

27 JUN



405191

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE

PATENTE DE INTRODUCCION

EN

ESPAÑA

Clas. C 06 B

por diez años

a favor de IRECO CHEMICALS

con domicilio en Suite 726, Kennecott Building, SALT LAKE CITY, UTAH 84111 (EE.UU.)
de nacionalidad Norteamericana

por "PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE COMPOSICIONES EXPLOSIVAS Y ESPECIALMENTE DE COMPOSICIONES DE GEL O SUSPENSION".

y que tienen por origen La Patente americana, solicitada en los Estados Unidos bajo el Nº 488.803 a nombre de Intermountain Research and Engineering Co., Inc.

405191

27 JUN 1944



La presente invención se refiere a un procedimiento de obtención de composiciones explosivas y especialmente de composiciones de gel o de suspensión, con alto contenido de oxidante inorgánico suspendido en un líquido y sensibilizado para detonarse por pequeñas proporciones de sensibilizador. El sensibilizador suele ser metal, por preferencia aluminio finamente dividido. Una composición especialmente preferida es de tipo acuoso que contiene suficiente agua como para establecer una fase que sea razonablemente continua y líquida. El producto que suele usarse es de materia viscosa, por lo menos algo plástica y corriente al principio para que se pueda echar o mover por bomba a cartuchos y barrenos y llenarlos bastante completos. Este tipo general de explosivo se publica y se reclama en la Patente de Re-edición de EE. UU. nº 25.695 (U.S.Reissue Patent 25.695).

Los explosivos de este tipo general suelen contener una proporción mayor de agente oxidante, tal como nitrato de amonio. Una parte del oxidante puede ser reemplazado por otras materias tal como los nitratos de álcali metálicos y/o cloratos inorgánicos, percloratos, etc. Algunas veces estas materias pueden reemplazar por completo al nitrato de amonio.

Las suspensiones acuosas y los geles de esta clase suelen ser bastante insensitivos, y puede que ni exploten con fuertes aparatos de detonar a menos que sean sensibilizados. Como hemos notado y como bien se sabe en el arte, aluminio metálico finamente dividido, o en algunos casos otros metales, por ejemplo el magne-

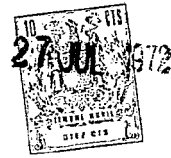
405131



sio, o combinaciones de metales de alta energía pueden utilizarse para sensibilizar la composición y también para añadir cierta cantidad de valor combustible. Además se añaden espesadores especiales.

5 En la producción de materias de este tipo, los metales suelen ser un ingrediente caro cuando se usan en cantidades substanciales. En algunos casos, se ha propuesto utilizar cantidades relativamente grandes de estos metales, por ejemplo el cinco, diez, o aún
10 hasta el veinticinco por ciento o más, por peso, de la composición total. No sólo son caras tales composiciones sino que tampoco son muy eficaces. El valor máximo de los ingredientes no se convierte en energía efectiva, y son de menor poder que las materias que tie-
15 nen mejor equilibrio de oxígeno y donde se obtiene mejor y más completa combustión. Mientras la sensibilización es deseado y necesario, de igual importancia es evitar la sobre-sensibilización. Puede ocurrir esto al usarse grandes cantidades de metal, en especial a las
20 temperaturas de elevación moderada. Y tales temperaturas suelen usarse al mezclar las suspensiones.

