

348040
PATENTE DE INVENCIÓN
=====

I.C.I. Case No. Z/N. 20673.

CIL Case 357



Memoria Descriptiva

sobre:

"Procedimiento para la obtención de composiciones explosivas"

Solicitante:

CANADIAN INDUSTRIES LIMITED, entidad canadiense, residente en 630 Dorchester Boulevard West, Montreal, Province of Quebec, Canadá.

=====

Esta invención se relaciona con un procedimiento de obtención de composiciones explosivas que comprenden esencialmente una sal inorganica suministradora de oxígeno, un sensibilizador, un combustible, un espesador y un disolvente mutuo para

5.



la sal inorgánica y el sensibilizador, en particular, la invención se relaciona con un medio en virtud del cual puede mejorarse sustancialmente la sensibilidad de tales composiciones explosivas.

5. Las composiciones explosivas que comprenden una sal suministradora de oxígeno, tal como nitrato amónico por ejemplo, y un sensibilizador y/o combustible junto con un disolvente, dispersante o vehículo flúido, tal como agua, son conocidas. Estas
10. composiciones se denominan comúnmente composiciones explosivas en suspensión o, más generalmente, explosivos en suspensión. Tales explosivos en suspensión pueden variar en cuanto a grado de firmeza o consistencia entre composiciones extrusionables plásticas y altamente viscosas y mezclas flúidas bombeables o
15. vertibles y menos viscosas.

- Las composiciones explosivas en suspensión de los tipos antes mencionados contienen normalmente como ingredientes esenciales materiales sensibilizadores y reforzadores de potencia y combustibles ampliamente conocidos, tales como por ejemplo metal ligero finamente dividido, carbono también finamente dividido, etc. En algunos casos, es ventajoso añadir
20. un ingrediente autoexplosivo, tal como PETN ó TNT desmenuzado o pólvora sin humo, para mejorar más
25. aún la sensibilidad o intensidad o ambas cosas de los explosivos en suspensión y asegurar así la detonación y propagación. Se conoce en el arte una amplia variedad de tales composiciones.

30. Para una óptima seguridad, los conocidos

BODIC

- sensibilizadores empleados en los explosivos en suspensión son autoexplosivos o materiales relativamente costosos, tales como polvos de metales ligeros muy finamente divididos. Sin tales sensibilizadores, estas composiciones explosivas en suspensión tienden a ser detonables sólo en cargas de gran diámetro con grandes cebadores. Ha sido por consiguiente necesario para el fabricante de explosivos emplear cantidades relativamente grandes de material sensibilizador y combustible en los explosivos en suspensión a fin de asegurar la detonación y propagación. Tales composiciones, además de ser relativamente costosas, son peligrosas de manipular y requieren especiales y costosas precauciones en su fabricación, transporte, almacenamiento y uso. Las composiciones explosivas en suspensión que contienen autoexplosivos están a su vez sujetas en muchas jurisdicciones a restricciones reguladoras en cuanto a transporte y almacenamiento. Las que contienen sensibilizadores reactivos, tales como por ejemplo polvo de aluminio con finura de pintura, tienden a deteriorarse y a perder sensibilidad en almacenamiento.
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.

Se ha descubierto ahora que las desventajas mencionadas pueden vencerse mediante el empleo de un poliflavonoide soluble como sensibilizador en las composiciones explosivas en suspensión.

Es por consiguiente un objeto de la presente invención proporcionar un medio en virtud del cual pueda incrementarse la sensibilidad de una composición explosiva en suspensión.

- 25.
- 30.



Otro objeto de la invención es el de proporcionar una composición explosiva en suspensión que pueda detonarse en barrenos de pequeño diámetro.

5. Otro objeto es la provisión de una sensible composición explosiva en suspensión desprovista de todo autoexplosivo u otro material peligroso.

10. Otro objeto es el de sustituir los conocidos y seguros sensibilizadores de las composiciones explosivas en suspensión por un sensibilizador que sea mucho menos costoso y fácilmente obtenible.

Estos y otros objetos de la invención resultarán evidentes al considerar la siguiente descripción y las reivindicaciones.

