



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña

a la

solicitud de una patente de invención por veinte años en España

a favor de

S.A. Unión Española de Explosivos y D. Alejandro Lifchuz, Doctor Ingeniero, ambos residentes en Bilbao, calle de Orueta, nº 6

por

UN NUEVO PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE LOS EXPLOSIVOS AMONIACALES
FUNDIDOS POR MEDIO DE EMULSION

=====

Algunos altos explosivos de la serie aromática, como el trinitrotolueno (trilita), el trinitroanisol, el dinitrobenzeno, se dejan fundir al baño-maría, lo que facilita enormemente la carga de los proyectiles, minas, granadas, etc..... En los altos explosivos de punto de fusión más elevado, como tetralita, hexalita, pentrita, naftalina y anilina polinitradas, y otros, la adición de trilita en proporción conveniente se ha mostrado en la práctica como la más cómoda y más eficaz para obtener un caldo más fusible.

La incorporación de las sales minerales oxidantes en los explosivos mencionados, con el principal objeto de abaratar su costo, complica el trabajo. Mientras la proporción de estas sales, -principalmente el nitrato amónico, pero también otros nitratos o percloratos- no pase del 50/60%, se consigue fluidificar suficientemente la mezcla al baño-maría para poder introducir la pasta obtenida en la boca de los proyectiles. Pero si la proporción del nitrato amónico (u otras sales) aumenta a un 65 o más por ciento, la consistencia de la masa resblandecida, pero demasiado espesa, la hace impropia para la carga.

Con el objeto de preparar cargas fundidas también con los explosivos de tenor elevado en sales minerales se han ensayado, con más o menos éxito, las adiciones fundentes que permiten licuar también estas últimas.



Entre estas adiciones destacan en primer lugar, las sales que se cristalizan con agua de constitución :

El nitrato de magnesia $Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$.

(Patente EE. UU. Nº 1.840.431)

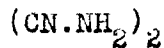
25. El acetato sódico en combinación con el nitrato sódico

(Patente Alemana Nº 307.010)

El fosfato bisódico $Na_2HPO_4 \cdot 7H_2O$.

Otros inventores preconizan el uso de pequeñas cantidades de agua libre absorbida por el carbón (Patente Alemana Nº 309.288)

30. Más eficaces aún se mostraron algunas amidas orgánicas, como la urea (Patente Alemana Nº 326.184), la diciandiamida o acianguanidina,



la acetamida (Patente Alemana Nº 307.110) etc..... Estos fundentes orgánicos, siendo combustibles, mejoran la capacidad de detonación del

35. nitrato amónico mermada por la fusión.

Sin embargo, todos estos explosivos amoniacaes fundidos adolecen de un común defecto. El nitrato amónico licuado y el trinitrotolueno fundido (eventualmente con otras adiciones) forman dos líquidos inmiscibles, como el agua y el aceite. Mediante agitación muy enérgica se 40. puede dispersar groseramente el trinitrotolueno fundido en el caldo salino, pero la mezcla resultante es entonces poco homogénea y con tendencia a separarse rápidamente en dos capas.

Los explosivos obtenidos de este modo resultan poco sensibles a la detonación, debido a que el contacto entre las sales oxidantes y el 45. combustible sensibilizador no está suficientemente íntimo. Exigen cebos muy potentes para su iniciación y aún así las explosiones resultan con frecuencia incompletas y su efecto rompedor muy modesto.

Hemos encontrado que estos defectos pueden ser en gran parte corregidos si se logra emulsionar la trilita fundida (u otros nitrocuerpos) 50. en el caldo salino nitroamoniaco.

Para conseguirlo no bastan los medios puramente mecánicos, sino que es preciso recurrir a la adición de ciertos emulgentes auxiliares que faciliten y estabilicen la emulsión.

Como tales pueden servir, en general, todas las sustancias de



55. origen orgánico o mineral, que disueltas o suspendidas en el agua o en el caldo salino, los espesan formando colas, engrudos, jarabes, comunicándoles una elevada viscosidad.

Las más adecuadas para nuestro objeto se mostraron ciertas sustancias coloidales, solubles total o parcialmente en el agua o también 60. aquellas que sin disolverse se hinchan absorbiendo el agua. El uso de estas sustancias llamadas "coloides protectores" está muy generalizado en otros ramos de la industria química para la obtención de las emulsiones de los aceites, grasas, ceras, hidrocarburos, por ejemplo en la fabricación de los cosméticos y productos medicinales, de las sustancias 65. alimenticias, de las emulsiones asfálticas, pinturas, etc.

Sin embargo, el uso de los coloides protectores no ha sido aún nunca preconizado para emulsionar los nitrocuerpos explosivos en el caldo fundido de las sales minerales.

