

284667.

P. 24.056

Case "N(3)

"File Nº 2620

30 ENE 1963



284667

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de AEROJET-GENERAL CORPORATION, entidad norte americana, establecida en 1100 West Hollyvale Avenue, Azusa, California, Estados Unidos de América, por:

"MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA FABRICACION DE PRODUCTOS DE COMPOSICIONES EXPLOSIVAS"

Esta invención se refiere a materiales de composición explosivos. En particular, esta invención se refiere a materiales de composición explosivos que contienen nitroparafinas sensibilizadas por aminas orgánicas.

5 Los materiales explosivos de esta invención encuentran aplicación valiosa particularmente en la explotación de canteras, en la que se requiere un explosivo potente que tiene una elevada velocidad de detonación.

284667



Las propiedades superiores de los materiales de composición los hacen útiles en minería, para fines militares, en la producción de pozos petrolíferos y en otras aplicaciones donde el empleo de explosivos es necesario.

5

Explosivos que se pueden manejar en forma líquida son conocidos; no obstante, están sometidos a serias desventajas en que son muy sensitivos al choque y están en disponibilidad tan sólo en este estado muy sensitivo. Además, estos explosivos conocidos son de fabricación peligrosa. El transporte de estos explosivos sensibilizados es muy difícil y requiere un cuidado extremo.

10

Un objeto de esta invención es superar las desventajas más arriba mencionadas del arte previo. Otros objetos y ventajas serán aparentes a continuación.

15

Los materiales de composición explosivos de esta invención pueden prepararse mezclando en el lugar donde va a emplearse el explosivo, un sensibilizador o mezcla de sensibilizadores, tales como alkilamina, ari-
lalkilenamina, monoetanolamina, alkilamida fosforosa, amida fosforosa, N,N'-diethyl-p-fenilendiamina, hidraci-
na, compuestos de hidracina o alkilarildiamina, y una nitroparafina.

20

El siguiente ejemplo se presenta para ilustrar y no para delimitar la invención.

25

Ejemplo

Ensayos Cualitativos de Nitroparafinas Sensibilizadas

30

Los siguientes ensayos se efectuaron empleando

284667



nitrometano sensibilizado. Los ensayos de lixiviación se realizaron agitando frecuentemente mezclas que contengan alrededor de iguales volúmenes de soluciones de sensibilizador en nitrometano y agua o solución de cloruro sódico acuosa, siendo preparadas las soluciones de cloruro sódico acuosas para imitar el agua de mar. Después de la agitación frecuente por el tiempo anotado en la tabla, las mezclas acuosas y de nitrometano se dejaron en reposo para formar dos capas. Las capas de nitrometano se ensayaron para determinar sus propiedades de detonación.

En el procedimiento de detonación N^o 1, muestras consistentes en 15 cc de solución de nitrometano sensibilizado, se vertieron en tubos de ensayo de 20 x 150 mm de vidrio Pyrex. Los tubos de ensayo se colocaron detrás de un blindaje de seguridad y detonaron con una cápsula explosiva del N^o 6 u 8 o una Castaña Reforzadora (a continuación designada C.R.). La castaña reforzadora es una cápsula explosiva eléctrica que tiene dos piezas de fusible detonante de 50 a 75 mm de largo, tal como un fusible "Primacord", fabricado por Ensign-Brickford, pegadas con cinta adhesiva a sus lados. Los extremos del fusible detonante que sobresalen del extremo de la cápsula explosiva se cortan en un ángulo de 30^o aproximadamente con el eje longitudinal del fusible. Las caras cortadas se pegan entonces con cinta adhesiva. Cuando son detonados, el punto de unión entre los dos fusibles produce un choque muy agudo. El empleo de este tipo de reforzador es algunas veces necesario cuando la carga de nitroparafina sensibilizada no está

284667



apretadamente restringida.