15. La perfeccionada composición explosiva de esta invención comprende esencialmente, por lo menos una sal inorgánica suministradora de oxígeno, por lo menos un poliflavonoide soluble, un combustible, un espesador y un disolvente mutuo, ordinariamente agua, para la sal inorgánica y el poliflavonoide.

20. La edición de un poliflavonoide soluble a una composición explosiva en suspensión tiene el sorprendente y deseable efecto de incrementar sustancialmente la sensibilidad de aquélla.

25. Así, es ahora posible preparar útiles y poderosas composiciones explosivas en suspensión que, aunque desprovistas de todo ingrediente autoexplosivo, pueden ser detonadas con facilidad en barrenos de pequeños diámetros. Asimismo, es ahora posible preparar tales composiciones, que incluso contengan material sensibilizador adicional, tal como por ejemplo aluminio.

30.



5. finamente dividido, aleación de aluminio, silicio, ferrosilicio o ferrofósforo o autoexplosivos que ofrezcan mayor seguridad en cuanto a detonación y propagación que la conseguida hasta ahora y que puedan detonarse en menor diámetro y con el uso de menores cargas cebadoras que hasta el presente.

10. Las preferidas composiciones explosivas en suspensión de esta invención para voladuras contienen del 30 al 90% en peso de una sal inorgánica, por lo menos, suministradora de oxígeno, del 0,1 al 25% en peso de un poliflavonoide soluble, del 1 al 30% en peso de un disolvente mutuo para la sal inorgánica y el poliflavonoide, del 0,1 al 10% en peso de espesador y del 0 al 40% en peso de combustible, siendo tales las proporciones de los ingredientes

15. que el balance de oxígeno en la composición total sea de +15 a -35 gramos por cada 100 gramos de explosivo acabado.

20. Una sal inorgánica suministradora de oxígeno preferida para su inclusión en las composiciones explosivas de esta invención, es el nitrato amónico. En algunos casos es ventajoso sustituir parte, adecuadamente hasta un 50% ó incluso hasta un 90%, del nitrato amónico por otros nitratos metálicos, tales como

25. sódico, bórico, potásico y cálcico. El tamaño de partícula de las sales inorgánicas suministradoras de oxígeno no es crítico, pudiéndose emplear formas pulverizadas, granuladas o en habas y disolverse previamente parte de las sales en la totalidad o en parte

30. del disolvente.



Un disolvente mutuo preferido para la sal oxidante y el poliflavonoide soluble es el agua. Sin embargo, pueden sustituirse proporciones muy grandes del agua por disolventes orgánicos, tales como formamida, dimetilsulfóxido y los alcoholes y glicoles inferiores. Estos disolventes son líquidos polares, fácilmente miscibles con agua en todas proporciones y efectivos disolventes del nitrato amónico y otras sales inorgánicas. La sustitución del agua está limitada solamente por la falta de solubilidad del poliflavonoide en mezclas disolventes de bajo contenido en agua.

15. Cuando se emplee, el aluminio o aleación del mismo u otro metal o metaloide energético adecuado para uso en la composición explosiva, ha de estar en forma finamente dividida y puede variar muy adecuadamente entre un polvo fino y una forma no más basta que la que pase a través de una criba de mallas Tyler de tamaño 6. Por ejemplo, el polvo de aluminio atomizado con aire, relativamente económico, lámina desmenuzada o gránulos producidos con viruta regenerada, constituyen tipos adecuados. El uso del costoso aluminio con finura de pintura no se requiere para conseguir una elevada sensibilidad en la composición explosiva de esta invención.

30. Autoexplosivos desmenuzados útiles que pueden usarse en la composición explosiva incluyen, por ejemplo, al trinitrotolueno (TNT), tetranitrato de pentaeritritol (PETN), ciclotrimetilentrinitramina (RDX), composición B (mezcla de TNT y RDX),



pentolita (mezcla de PETN y TNT), pólvora sin humo, nitrocelulosa, nitroalmidón y mezclas de ellos.

