

342162



MEMORIA DESCRIPTIVA

Correspondiente a la solicitud de registro de una Patente de Inven-
ción que, por veinte años se solicita para España, a favor de la
firma NITRATOS DE CASTILLA, S.A., de nacionalidad jurídica españo-
la, residente en Bilbao, C/Ibañez de Bilbao, núm. 2 - - - - -

p o r

" PROCEDIMIENTO PARA OBTENER COMPOSICIONES EXPLOSIVAS "

Son conocidas y están tomando extraordinario auge en este mo-
mento, las mezclas con un alto porcentaje en nitrato amónico y con
un combustible sólido o líquido, que dan lugar a explosivos de muy
buenas características en lo que se refiere a su costo y seguridad
de fabricación y manejo.

5

Se sabe, que la efectividad de estas mezclas, aumenta con la
superficie específica del nitrato amónico utilizado y a este fin
se fabrican ciertas clases de nitrato amónico especial para explo-
sivos en forma de gránulos porosos u otras encaminadas a aumentar
la superficie de reacción entre comburente y combustible.

10



Se ha descubierto, que con una elección apropiada de la temperatura de cristalización y con la adición de ciertos cuerpos, que podemos designar como agentes modificadores, es posible orientar el proceso de cristalización de una sal, hacia un sistema correspondiente a una superficie específica, excepcionalmente elevada

Asi pues, si sometemos a una cristalización turbulenta una solución de sal mineral, saturada a una temperatura ligeramente superior a la temperatura de cristalización y conteniendo, a título de agente modificador, una pequeña proporción de un compuesto tal, como el sulfato o el acetato de amina alifática, obtendremos al descender la temperatura los cristales de la sal con una forma cristalina de muy elevada superficie específica.

Por ejemplo, en el caso del nitrato amónico, este compuesto cristaliza, normalmente, en cristales orto-rómbicos de unos 300 cm² por gramo de superficie específica. Pero si sometemos a una solución saturada a 33° de nitrato amónico, conteniendo aproximadamente 0,4% de acetato de laurilamina como agente modificador a un enfriamiento por debajo de esta temperatura, obtendremos cristales dendríticos, que poseerán una superficie específica, que puede llegar a los 6000 cm² por gramo.

Todo lo anteriormente dicho era ya conocido antes de nuestra invención, pero nosotros hemos pensado, que si conseguimos cristalizar el nitrato amónico en presencia de este agente modificador que por otra parte es un cuerpo orgánico y combustible, de manera que el mismo agente modificador sirviera como sensibilizante y combustible para el exceso de oxígeno en el nitrato amónico, obtendríamos una mezcla, que teóricamente debe ser explosiva y que debe reunir características de empleo apropiadas dada la gran superficie de reacción entre combustible y comburente y el contacto íntimo establecido entre los mismos por su solidificación conjunta en el



mismo seno de la solución acuosa.

5 Con esta idea comenzamos nuestras experiencias disolviendo en una solución de agua con acetato de laurilamina una proporción de nitrato amónico suficiente para saturarla a 33°, que es la temperatura a la que se produce el cambio de cristalización, siendo el porcentaje de acetato de laurilamina tal, que signifique un 7% de la mezcla seca de nitrato amónico y acetato.

10 Esta proporción del 7% responde al deseo de que el carbono aportado por el acetato de laurilamina se combinase totalmente con el oxígeno sobrante de la combustión del nitrato amónico.

La mezcla, tal y como ha sido descrita, se enfriaba por debajo de 33°, formándose una serie de diminutos cristales, que quedaban en suspensión dentro de un medio de consistencia gelatinosa.

15 Si se procedía al secado de este gel, se observaba que el número de cristales iba aumentando con la desaparición del agua y cuando el producto está completamente seco, queda una mezcla íntima de cristales microscópicos de nitrato amónico íntimamente mezclados con el acetato de laurilamina.

20 Las pruebas de explosión realizadas con la mezcla así obtenida, nos dieron resultados altamente esperanzadores, que están reflejados en los ejemplos adjuntos. Obteníamos un producto que, además de unas características explosivas muy mejoradas, daba una densidad de carga o encartuchado muy superior a la de los NAGOS y otros explosivos nitrados, ya conocidos.