En el procedimiento de detonación N° 2, muestras consistentes en 15 cc de solución de nitrometano sensibilizado, se vertieron en tubos de ensayo de 20 x 150 mm de vidrio Pyrex. Los tubos de ensayo se colocaron en un trozo de tubo de acero que tenía un diámetro interior lo grande bastante para alojar los tubos de ensayo. Los recipientes compuestos que contenían nitrometano sensibilizado se colocaron detrás de un blindaje de seguridad e hicieron detonar con cápsulas explosivas o una C.R. Los resultados de los ensayos cualitativos se consignan en la siguiente tabla.



284667

Resultados de los ensayos

Tabla

Sensibilizador	Concentraci3n % en peso	No. del pro- ceso de detonaci3n	Detona- dor	No. de ensayos	No. de detona- ciones	Solu- ci3n li- xiavadora	Tiempo de li- xiavaci3n Horas
Propilendiamina	2	1	No. 6	1	1	ninguna	-
Etilendiamina	2	1	No. 8	1	1	ninguna	-
Hidracina	2	1	No. 6	1	1	ninguna	-
N,N-dimetil- hidracina	2	1	No. 8	1	1	ninguna	-
Etilendiamina	2	1	No. 8	5	4	ninguna	-
Etilendiamina	4	1	No. 8	5	5	ninguna	-
Etilendiamina	4	1	No. 8	10	10	ninguna	-
Etilendiamina	4	1	No. 8	5	0	agua dest	4
Etilendiamina	4	1	No. 8	5	2	cloruro sodico acuoso	4
Etilendiamina	4	2	No. 8	5	1	cloruro sodico acuoso	4
Hexametiltra- mida fosforosa	4	2	No. 8	6	2	ninguna	-



CO FNE

284667

Tabla (Continuación)

Sensibilizador	Concentración % en peso	No. del, pro- ceso de detonación	Detona- dor	No. de ensayos	No. de detona- ciones	Solución lixivia- dora	Tiempo de lixi- viación Horas
Hexametiltriamida fosforosa	6	1	No. 8	5	3	ninguna	-
Hexametiltriamida fosforosa	.8	1	No. 8	5	3	ninguna	-
Hexametiltriamida fosforosa	4	1	No. 8	6	2	ninguna	-
Hexametiltriamida fosforosa	6	1	No. 8	5	3	ninguna	-
Hexametiltriamida fosforosa	8	1	No. 8	10	9	ninguna	-
Hexametiltriamida fosforosa	8	1	No. 8	4	0	agua dest	-
Hexametiltriamida fosforosa	8	1	No. 8	3	0	cloruro sódico acuoso	4
Hexametiltriamida fosforosa	8	1	No. 8	5	5	ninguna	-
Monoetanolamina	2	1	No. 8	5	5	agua dest	4
Monoetanolamina	4	1	No. 8	5	0	Cloruro sódico acuoso	4
Monoetanolamina	4	1	No. 8	3	0		4



284667

Tabla (Continuacion)

Sensibilizador	Concentraci3n en peso	No. del, pro-ceso de detonaci3n	Detona-dor	No. de ensayos	No. de detona-ciones	Soluci3n lixi-cia-dora	Tiempo de lixi-viaci3n Horas
Etillendamina	4	2	No. 8	5	0	agua dest	4
Propilendamina	4	2	No. 8	5	0	agua dest	4
W, W'-diethyl-p-fenilen-diamina	8	2	No. 8	5	1	ninguna	-
W, W'-diethyl-p-fenilen-diamina	10	2	No. 8	7	1	ninguna	-
W, W'-diethyl-p-fenilen-diamina	10	2	No. 8	5	2	agua dest	4
W, W'-diethyl-p-fenilen-diamina	10	2	No. 8	5	2	cloruro sodico acuoso	4
W, W'-diethyl-p-fenilen-diamina	10	2	No. 8	8	0	idem	24
Bencilamina	2	1	No. 8	5	2	ninguna	-
Bencilamina	4	1	No. 8	6	4	ninguna	-



Tabla (Continuación)