- Los polisacáridos espesadores o formadores de gel empleados en la forma de suspensión acuosa del explosivo de la invención son preferiblemente monogalactanos, tales como la goma guar o la esperma de carábidos. La goma guar del tipo auto-transversalmente enlazable, recientemente conseguida a escala comercial, puede emplearse adecuadamente.
- 5.
10. Cuando se emplee dimetilsulfóxido o formamida sólo como disolvente mutuo en la suspensión, puede usarse hidroxietilcelulosa como adecuado espesador. Cuando se use dimetilsulfóxido, formamida o etilenglicol en combinación con agua, la harina de guar, la de tamarindo o el almidón resultan adecuados espesadores.
15. Puede seleccionarse una serie de materiales modificados y sintéticos como espesadores que sean apropiados para los disolventes empleados, cuyos materiales resultarán evidentes para los expertos en el arte.
20. Los cromatos metálicos adecuados para uso como agentes de enlace transversal para los polisacáridos en suspensiones acuosas, son los mismos que describen en la patente canadiense nº 729.555, publicada el 8 de marzo de 1966, es decir un cromato metálico seleccionado del grupo consistente en dicromato sódico y potásico y cromato de cinc y bario.
25. Los sensibilizadores poliflavonoides solubles son extractos polifenólicos de madera y corteza y son comercialmente obtenibles como sal sódica y
- 30.



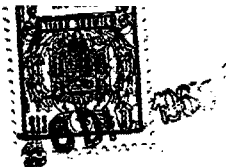
vendidos como producto de marca comercial "Rayflo-C" por Rayonier Inc., de Nueva York. Los poliflavonoides útiles como sensibilizadores en la composición de la invención pueden caracterizarse por el resultante y persistente penacho de espuma que se forma cuando se agita del 0,5 al 2,0% en peso de poliflavonoide en una solución acuosa saturada en nitratos amónico y sódico. El poliflavonoide puede emplearse como polvo seco o bien como solución. Cuando se emplea una solución de poliflavonoide, por ejemplo una solución acuosa, el agua de la solución puede utilizarse como la totalidad o parte del medio acuoso de la composición explosiva.

La composición explosiva puede prepararse por procedimientos bien conocidos en el arte, empleando simples métodos de mezclado, añadiéndose el sensibilizador poliflavonoide soluble en cualquier fase conveniente de la fabricación. Este sensibilizador puede emplearse análogamente cuando se prepara una composición explosiva en suspensión para su uso en el lugar de la voladura, por medio del camión de mezcla de suspensión ahora bien conocido.

Los siguientes ejemplos y tabla ilustran la perfeccionada composición explosiva de esta invención, pero ésta última no deberá limitarse en modo alguno en cuanto a su ámbito a las versiones descritas.

Ejemplo I

Se preparó una serie de seis composiciones viscosas en suspensión que contenían como ingredientes esenciales explosivos orgánicos desmenuzados,



sales suministradoras de oxígeno, agua y espesadores. A tres de las composiciones se añadió también un conocido sensibilizador, lignosulfonato sódico. A una composición se agregó además aluminio pulverizado. Cuatro de las composiciones recibieron también un sensibilizador poliflavonoide. Las composiciones fueron empaquetadas en cartuchos de 38,10 y 63,5 mm de diámetro y expuestas a iniciación por varios medios. Las composiciones desprovistas de poliflavonoides no detonaron. Los resultados se resumen en la siguiente tabla, expresándose las cantidades mostradas en porcentajes en peso del total.

TABLA

15.

Mezcla nº	1	2	3	4	5	6
PETN	5,0	5,0	5,0	5,0	-	-
TNT	20,0	20,0	20,0	20,0	-	20,0
Nitrato amónico	33,5	33,5	28,1	27,9	52,3	50,3
20. Nitrato sódico	35,0	35,0	39,0	39,0	18,0	18,0
Urea	1,5	1,5	1,5	1,5	1,2	1,2
Polvo de aluminio	-	-	-	-	18,0	-
Cromato de cinc (estabilizador)	-	-	0,2	0,2	-	-
Harina de tamarindo	-	-	0,3	0,3	0,8	0,8
25. Harina de guar	0,5	0,5	0,4	0,4	-	-
Lignosulfonato sódico	1,0	-	1,0	1,0	-	-
Poliflavonoide (sal sódica)	-	1,0	-	0,5	0,5	0,5
2-etil-hexanol (l)	-	-	-	-	0,2	0,2
Agua	3,5	3,5	4,5	4,2	9,2	9,2
30. Densidad (g/cm ³)	1,31	1,27	1,42	1,36	1,34	1,20

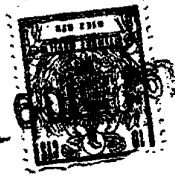


TABLA (continuación)

Mezcla nº	1	2	3	4	5	6
Diámetro de cartucho mm.	38,10	38,10	38,10	38,10	63,52	63,52
Carga primaria	Cápsula nº 8	Una cápsula nº 8	Cápsula nº 12	Una cápsula nº 12	160 g de pentolita	160 g de pentolita
	Falló	Estalló	Falló	Estalló	Estalló	Estalló

(1) Empleado para eliminar toda gran burbuja de aire inestable en la mezcla.