25 Las mezclas con porcentajes variables de acetato de laurilamina del 2 al 11% han sido también ensayadas por nosotros, dando resultados interesantes bajo el punto de vista de características explosivas, pero no obstante estas mezclas están sobre-oxigenadas o sub-oxigenadas y deben dar en la explosión un porcentaje importante de gases nocivos. Mezclamos, pues, a estos productos otros

30



combustibles que ejercieron influencia muy notoria en las características de la mezcla final, aumentando su densidad de carga, mejorando sus propiedades explosivas y equilibrando el balance de oxígeno final de la explosión. Estos combustibles fueron el polvo de aluminio, ferrosilicio, silicuro de calcio, gas-oil, mononitrotolueno, dinitrotolueno, glicol, metanol, negro de humo, etc. sin que esta relación suponga ningún caracter limitativo a nuestra invención. Por otra parte, hemos ensayado también la posibilidad de sustituir parte del nitrato amónico por otro portador de oxígeno, tal como el nitrato sódico, el nitrato cálcico, etc.

Visto que la sensibilidad de estas mezclas era superior a la de los explosivos con alto porcentaje en nitrato amónico clásicos, pensamos en la posibilidad de añadir a las mismas porcentajes importantes de materia inerte con el fin de obtener características secundarias, tales como aumento de la densidad de carga, propiedades antigrisú u otras. A este fin hemos añadido sulfato de bario hasta obtener mezclas con una densidad de carga de 1,40 y características explosivas aceptables con un 35% de sulfato de bario. Hemos también añadido sales refrigerantes, tales como el cloruro sódico, el carbonato sódico, las sales del ácido oxálico y fórmico, el oxalato de amonio, el formiato de sodio o de calcio, etc., obteniendo explosivos de características antigrisutas según se refleja en los ejemplos adjuntos.

Hemos ensayado otro medio de realización para nuestra invención, que consiste en cristalizar en las condiciones antes dichas una solución, que además de los acetatos de aminas alifáticas, pudieran llevar otros aportadores de carbón, tales como la glucosa, sacarosa, manita, etc. y los resultados obtenidos son también muy interesantes, como se refleja en los ejemplos adjuntos.

Otro medio de realización que hemos ensayado para nuestra in



vención ha sido la obtención de explosivos húmedos obtenidos a partir de la papilla saturada a 32° C con la adición posterior de nitrato amónico en gránulos y de otros agentes combustibles sensibilizantes, tales como los metales finamente divididos, el trinitrotolueno, etc., obteniendo explosivos de muy alta densidad y potencia semejantes a los conocidos slurries, pero diferenciándose de éstos en que parte del nitrato amónico aportado está en forma de una suspensión de cristales dendríticos microscópicos recostados por su propio combustible.

Los ejemplos siguientes vienen a ilustrar la presente Memoria, sin que supongan los mismos un carácter limitativo a la invención, ya que pueden tener variación todos aquellos extremos que no supongan alteración en la esencialidad del objeto expuesto en la pasada descripción la cual deberá ser tomada en su más amplio sentido y no como una limitación de las posibilidades de realización.

Ejemplo 1º - Si se toma una mezcla de 64 partes de nitrato amónico, 29 partes de agua y 7 partes de acetato de laurilamina, se calienta hasta una temperatura superior a los 32° C y se consigue la total disolución de los ingredientes dejándola luego enfriar hasta la temperatura ambiente, obtendremos una papilla, que una vez seca, dará lugar a una mezcla pulverulenta, pero con gran tendencia a la aglomeración, cuyas características explosivas ensayadas son las siguientes: Densidad de carga en cartuchos con un retacado normal 1,22 g/cm³.

Sensibilidad al cebo perfecta a partir de 20 mm con detonador normal del nº 5.

Velocidad de detonación al aire libre en cartuchos de 30 mm de diámetro, 4.300 m/segundo en diámetros superiores y con cartuchos con finados hemos llegado hasta obtener 5.000 m/segundo.