Los coloides que pueden ser usados para este objeto no han de 70. reaccionar con las sales amoniacales, ni con los nitrocuerpos fundidos, ni han de coagularse en el medio salino concentrado a la temperatura de trabajo, que es de 80° a 110° aproximadamente. Entre las sustancias minerales, las que cumplen con estos requisitos señalaremos las arcillas coloidales del tipo llamado bentonita. Entre las orgánicas preferimos 75. las pentosas y las hexosas coloidales: las gomas vegetales (por ejemplo la goma arábica, la goma tragacanto y otras) y las sustancias amiláceas, como la dextrina, almidón, harina. También pueden ser aprovechados los emulgentes sintéticos derivados de las hexosas como los éteres de celulosa solubles en el agua, la tilosa y similares. Particularmente activos 80. se mostraron en este caso los coloides gelatinosos de gran poder absorbente, extraídos de ciertos musgos y algas; así por ejemplo el agar-agar (o gelosa) de las algas Gelidium corneum, luego la goma carrágea del musgo de Islandia.

El segundo grupo de nuestros emulgentes lo forman las sustancias 85. orgánicas cristalizables, solubles en el agua, con la cual forman jarabes de alta viscosidad; así por ejemplo el azúcar, la miel y similares.

El tercer grupo lo componen las sustancias orgánicas o minerales,



que siendo insolubles en el agua poseen un alto poder absorbente gracias a su elevada porosidad. Suspendidas en el líquido salino estas sustancias lo espesan considerablemente, facilitando la obtención de las emulsiones. Entre estas sustancias las más activas son las obtenidas natural o artificialmente por la precipitación, sedimentación, coagulación o torrefacción de los coloides. Así por ejemplo el sílice coloidal (silicagel), la tierra de infusorios (kieselgur), otras tierras absorbentes, la celulosa finamente molida, el carbón poroso y similares.

También las sustancias pertenecientes a los grupos segundo y tercero han sido ya empleadas en la industria química para facilitar y estabilizar las emulsiones. Sin embargo su uso no ha sido aún nunca preconizado para emulsionar los nitrocuerpos explosivos en el caldo fundido de las sales minerales.

La condición esencial para la obtención de buenas emulsiones es la presencia del agua. Esta puede ser introducida en la mezcla explosiva fundida, bien sea directamente, en estado libre, absorbida por el coloide emulgente, bien sea en forma de sales hidratadas cristalizadas, mencionadas ya arriba : nitratos, acetatos, fosfatos.

Como la cantidad del agua que se puede introducir impunemente en las mezclas explosivas, sin mermar sensiblemente la capacidad de detonación de éstas, sólo puede ser muy pequeña -y cuanto menos tanto mejor- elijimos con preferencia los coloides con las propiedades emulgentes y protectoras muy pronunciadas. Por la regla general basta 0,5 a 0,7 por ciento de las sustancias amiláceas o tan sólo 0,2 a 0,3 por ciento de las gomas y gelatinas vegetales. Los coloides minerales son menos eficaces; es preciso tomar del 2 a 4% de bentonita.

Los emulgentes porosos insolubles en el agua, del grupo tercero, pueden ser empleados en un medio salino anhidro.

Ya, al añadir una pequeña cantidad de los emulgentes pertenecientes a alguno de los grupos indicados a la mezcla fundida de los nitrocuerpos y del nitrato amónico, se observa enseguida la facilidad con que se emulsionan ambos al batirlos enérgicamente. Sin embargo para obtener emulsiones perfectas y homogéneas, sin grumos, preferimos proceder del modo siguiente ilustrado por los ejemplos.



Ejemplo N° 1

Mezclamos íntimamente en un mortero, en seco :

125.

Bentonita	35 gramos
Diciandamida	50 "
Nitrato de plomo	200 "
Nitrato amónico	100 "

lo humedecemos con 15 gramos de agua: la mezcla se vuelve líquida to-
 mando aspecto de una pasta cremosa. Se le agregan entonces otros 350
 a 400 gramos de nitrato amónico, fundiéndolo todo en una batidora me-
 cánica a temperatura de 105 - 110°. Al líquido obtenido se incorporan
 poco a poco 200 a 250 gramos de trilita. Esta se deja emulsionar con
 suma facilidad.

135.

El explosivo resultante tiene la siguiente composición centesimal :

Trilita	20 a 25%
Bentonita	3,5%
Diciandamida	5%
Agua	1,5%
Nitrato de plomo	20%
Nitrato amónico	45 a 50%

140.

Se presenta en forma de un líquido cremoso, muy homogéneo y de gran
 fluidez. Se deja verter fácilmente en los orificios de los proyectiles.

Ejemplo N° 2

145.

Se mezcla previamente en un mortero :

Harina o dextrina	5 gramos
Acetato sódico cristalizado	35 "
Nitrato sódico	100 "
Nitrato amónico	<u>160</u> "

150.

En total 300 gramos

La mezcla se ablanda como en el ejemplo anterior. Se le agrega
 entonces el resto de nitrato amónico, se funde todo ello en una bati-
 dora a 105 - 110° y se la incorporan los cuerpos nitrados.