10. Puede observarse por los resultados mostrados en la tabla que las mezclas 1 y 3, desprovistas de poliflavonoides pero conteniendo un conocido sensibilizador, lignosulfonato sódico, no llegó a detonar, en tanto que las mezclas 2 y 4, de composición similar y conteniendo el sensibilizador poliflavonoide, detonaron con facilidad. La mezcla 5, desprovista de todo ingrediente autoexplosivo, se sensibilizó mediante la adición de una pequeña cantidad de poliflavonoide.

15.

20.

Ejemplo 2

25. Se preparó una composición explosiva en suspensión que contenía como ingredientes esenciales un 53,0% en peso de nitrato amónico, un 18% en peso de nitrato sódico, un 1,2% en peso de urea, un 0,8% en peso de harina de tamarindo, un 18% en peso de aluminio pulverizado y un 9,0% en peso de agua. La composición fué empaquetada en cartuchos de 63,50 mm de diámetro y expuesta a detonación por medio de un cebador de pentolita de 160 g. La composición no llegó a detonar.

30.



5. Una composición similar que contenía un 1,5% en peso de un poliflavonoide como sustitución de una cantidad análoga de nitrato amónico, detonó fácilmente con un cebador similar a una velocidad de detonación de 3580 metros por segundo.

Ejemplo 3

10. Se preparó una composición explosiva en suspensión que contenía como ingredientes esenciales un 27,2% en peso de nitrato amónico, un 20,0% en peso de nitrato sódico, un 3,0% en peso de urea, un 35,0% en peso de aluminio pulverizado, un 0,3% en peso de cromato de cinc, un 0,5% en peso de harina de guar, un 10,0% en peso de agua y un 4,0% en peso de un poliflavonoide. La composición tenía, preparada, una densidad de 1,35 g/ml y detonó en un cartucho de 63,50 mm de diámetro a una velocidad de 4900 metros por segundo.

Ejemplo 4

20. Se preparó una composición explosiva en suspensión que contenía como ingredientes esenciales un 62,5% en peso de nitrato amónico, 12,6% en peso de nitrato sódico, 7,5% en peso de azufre, 0,8% en peso de harina de guar, 12,6% en peso de agua y 4,0% en peso de un poliflavonoide. Tenía esta composición preparada, una densidad de 1,21 g/cm³ y detonó en un cartucho de 63,50 mm de diámetro, usando un cebador de 110 g de pentolita.

Ejemplo 5

30. Se preparó una composición explosiva en suspensión que contenía como ingredientes esenciales



5. un 69,4% en peso de nitrato amónico, 15,0% en peso de aluminio pulverizado, 0,6% en peso de hidroximetilcelulosa (espesador), 12,0% en peso de dimetilsulfóxido, 2,0% en peso de agua y 1,0% en peso de un poliflavonoide. Esta composición tenía, preparada, una densidad de 1,40 g/cm³ y detonó en un cartucho de 63,50 mm usando un cebador de 320 g de pentolita.
10. Como puede verse por los resultados mostrados en los anteriores ejemplos y en la tabla, la adición de un poliflavonoide soluble a una composición explosiva en suspensión tiene el sorprendente efecto de incrementar sustancialmente la sensibilidad de las composiciones. Los explosivos en suspensión de este tipo, que tienen un balance de oxígeno fuera de los valores de +15 a -35 gramos por cada 100 gramos de explosivo terminado, hacen un uso muy antieconómico de la energía disponible. Por consiguiente, es preferible que las cantidades usadas de
15. sensibilizador poliflavonoide y combustible sean tales que el balance de oxígeno de la composición entre dentro de los valores de +15 a -35.
20. Se comprenderá por los expertos en el arte que la principal ventaja a obtener mediante el uso de las composiciones explosivas en suspensión, sensibilizadas con poliflavonoides, de la invención, reside en la utilización de una composición en suspensión no autoexplosiva. Es decir, pueden emplearse ahora composiciones en suspensión que comprendan sales
25. suministradoras de oxígeno, un disolvente de tales
- 30.