Potencia de percusión obtenida por el método de Hess, 14 mm.



La conservación de esta mezcla parece perfecta. No se han observado variaciones en sus características después de 3 meses de almacenaje.

5 Asi pues, nos encontramos ante un explosivo nitrado, que reúne las ventajas de los NAGOS convencionales, pero de características explosivas muy mejoradas.

Ejemplo 2º - Hemos controlado la variación de las propiedades explosivas de las mezclas obtenidas según nuestra invención con relación al porcentaje de acetato de laurilamina empleado y este control se refleja en el siguiente cuadro:

% lauril- amina	Densidad de carga g/cm ³	Velocidad detonación m/segundo	Diámetro crítico, mm
2	1,02	2.300	60
3	1,10	2.600	60
4	1,11	2.800	40
5	1,15	3.100	30
6	1,20	3.700	25
7	1,22	4.300	20
8	1,27	3.900	20
9	1,28	2.600	40
10	1,32	2.100	70
11	1,34	2.000	100 (confina do)

25 Ejemplo nº 3 - Hemos añadido a las mezclas con porcentajes variables de acetato de laurilamina obtenidas según se ha descrito anteriormente porcentajes variables de una mezcla de orto y paranitrotolueno, de manera que, las mezclas obtenidas tenían el balance de oxígeno equilibrado.

30 Los resultados obtenidos se reflejan en el siguiente cua-



dro:

	% nitra- to amóni- co	% aceta- to de lauril- amina	% Mono- nitroto lueno	Densi- dad de carga	Veloci- dad de detona- ción
5	91,2	2	7,8	1,33	4.288
	90,7	3	6,3	1,25	4.060
	91,3	4	4,7	1,21	3.850
10	91,9	5	3,1	1,18	3.760
	92,4	6	1,6	1,13	3.600

Las velocidades de detonación se han medido al aire con car-
tuchos de 30 mm de diámetro.

Ejemplo 4º - Con arreglo al mismo principio del ejemplo an-
terior, hemos añadido glicol, obteniendo mezclas cuyas caracterís-
ticas se reflejan en el siguiente cuadro:

	% nitra- to amóni- co	% aceta- to de lauril- amina	% de glicol	Densi- dad de carga	Veloci- dad de- tonación
20	87,3	2	10,7	1,39	4.960
	88,5	3	8,5	1,32	4.633
	89,5	4	6,5	1,27	4.212
	90,7	5	4,29	1,24	4.700
25	91,8	6	2,2	1,20	4.900

Ejemplo 5º - Hemos añadido a la mezcla con un 7% de ace-
tato de laurilamina porcentajes crecientes de cloruro sódico
y las mezclas obtenidas nos han dado el resultado, que se ex-
presa en el siguiente cuadro:



Mezcla ni- trato-aceta to, %	Cloruro sódico, %	Velocidad de detona ción	Densi- dad de carga
95	5	4.100	1,13
90	10	3.900	1,15
85	15	3.500	1,17
80	20	3.100	1,19
75	25	2.900	1,22
70	30	2.600	1,25
65	35	2.200	1,25
60	40	2.000	1,20

Hemos observado que la mezcla con un 27% de cloruro sódico daba un explosivo que detonaba con el mismo tamaño y duración de la llama que la dinamita de seguridad nº 7.

Las tres últimas mezclas explosivas expuestas en el cuadro han detonado en diámetros superiores a 30 mm y con confinamiento.

Ejemplo 6º - Hemos disueltos en 30 partes de agua, 60 de nitrato amónico, 3 partes de acetato de laurilamina y 7 partes de sacarosa. Una vez obtenida la disolución total, a una temperatura de 33º hemos enfriado el producto obteniendo cristales de nitrato amónico y sacarosa íntimamente unidos con el acetato de laurilamina. Las mezclas de este tipo ensayadas han dado resultados muy interesantes sobre todo en lo que se refiere a su aumento de peso específico que llega a 1,40 en algunos casos y a su aptitud para detonar con porcentajes de agua elevados.