Sensibilizador	Concentración % en peso	No. del proceso de detonación	detona- dor	No. de ensayos	No. de detona- ciones	Solución lixivia- dora	Tiempo de lixi- viación Horas
Bencilamina	6	1	No. 8	16	13	ninguna	-
Bencilamina	8	1	No. 8	11	10	ninguna	-
Bencilamina	6	1	No. 8	10	7	agua dest	4
Bencilamina	8	1	No. 8	6	4	agua dest cloruro sódico	4
Bencilamina	6	1	No. 8	8	7	acuoso cloruro sódico	24
Bencilamina	8	1	No. 8	8	7	acuoso cloruro sódico	24
Bencilamina	6	1	No. 8	8	6	agua dest cloruro sódico	72
Bencilamina	8	1	No. 8	8	6	acuoso ninguna	72
Bencilamina	6	2	No. 8	8	8	ninguna	-
Bencilamina	6	2	No. 8	5	5	agua dest cloruro sódico	4
Bencilamina	6	2	No. 8	5	5	acuoso	24

7
6
4
2



COPIA

284657

Tabla (Continuacion)

Sensibilizador	Concentraci- on % en peso	No. del pro- ceso de detonacion	Detona- dor	No. de ensayos	No. de detona- ciones	Solucion lixivia- dora	Tiempo de lixi- viacion Horas
Bencilamina	6	2	No. 8	5	5	cloruro sodico acuoso	72
Bencilamina	8	2	No. 8	5	5	agua dest	72
2,4-diaminotolueno	4	1	No. 8	12	8	ninguna	-
2,4-diaminotolueno	6	1	No. 8	12	10	ninguna	-
2,4-diaminotolueno	6	1	No. 8	6	3	agua dest	4
2,4-diaminotolueno	6	1	No. 8	8	5	cloruro sodico	24
2,4-diaminotolueno	6	1	No. 8	7	5	acuoso	24
2,4-diaminotolueno	6	1	No. 8	10	9	agua dest	72
2,4-diaminotolueno	6	1	No. 8	10	8	cloruro sodico	72
2,4-diaminotolueno	6	1	No. 8	9	5	acuoso	4
2,4-diaminotolueno	6	1	No. 8	6	1	agua dest cloruro sodico	4
2,4-diaminotolueno	6	2	No. 8	8	8	acuoso ninguna	-

1 6 1



10

284667

Tabla (Continuación)

Sensibilizador	Concentración % en peso	No. del pro- ceso de detonación	Detona- dor	No. de ensayos	No. de detona- ciones	Solucion lixivia- dora	Tiempo de lixi- vación Horas
2,4-diaminotolueno	6	2	No. 8	5	5	cloruro sódico acuoso	24
2,4-diaminotolueno	6	2	No. 8	5	5	agua dest cloruro sódico	24
2,4-diaminotolueno	6	2	No. 8	5	4	sódico acuoso	72
2,4-diaminotolueno	6	2	No. 8	5	5	agua dest	72
2,6-diaminopirridina	4	1	No. 8	18	12	ninguna	-
2,6-diaminopirridina	6	1	No. 8	8	7	ninguna	-
2,6-diaminopirridina	6	1	No. 8	8	4	agua dest cloruro	4
2,6-diaminopirridina	6	1	No. 8	9	9	sódico acuoso	4
2,6-diaminopirridina	6	2	No. 8	8	8	ninguna	-
2,6-diaminopirridina	6	2	No. 8	5	5	agua dest cloruro	4
2,6-diaminopirridina	6	2	No. 8	5	5	sódico acuoso	4



5-3

284667

Tabla (Continuacion)