Las suspensiones y los geles del tipo ya mencionado poseen otra desventaja, y esta es la tendencia del metal y de las otras partículas para separar del medio
25 de suspensión. En efecto, estos geles y suspensiones incluyen a menudo partículas no disueltas de oxidantes, como el nitrato de amonio o de sodio, etc.. Todas estas partículas tenderán a separar si es ligera la suspensión. Por estas razones se ha creído necesario antes
30 usar un espesador que espese la suspensión hasta



405191

un gel, es decir, darla una consistencia más espesa para que resista la segregación y separación por gravedad del metal sensibilizador y/o del oxidante no disuelto y otras partículas suspendidas. Con tales fines se han usado gomas y almidones. Antes se ha sugerido usar goma de guar, por ejemplo, en proporciones de 0,5 hasta 2 ó 3%. Aun más los almidones se han usado para espesar la mezcla. La eficacia de las partículas metálicas finamente divididas, en especial el aluminio, como sensibilizadores, depende no solo de la cantidad del metal presente, sino también del tamaño y de la forma de la partícula, la extensión de su superficie, y ciertas otras condiciones. Como se ha indicado en otra aplicación co-pendiente asignada al presente cesionario, se desea incluir muchos vacíos o cavidades de gas en la suspensión que sirven de centros de reacción. Ayudan éstos a sensibilizar la suspensión para que pueda detonarse por completo. Con este propósito, por ejemplo, las partículas de aluminio pueden ser tratadas con una materia que les deja la superficie hidrofóbica, es decir, resistente al agua, para así entrapar el aire. Varias materias se han sugerido a este propósito, incluso el gilsonite, el ácido esteárico, etc. Estos técnicos reducen la gravedad específica total de la suspensión.

Ahora se ha descubierto que los mejoramientos importantes en sensibilidad, pero sin la sobre-sensibilización, pueden obtenerse con el uso de muy pequeñas cantidades de metal finamente dividido solamente, con proviso de que el agente espesador se introduzca

405191 37.00



de una manera especial como para obtener los sitios
activos necesarios. Por lo general, hasta ahora se
ha añadido el espesador, como la goma de guar por
ejemplo, como ingrediente seco en conjunto con el
5 metal a una solución que contiene una concentración
relativamente alta del oxidante soluble en agua, es-
pecialmente el nitrato de amonio, incluyendo a menu-
do el nitrato de sodio y/o algunos de los cloratos o
percloratos. Generalmente, la solución llegará a o es-
10 tará cerca de la saturación con la sal oxidante.

Según la presente invención, una porción de la go-
ma destinada para espesador se añade a la solución
ácua y se deja hidratar antes de que se añadan a la
solución los ingredientes secos, tales como el alumi-
15 nio finamente dividido y otra cantidad del espesador.
Resulta que parecen crearse dentro del gel o de la sus-
pensión muchos vacíos pequeñísimos y uniformemente dis-
tribuidos que sirven de centros de reacción para ayu-
dar a propagar la ola de detonación al explotarse. El
20 mezclar del polvo de aluminio, por ejemplo, en la so-
lución que contiene gel pre-hidratado, parece resultar
en un entrapamiento de numerosos vacíos pequeños, ca-
vidades de aire probablemente muy pequeñas más bien dis-
tribuidas. El número de estos vacíos, o por lo menos
25 la reducción de la densidad de la composición total,
que es función del número de los vacíos y de su tama-
ño individuo, puede controlarse con bastante satis-
facción, dentro de límites razonables por supuesto,
ajustando la cantidad de goma u otro espesador intro-
30 ducido a la solución. Debe acentuarse que no el total

4051912



de la goma debe añadirse de este modo. Suele desearse, por ejemplo, que la suspensión o el gel sea de consistencia ligera o fluida mientras pasa al barreno. Lo que se desea es que esta suspensión o este gel cuaje más y bastante rápido después de introducirse al barreno o punto de uso para que las materias particuladas no separen ni estratifiquen para causar una distribución inigual de las materias sensibilizadoras primarias con características de detonación defectuosas o no satisfactorias . El gel debe echarse á moverse por bomba facilmente mientras entra en el barreno e inmediatamente después debe espesarse antes que ocurra segregación apreciable.