Ejemplo 7º - Hemos realizado una mezcla de 75% de nitrato amónico, 10% de agua, 3% de acetato de laurilamina y 12% de aluminio en polvo. El agua en esta composición estaba aportada en forma de papilla con cristales de nitrato amónico y laurilamina en suspensión. La consistencia de esta mezcla era semejante a la de los



conocidos slurries. Su densidad de carga era de $1,45 \text{ g/cm}^3$ y su velocidad de detonación superior a los 5.000 m/segundo, presentando además la ventaja de que no era necesario reforzador para su iniciación.

5

N O T A

EN RESUMEN: la presente Patente de Invención que por veinte años se solicita para España ha de recaer sobre las siguientes reivindicaciones:

10

1ª.- PROCEDIMIENTO PARA OBTENER COMPOSICIONES EXPLOSIVAS caracterizado porque se consiguen cristalizando conjuntamente el nitrato amónico con un agente modificador de su estructura cristalina en un medio acuoso con la característica de que éste agente modificador sirve al mismo tiempo de combustible y sensibilizante de la mezcla final.

15

2ª.- PROCEDIMIENTO PARA OBTENER COMPOSICIONES EXPLOSIVAS según la primera reivindicación caracterizado en que el magma obtenido obtenido se deseca y se consigue una mezcla íntima de cristales dendríticos de nitrato amónico íntimamente recubiertos por el agente modificador, que a su vez sirve de combustible y sensibilizante.

20

3ª.- PROCEDIMIENTO PARA OBTENER COMPOSICIONES EXPLOSIVAS según las dos reivindicaciones anteriores caracterizado porque el agente modificador es un acetato de amina alifática y más especialmente el acetato de laurilamina en porcentajes comprendidos entre el dos y el once por ciento.

25

30

4ª.- PROCEDIMIENTO PARA OBTENER COMPOSICIONES EXPLOSIVAS según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque a la mezcla de nitrato amónico y agente modificador se le añaden otros combustibles, tales como el aluminio en polvo, el ferrosilicio, el siliciuro de calcio, gas-oil mono o dinitrotolueno,



glicol, metanol, negro de humo, etc.

5ª.- PROCEDIMIENTO PARA OBTENER COMPOSICIONES EXPLOSIVAS de acuerdo con cualquiera de la reivindicaciones anteriores caracterizado por añadir en el seno de la disolución de partida, otro producto combustible, tal como la glucosa, sacarosa, manita etc. de manera que la cristalización del nitrato amónico se produce conjuntamente con estos agentes, y la mezcla puede o no tener agente modificador.

6ª.- PROCEDIMIENTO PARA OBTENER COMPOSICIONES EXPLOSIVAS, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque a la mezcla explosiva se le añade una cantidad importante de producto inerte para conseguir características secundarias.

7ª.- PROCEDIMIENTO PARA OBTENER COMPOSICIONES EXPLOSIVAS de acuerdo con la 1ª reivindicación, caracterizada porque el nitrato amónico se aporta cristalizado en el seno de una disolución de agua con agente modificador, añadiéndose a esta disolución más nitrato amónico en forma de gránulos y otro agente combustible, tales como aluminio ferrosilicio u otros metales finamente divididos, o bien el dinitro o trinitrotolueno, etc., y se consigue mezclas de consistencia fluida que puede variarse con la adición de espesantes, tales como la goma Guar, u otros.

8ª.- PROCEDIMIENTO PARA OBTENER COMPOSICIONES EXPLOSIVAS según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque parte del nitrato amónico puede sustituirse por otra sal aportadora de oxígeno, tratada o no, con agentes modificadores.

9ª.- Por último se reivindica como objeto sobre el que ha de recaer la presente Patente de Invención que veinte años se solicita registrar para España, - - - - -

p o r

30 " PROCEDIMIENTO PARA OBTENER COMPOSICIONES EXPLOSIVAS "



Todo conforme queda expresado en la presente Memoria Descrip-
tiva que, consta de once hojas foliadas escritas a máquina por una
sola cara.

Madrid, 21 de Junio de 1.967

P.A.,
PEDRO FELIU BARRA
P.A.