Sensibilizador	Concentra- cion % en peso	No. del pro- ceso de detonacion	Detona- dor	No. de ensayos	No. de detona- ciones	Solucion lixivia- dora	Tiempo de lixi- vacion Horas
2,6-diaminopiri- dina	6	2	No. 8	5	5	agua dest	24
2,6-diaminopiri- dina	6	2	No. 8	5	4	cloruro sodico acuoso	24
2,6-diaminopiri- dina	6	2	No. 8	3	3	agua dest	72
2,6-diaminopiri- dina	6	2	No. 8	3	3	cloruro sodico acuoso	72
Ninguno	-	1	No. 8	5	0	ninguna	-
Ninguno	-	2	No. 8	5	0	ninguna	-
Ninguno	-	2	O.R.	5	0	ninguna	-
Pitrol	2	1	No. 8	3	0	ninguna	-
2,3-dimetilani- lina	2	1	No. 8	3	0	ninguna	-
2,3-dimetilani- lina	4	1	No. 8	3	0	ninguna	-
atbencillamina	4	1	No. 8	3	0	ninguna	-
dibencillamina	4	1	No. 8	3	0	ninguna	-

284337



Tabla (Continuación)

Sensibilizador	Concentra- cion % en peso	No. del pro- ceso de detonacion	Detona- dor	No. de ensayos	No. de detona- ciones	Solucion lixivia- dora	Tiempo de lixi- vacion Horas
P-toluidina	4	1	No. 8	3	0	ninguna	-
1-naftilamina	4	1	No. 8	3	0	ninguna	-
Bencidina	4	1	No. 8	3	0	ninguna	-

284667

30 ENE 1963



Además de los compuestos que se detallan en los ejemplos específicos, los siguientes compuestos son sensibilizadores, cuando se emplean solos o en una mezcla entre sí, dentro del alcance de la invención:

- 5 alquilimininas tales como:
- propiliminina
- monoarilalquilamininas tales como,
- 1-amino-2-feniletano
- p-tolilendiamina
- 10 p-metilendiaminobenceno
- alkilamidas fosforosas tales como,
- trietilentriamida fosforosa
- N,N-dimetiltri-amida fosforosa
- arildiaminas tales como,
- 15 o-diaminobenceno
- 1,2-diaminonaftaleno
- p-diaminobenceno
- 9,10-diaminoantraceno
- aminopiridinas tales como,
- 20 2-aminopiridina
- 2,4,6-triaminopiridina
- alkildiaminobencenos tales como,
- 1-etil-2,4-diaminobenceno
- N,N-dimetil-1,3-diaminobenceno
- 25 N-propil-o-fenilendiamina
- compuestos de hidracina tales como,
- N,N'-dimetilhidracina
- propilhidracina
- N,N,N'-trietilhidracina
- 30 N,N'-difenilhidracina

284667

30



N-fenil-N-metilhidracina

bencilhidracina

5 Las nitroparafinas que encuentran aplicación
valiosa, cuando se emplean solas o en mezclas entre sí,
dentro del alcance de la invención, incluyen las siguien
tes:

mononitrometano

1- ó 2-nitropropano

dinitroetano simétrico

10

1,3-dinitropropano

1,1,3-trinitrobutano

nitroetano

1,1,2-trinitroetano

15 Las nitroparafinas que se emplean en esta in
vención tendrán preferentemente un balance de oxígeno
ligeramente negativo. Por esta razón cuando se emplean
mezclas de nitroparafinas, es necesario elegir y pro-
porcionar las nitroparafinas que constituyen la mezcla
en forma de que la mezcla tenga un balance de oxígeno
20 ligeramente negativo.

La nitroparafina preferida es el mononitro-
etano porque tiene un balance de oxígeno que lo hace
relativamente seguro para el manejo cuando no está sen-
sibilizado, tiene un punto de congelación bajo, puede
25 almacenarse con seguridad y cuando se le sensibiliza pue
de detonarse con una cápsula explosiva normalizada.

Los sensibilizadores de esta invención pueden
emplearse en concentraciones desde el 0,5% hasta alre-
dedor del 20% en peso de la solución de sensibilizador
30 y nitroparafina. Preferentemente, el sensibilizador está

284667

30ENE 1943



presente en la cantidad de alrededor del 2% hasta alrededor del 10% en peso de la solución de sensibilizador y nitroparafina, puesto que grandes cantidades tienden a diluir y reducir la potencia explosiva de la nitroparafina.