- sales y un combustible, mediante la adición de una adecuada cantidad de un poliflavonoide, como explosivos comerciales prácticos y seguros que poseen las adicionales ventajas de un bajo costo y una gran seguridad de manipulación. Cuando se desee incluir en tales composiciones adicionales ingredientes reforzadores, tales como combustibles metálicos ligeros pulverizados o autoexplosivos, el uso de los sensibilizadores poliflavonoides proporciona composiciones que pueden ser detonadas en cargas de menor diámetro o con cebadores de inferior intensidad respecto a como se ha hecho hasta ahora.

- Los sensibilizadores poliflavonoides proporcionan una adicional función en cuanto a controlar la densidad de las composiciones explosivas, puesto que son agentes efectivos de prevención o detención de la disipación de diminutas burbujas de aire que han sido arrastradas u ocluidas en la mezcla en suspensión. Tales burbujas de aire se incorporan normalmente en las composiciones explosivas en suspensión mediante la elevación y replegado de la mezcla que tienen lugar durante el mezclado mecánico de los ingredientes o bien queda atrapado aire en la mezcla en los huecos de los ingredientes secos. Tal control de densidad es útil para permitir diferentes densidades de carga y de encartuchado.

N O T A

30. Descrita suficientemente la naturaleza



- del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de patente presentada en Canadá, con fecha 6 de diciembre de 1966, bajo el No. 977.354 acogiendo por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE COMPOSICIONES EXPLOSIVAS; caracterizándose por lo siguiente:
15. 1ª.- Procedimiento para la obtención de composiciones explosivas, caracterizado porque se mezcla de un 30 a un 90% en peso aproximadamente, de una sal inorgánica suministradora de oxígeno, de un 0,1 a un 25%, en peso aproximadamente, de un poliflavonoide soluble, de un 1 a un 30%, en peso aproximadamente, de un disolvente mutuo de la sal inorgánica suministradora de oxígeno y del poliflavonoide soluble, de un 0,1 a un 10%, en peso aproximadamente, de un espesador y de un 0 a un 40% en peso aproximadamente, de un combustible, siendo el balance de oxígeno en la composición total de +15 a -35 g aproximadamente por cada 100 g de explosivo terminado.
20. 2ª.- Procedimiento según la reivindicación
- 25.
- 30.



5. 1ª, caracterizado porque el combustible se elige del grupo consistente en material carbonoso, explosivos orgánicos desmenuzados, metales y metaloides ligeros desmenuzados, azufre, carbono, urea y mezclas de ellos.
- 3ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque como disolvente mutuo se emplea agua.
10. 4ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque como disolvente mutuo se emplea una mezcla de agua y un disolvente orgánico miscible seleccionado del grupo consistente en formamida, dimetilsulfóxido, glicoles inferiores y alcoholes, siendo tales las proporciones que permitan una solubilidad no inferior a 5 partes de poliflavonoide por cada 100 partes de la mezcla disolvente.
15. 5ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la sal suministradora de oxígeno se elige del grupo consistente en los nitratos de amonio, sodio, potasio, bario, calcio y mezclas de ellos.
20. 6ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizados porque el poliflavonoide soluble se encuentra presente como su sal sódica.
25. 7ª.- Procedimiento según la reivindicación 2ª, caracterizado porque el explosivo orgánico desmenuzado se elige del grupo consistente en TNT, PETN, RDX, Composición B, pentolita, pólvora sin humo,
30. nitrocelulosa, nitroalmidón y mezclas de ellos.



8º.- Procedimiento para la obtención de composiciones explosivas, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria.

Esta memoria consta de diez y seis hojas escritas a máquina por una sola cara. 6 DIC 1937

Madrid

CANADIAN INDUSTRIES LIMITED.

L. GOMEZ ACEBO Y MODEY

p. p. Firmado: F. Hernández Ruiz