Otra ventaja del presente invento es que puede usarse una selección mucho más grande de tamaños, formas y calidades de partículas metales, algunas de las cuales no servirían en muchos tipos de suspensión sensibilizada o porque no pueden caparse satisfactoriamente para los propósitos ya mencionados á por otras razones. Polvos de aluminio de alta densidad, los obtenidos por atomización por ejemplo, resultan muy difíciles de caparse satisfactoriamente y son menos eficaces como sensibilizadores que otros tipos. Con tales materias cantidades adicionales y excesivas de partículas de aluminio fino y relativamente caro pueden usarse para obtener la sensibilidad deseada. Sin embargo, con polvos de aluminio fino, existe el peligro de sobre-sensibilización, por lo menos en algunos puntos. Es importantísimo que estas materias de suspensión no sean sensibilizadas a las capas en temperaturas de mez-

405191

27 JUN 1976



5 cla. Tales materias suelen ser mezcladas a tempera-
turas algo elevadas, es decir, como de 65° hasta 80°C.
Tienden ser mucho más sensibles a estas temperaturas,
por varios y hasta muchos múltiplos de magnitud, que
10 a la temperatura de uso en el barreno. Añadiendo el
espesador parcialmente a la solución, es decir hasta
la mitad pero usualmente menos, pueden resultar algo
más viscosas las mezclas, lo cual es de beneficio es-
pecial al llenar los barrenos mojados, pero la solución
15 puede echarse o moverse por bomba bien fácilmente. De es
ta manera, al emplearse una bomba de suspensión para
mover el explosivo al barreno o al sitio de usar, el
desgaste de la bomba se disminuye, Además de la visco-
sidad, las cualidades lubricantes son mejoradas por la
20 goma en solución. Debe darse énfasis, sin embargo, que
sólo una parte de la goma, o del almidón que puede
utilizarse de manera semejante, ha de añadirse de es-
ta manera.

25 La goma o el almidón puede dispersarse cómodamen-
te en la solución, la cual, por ejemplo, puede conte-
ner nitrato de amonio y nitrato de sodio en agua, mez-
clando el espesador, es decir por ejemplo la goma, en
proporciones de una porción de goma a dos o tres por-
ciones de glicol etileno. Así se forma una fluída có-
moda para añadirse a la mezcla. La mezcla de glicol
25 puede añadirse lentamente mientras la solución oxidan-
te se agita. Se ha descubierto que concentraciones de
goma hasta el 0,3%, basado sobre el total completo del
gel o de la suspensión, o hasta el 0,4% basado sobre
30 la solución antes de añadirse las materias secas, pue-

405191



den utilizarse. Concentraciones correspondientes para almidones se han encontrado a los 2,0% y los 2.7% . Más estas proporciones pueden variarse mucho y suelen ser algo más bajas, es decir cerca de los 0,05% hasta 5 0,15% para la goma de guar y de 0,15% a 2,0% para los almidones. Por lo general, las concentraciones más altas conducen a soluciones que a veces resultan demasiado espesas como para moverse bien por bomba después de que haya hidratado la goma, en especial si ocurre el 10 enfriamiento. Sin embargo, se han notado algunas anomalías en donde las cantidades de goma o de almidón, etc. en solución pueden crecer en varios múltiplos, por ejemplo, hasta el 5% de almidón o más, sin que se ponga demasiado viscosa la mezcla.

15 Varias soluciones y suspensiones fueron preparadas, y los resultados están en la Tabla I. Se notará que en parte (A) de la Tabla, cantidades crecidas de la goma en solución iban bajando las densidades totales de la suspensión o del gel, especialmente para 20 el caso del aluminio C donde otras condiciones quedaron constantes, con la excepción de la concentración de goma. También había un crecimiento marcado de sensibilidad en esta serie cuando crecieron las proporciones del espesador preañadido a la solución.