5

Preferentemente, el sensibilizador y la nitroparafina se almacenan, manejan y transportan en recipientes separados, siendo mezclados juntos tan sólo a la hora y en el lugar donde van a utilizarse. Este procedimiento proporciona un método muy seguro para trabajar con un explosivo muy potente, puesto que las nitroparafinas no sensibilizadas pueden manejarse con seguridad con tan solo las precauciones que normalmente se toman para el manejo de líquidos inflamables. Los sensibilizadores de por sí no requieren un mayor grado de cuidado que las nitroparafinas. La nitroparafina puede, sin embargo, ser sensibilizada, si se desea, antes del almacenaje o embarque. Puesto que las nitroparafinas sensibilizadas son muy estables contra el choque, siendo casi imposible hacerlas detonar sin el empleo de un reforzador, tal como una cápsula explosiva eléctrica, pueden manejarse y almacenarse con seguridad si se observan las normas de seguridad que normalmente se toman para los explosivos.

10

15

20

25

El sensibilizador y la nitroparafina pueden mezclarse de cualquier manera y en cualquier vasija que sean convenientes. Como se comprenderá en el ramo, el empleo de equipo que pueda producir chispas debe evitarse y los materiales deben mantenerse fríos, durante y después de la mezcla.

30

284667

BOENE



Pueden incluirse varios materiales de relleno en la nitroparafina sensibilizada antes o después de sensibilizarla. Dichos materiales de relleno incluyen aserrín, carbón en polvo o carbono, almidón, etc. Los materiales de relleno son bien conocidos en el ramo.

Puesto que las nitroparafinas y los sensibilizadores solos o en mezclas entre sí tienen puntos de congelación muy bajos, los explosivos de nitroparafina sensibilizada son particularmente muy convenientes para su empleo en operaciones realizadas en épocas frías y cuando deben almacenarse los materiales en lugares sin calefacción. Si se congelan accidentalmente, las nitroparafinas sensibilizadas pueden descongelarse con muy poco peligro de que ocurra una explosión inoportuna. Aunque es preferible no recalentar las nitroparafinas sensibilizadas o los sensibilizadores y nitroparafinas separadamente, es posible almacenar los materiales sensibilizados o sin sensibilizar a temperaturas de hasta alrededor de 49°C por un período de tiempo indefinido sin ningún efecto perjudicial.

La detonación de las nitroparafinas sensibilizadas puede lograrse por cualquier medio reforzador, tales como cápsulas explosivas eléctricas o una castaña reforzadora. Los medios reforzadores son bien conocidos en el ramo. Pueden emplearse varios reforzadores, si se desea. Para grandes cargas, puede emplearse como reforzador una pequeña carga de algún otro explosivo, tal como dinamita.

Pueden hacerse detonar las nitroparafinas sensibilizadas a cualquier temperatura entre el punto de

284667



congelación y el punto de ebullición del explosivo. La detonación puede lograrse sosteniendo el explosivo bajo cualquier presión conveniente.

5 Las nitroparafinas sensibilizadas pueden ser contenidas en posición en el lugar de uso empleando recipientes convencionales de metal, plásticos, madera, papel, etc. Si la carga va a ser colocada en un agujero perforado en una formación de roca sólida, tal como granito, entonces la nitroparafina sensibilizada líquida
10 da puede verterse en el agujero sin el empleo de cualquier otro recipiente. Las nitroparafinas sensibilizadas pueden envasarse en receptáculos que sirven como recipientes de almacenaje y también sirven para mantener la carga en posición en el lugar de uso.

15 Cuando las nitroparafinas sensibilizadas de esta invención se emplean en pozos petrolíferos para fracturar las formaciones petrolíferas, es necesario emplear un sensibilizador que no será lixiviado o inactivado de algún modo por las condiciones acuosas que a
20 veces están presentes en los pozos petrolíferos.

