de la reacción (2) supera en 951 Cal al de la (1) con lo que a la ven-

175.

193429



- 8 -

180. taja de producir gases se suma el que mientras el salto térmico de la reacción (1) es solo de:

$$t = \frac{62600}{204 \cdot 20 \cdot 72 \cdot 2,9} = \frac{62600}{4288} = 146 \text{ grados}$$

el de la reacción (2) es:

$$t = - \frac{68 + \sqrt{4624 + 400 \cdot 746 \cdot 0,0216}}{0,0432} =$$

$$= - \frac{68 + \sqrt{69078}}{0,0432} = \frac{194,8}{0,0432} = 4483 \text{ grados}$$

185.

Se comprende ya, cuan beneficiosa ha de ser, para modificar la velocidad de detonación de la mezcla, el conseguir que el aluminio reaccione directamente con el nitrato amónico, sin intervención alguna de la trilita; ello, por otra

190.

parte, parece facil de conseguirse, dada la adherencia especial o selectiva del metal sobre la sal, bastará que, en vez de preparar el explosivo en una sola fase, en que se mezclan los tres ingredientes en una única mezcla ternaria, se hagan primero dos mezclas binarias:

195.

a)- TRILITA + NITRATO

y

b)- ALUMINIO + NITRATO

en las que cada una lleve la dosis de nitrato que corresponda su oxidación total, es decir, en el caso del Amonal con cinco por ciento de aluminio, con el que se han efectuado todas las investigaciones, en vez de la mezcla ternaria, formaríamos las binarias o de dos ingredientes y a continua-

200.

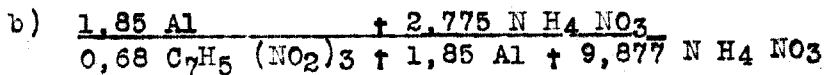
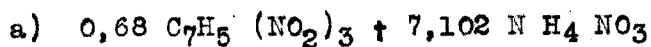
193429



- 9 -

ción las remezclaríamos entre sí:

205.



Si la mezcla b) está íntimamente lograda y perfectamente homogénea, el aluminio quedará bien adherido y en contacto con la dosis teórica de nitrato que precisa para su detonación, y la temperatura de la misma se encargará de acelerar la de la mezcla trilita + nitrato, y en total la velocidad de detonación del Amonal se habrá incrementado y el excelente potencial de estos explosivos se sumará una potencia igual o superior a la del nitro cuerpo puro.

210.

215.

220.

225.

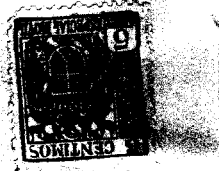
Estas previsiones teóricas han sido plenamente comprobadas por la experiencia mientras, como hemos apuntado ya, el Amonal con cinco por ciento de aluminio, preparado por el método ordinario, da una velocidad de detonación de 4239 metros por segundo, el obtenido mediante la técnica descrita de las mezclas binarias alcanzan una velocidad de 4806 metros por segundo, es decir, que se ha conseguido elevar la velocidad en QUINIENTOS SESENTA Y SIETE METROS, con lo que las potencias, para dos mezclas explosivas de igual composición química son las siguientes:

$$\begin{aligned} W &= w \cdot 1,61 \cdot \sqrt[3]{\Delta} = 505,32 \cdot 1,61 \cdot 4239 \sqrt[3]{1,12} = \\ &= \underline{\underline{3581405 \text{ tonelámetros.}}} \end{aligned}$$

230.

193429

- 10 -



Amonal con mezclas binarias:

$$\Pi = 505,32 \cdot 1,61 \cdot 4806 \cdot \sqrt{1,12} =$$

= 4060377 tonelámetros.

Se logra pues, un aumento de potencia de:

235.

478972 tonelámetros.

Las consecuencias deducidas tienen carácter general, y aunque por no alargar esta Memoria, con una profusa cita de datos numéricos, nos hemos concretado a un Amonal con cinco por ciento del aluminio, por ser ésta la dosis media de las mas frecuentemente empleadas, se ha comprobado con otras, e incluso en Amonales sin nitrocuerpos aromáticos, como el "Amonal 1" del autor, en fabricación normal en la Fábrica Militar de Valladolid.

240.

245.

Explicada suficientemente la naturaleza del invento y demostrado que el mismo aporta novedades y constituye un positivo adelanto técnico sobre lo hasta aquí conocido y practicado, y que su adopción supone ahorros notables para la economía nacional y particular, se solicita registro de Patente de Invención por veinte años, en España, su Protectorado y Posesiones, con sujeción a la siguiente

250.

255.

NOTA REIVINDICATORIA.

1a.- Mejoras en la preparación de mezclas ex-

**MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**

193429



- 11 -

260.

plosivas con aluminio, que aumentan notablemente la potencia de las mismas, caracterizadas, porque todos los Amonales deben prepararse formando primero, dos mezclas binarias, una con el aluminio y el nitrato amónico, preciso para su oxidación total, (mezcla que debe hacerse con la máxima homogeneidad posible) y la otra con el resto del nitrato y los otros ingredientes del explosivo, para formar, a continuación una mezcla ternaria con las dos binarias.

265.

2ª.- La presente Patente recaerá sobre:

270.

"MEJORAS EN LA PREPARACION DE MEZCLAS
EXPLOSIVAS CON ALUMINIO QUE AUMENTAN
NOTABLEMENTE LA POTENCIA DE LAS MISMAS".

Sean cuales fueren las circunstancias que concurren con la esencialidad de la Patente definida en las anteriores Reivindicaciones.

Madrid 14 Junio 1950.

El Ingeniero-Agente.

Graciano Helguera