La composición del explosivo se ajusta a la siguiente fórmula :

155

Trinitrotolueno (o dinitrobenzol o trinitroanisol, etc.)	20 a 30%
Nitrato amónico	66 a 56%



Nitrato sódico	10%
Acetato sódico	3,5%
Harina (almidón con dextrina)	0,5%

160. La harina puede ser substituída también por el azúcar (o substancias similares) pero la proporción de éstas ha de ser entonces del 3 al 5%, y la emulsión resulta siempre menos fina.

Ejemplo N° 3

Trinitrotolueno	20%
165. Nitrato de sosa	10%
Nitrato amónico	64%
Goma arábica	0,5%
Diciandamida	3%
Acetato sódico	2,5%

170. Se procede como en los ejemplos anteriores: La goma arábica en polvo se mezcla previamente con las adiciones fundentes y con una parte de los nitrados. Después de la fusión se agrega el resto de los ingredientes. Así se evita en absoluto la formación de los grumos de goma aglomerada.

175. Ejemplo N° 4

Trinitrotolueno	25%
Nitrato amónico	67%
Fosfato bisódico cristalizado	7,7%
Gelosa (agar-agar)	0,3%

180. Se procede como en los casos anteriores.

Ejemplo N° 5

Dinitrobenzol	30%
Nitrato de plomo	20%
Nitrato amónico	42%
185. Diciandamida	5%
Silicagel o kieselguhr	3%

Esta emulsión anhidra es, naturalmente, mucho menos fina.

Las proporciones indicadas en los ejemplos pueden variar en vastos límites. También puede variar la naturaleza de los explosivos empleados

190. en lugar de la trilita, como asimismo la naturaleza de los fundentes y



de los emulgentes, según ya quedó explicado.

La esencia de nuestro invento consiste en el nuevo procedimiento para la obtención de los explosivos amoniacaes fundidos, con adiciones sensibilizadoras de los cuerpos nitrados de la serie aromática o alifática, procedimiento caracterizado por la emulsión de dichos cuerpos en estado líquido gracias al empleo de los emulgentes coloidales protectores o de otras substancias capaces de espesar el caldo salino. La emulsión se efectúa preferentemente y con mayor facilidad en presencia de pequeñas cantidades de agua, pero puede ser realizada también en una masa anhidra.

Los explosivos emulsionados, preparados según nuestro método, se distinguen por su mayor facilidad de detonar, gracias al contacto íntimo y a la dispersión finísima del nitrocuerpo sensibilizador en la masa salina. La velocidad de detonación, la viveza y la fuerza rompedora de los explosivos mejoran notablemente, lo que se traduce en un incremento muy apreciable de su rendimiento balístico.

Habiendo ya descrito la esencia de nuestro invento, propio y nuevo, pedimos una patente de invención para veinte años en España, sobre las siguientes reivindicaciones:

N O T A
=====

1º- Un nuevo procedimiento para preparar la emulsión de los nitrocuerpos de la serie aromática o alifática, en estado líquido (o fundido) con las sales minerales en estado líquido (fundidas o disueltas).

2º- Un procedimiento para preparar dichas emulsiones, caracterizado por el empleo de los emulgentes minerales del grupo de arcillas, de preferencia la caolina coloidal conocida bajo el nombre de bentonita.

3º Un procedimiento para obtener dichas emulsiones por medio de los coloides orgánicos derivados de las pentosas y hexosas; entre las cuales destacan las gomas vegetales, las materias amiláceas, los ésteres sintéticos de la celulosa capaces de formar con el agua colas y engrudos.

4º- Un procedimiento para obtener dichas emulsiones por medio de los coloides orgánicos extraídos de las algas y musgos no coagulables en el medio salino y caracterizados por su gran poder absorbente, como por



ejemplo la gelosa, la goma de carrágea y similares.

225. 5º- Un procedimiento para obtener dichas emulsiones por medio de las sustancias orgánicas neutras y cristalizables, que disueltas en el agua son capaces de formar jarabes de elevada viscosidad, como por ejemplo el azúcar, la miel y similares.

230. 6º- Un procedimiento caracterizado por el empleo de los emulgentes descritos en los párrafos segundo al quinto, en presencia de pequeñas cantidades de agua, 1 a 3 %.

7º- Un procedimiento caracterizado por el empleo de estos emulgentes en presencia de pequeñas cantidades (1 a 10 %) de sales cristalizables con agua de constitución.

235. 8º- Un procedimiento para obtener dichas emulsiones por medio de sustancias amorfas muy porosas, insolubles en el agua y de gran poder absorbente, como el kieselguhr, la sílice coloidal, la tierra de blanquear, la celulosa, el carbon poroso, los hidratos coloidales de aluminio y similares.

240. 9º- Un procedimiento caracterizado por el empleo de las sustancias emulgentes señaladas en el párrafo octavo, en un medio salino anhidro.

10- Un nuevo procedimiento de fabricación de los explosivos amoniacales fundidos por medio de emulsiones.

Todo conforme queda descrito en la presente Memoria que consta de ocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Bilbao 10 de Octubre 1938 .

UNIÓN ESPAÑOLA DE EXPLOSIVOS