El agua o humedad frecuentemente entra en contacto con los explosivos durante el almacenaje o inmediatamente antes del uso en muchas aplicaciones, de manera que es conveniente que estén en disponibilidad
25 sensibilizadores que no han sido inactivados por el agua. Aun cuando son hasta cierto grado solubles en agua, los sensibilizadores de bencilamina, 2,4-toluendiamina, y 2,6-diaminopiridina no son lixiviados o inactivados por el agua. Las nitroparafinas sensibilizadas con estos
30 sensibilizadores pueden ser vertidas a través de agua

284667

30 ENERO 1942



y ser aún detonadas. Estos sensibilizadores se pre
ren cuando la carga va a estar expuesta al agua.

Se comprenderá que podrán hacerse varias mo-
dificaciones en esta invención sin apartarse del espí-
ritu de la misma o el alcance de las reivindicaciones.

N O T A

10

Los puntos de invención propia y nueva, que
se presentan para que sean objeto de esta solicitud de
Patente de Invención en España, por VEINTE años, son
los siguientes:

15

1.- Mejoras introducidas en la fabricación
de productos de composiciones explosivas, caracteriza-
das porque dichos productos comprenden un sensibiliza-
dor escogido del grupo consistente en alkilenimina,
arialkilenamina, monoetanolamina, alkilamida fosforosa,
arildiamina, aminopiridina, N,N'-dietyl-p-fenilendiami-
na, hidracina, compuestos de hidracina y alkildiamino-
benceno más bajos; y nitroparafina.

20

2.- Mejoras según se detallan en la reivin-
dicación 1, según las cuales dicho sensibilizador es una
mezcla de compuestos escogidos de entre dicho grupo.

25

3.- Mejoras según se detallan en la reivin-
dicación 1, según las cuales dicho sensibilizador está
presente en una cantidad desde alrededor de 0,5% hasta
alrededor de 20% en peso.

30

284667

30



4.- Mejoras según se detallan en la reivindicación 1, según las cuales dicho sensibilizador está presente en una cantidad desde alrededor de 0,2% hasta alrededor de 10% en peso.

5 5.- Mejoras según se detallan en la reivindicación 1, según las cuales dicha nitroparafina es nitrometano.

10 6.- Mejoras según se detallan en la reivindicación 1, caracterizadas porque dichos productos comprenden etilenimina y nitroparafina.

7.- Mejoras según se detallan en la reivindicación 1, caracterizadas porque dichos productos comprenden hidracina y nitroparafina.

15 8.- Mejoras según se detallan en la reivindicación 1, caracterizadas porque dichos productos comprenden N,N'-dietil-p-propilendiamina y nitroparafina.

9.- Mejoras según se detallan en la reivindicación 1, caracterizadas porque dichos productos comprenden monoetanolamina y nitroparafina.

20 10.- Mejoras según se detallan en la reivindicación 1, caracterizadas porque dichos productos comprenden hexametiltriamina fosforosa y nitroparafina.

25 11.- Mejoras según se detallan en la reivindicación 1, caracterizadas porque dichos productos comprenden N,N-dimetilhidracina y nitroparafina.

12.- Mejoras según se detallan en la reivindicación 1, caracterizadas porque dichos productos incluyen un material de relleno inerte.

30 13.- Mejoras introducidas en la fabricación de productos de composiciones explosivas, caracteriza-

284667



das porque dichos productos comprenden, en peso, de 20% a 0,5% de bencilaminadiazina, y 80% a 99,5% de nitrometano.

5 14.- Mejoras introducidas en la fabricación de productos de composiciones explosivas, caracterizadas porque dichos productos comprenden, en peso, de 20% a 0,5% de 2,4-toluendiamina, y 80% a 99,5% de nitrometano.

10 15.- Mejoras introducidas en la fabricación de productos de composiciones explosivas, caracterizadas porque dichos productos comprenden, en peso, de 20% a 0,5% de 2,6-diaminopiridina, y 80% a 99,5% de nitrometano.

15 16.- Mejoras introducidas en la fabricación de productos de composiciones explosivas.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veinte hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 30 ENE. 1963

F.A.
Alberto de Elizaburu
Por Poder.