25 Se ha encontrado que el aluminio sin capa salió relativamente ineficaz como sensibilizador, es decir para promover la detonación; aunque, por supuesto, poseía muy buen valor de combustible. El aluminio de grado fino con capa resultó muy superior al aluminio 30 sin capa. Sin embargo, se ha encontrado posible deto-

405101



nar el aluminio sin capa a las temperaturas tan bajas como los 5° C y con solo 0,2% de aluminio fino añadido, usando 0,2% de goma de guar en la solución y dejándola hidratar antes de que se añadieran los
5 ingredientes secos. Claro que había más de espesador en la mezcla seca que en la solución. Debe notarse que los ingredientes secos incluían el aluminio, azufre y gilsonite que se añadieron como combustibles, nitrato de amonio (porque no disolvería en la cantidad usada
10 del solvente). Por lo general, con este tipo de material cerca de 1.5% del aluminio fino, o aún más, sería requerido para la propagación de tal carga en un barreno de seis pulgadas de diámetro a los 5° C.

Además de aumentar el costo de los materiales in-
15 gredientes empleado tanto aluminio finamente dividido, el problema de la sensibilidad de la capa es serio. La mezcla número 16 fué un ejemplo típico de una suspensión anterior hecha con un buen grado de aluminio fino con capa, utilizando también proporciones substanciales de aluminio basto (9,3%). Se requirió 0,7% del
20 aluminio fino para la detonación en un tubo de cartón de 6 pulgadas.

Como resultado de las cualidades mejoradas obtenidas por la presente invención se ha encontrado posible en las operaciones de tiempo frio elevar la temperatura a la cual la solución precipita las sales y em-
25 pieza a congelar como una raspodura desde los 28°C., la temperatura usada antes, hasta los 33.5°C. Esto hace posible que la solución eleve más del oxidante
30 y todavía que se mantenga la misma escala segura de

40519



sensibilidad. Conforme, se puede reducir las cantidades de secos añadidos y así reducir los riesgos de manejar, y la suspensión resulta más fácil de mover por bomba.

5 Las mezclas núm. 2A y 10 en la Tabla representan el uso de un aluminio de grado T en la forma de un polvo fino y denso que es de más o menos la misma dificultad de detonar como el grado U. La goma en solución fué variada y el contenido de aluminio fino fué
10 0,5% y 0,2%, respectivamente. Se notará que aumentando las proporciones de la goma en la solución de 0,1% a 0,2% resultó posible reducir el aluminio fino de 0,5% a 0,2%.

El aluminio LS era una aleación de 90% aluminio.
15 La medida de partícula salió principalmente en la escala de malla de red -28 a +48; Este aluminio tiene algún valor de combustible pero casi nada de sensibilizador. Se notó que una suspensión ortodoxa hecha con este aluminio ni detonaría hasta con 1,5% del aluminio
20 fino sin que se añadiera la goma a la solución. Se obtuvo la detonación con 2,0% de aluminio fino, pero este producto tenía sensibilidad de capa a la temperatura de mezclar y así resultó peligroso y no podía usarse.

25 En parte (B) de Tabla I, el contenido del aluminio fino y la goma ambos fueron variados para mantener casi constante la sensibilidad. Se notará que el aumento de la goma en la solución permitió reducciones siguientes en las cantidades necesarias de aluminio fino. Com
30 párense las primeras cuatro mezclas. En otras palabras,

405191



parece indicarse que los vacíos en la suspensión,
o los centros de reacción asociados con partículas
del aluminio fino, iban reemplazándose sistemática-
mente usando goma en una solución, estableciendo así,
5 por parecer, vacíos o centros de reacción que esta-
rían colocados al azar, en cuanto a la asociación con
algún ingrediente particulado. Parece que estaban dis-
tribuidos uniformemente los vacíos por todo el produc-
to. Además, se notará que la densidad a la cual deto-
10 naría esta suspensión en diámetro de seis pulgadas
iba creciendo uniformemente con la concentración de
aluminio fino; esto es, cuanto más la cantidad de alu-
minio fino usada, tanto menos el espacio vacío requere-
do para una sensibilidad dada. Tendencias semejan-
15 tes se han notado en suspensiones anteriores; es de-
cir que por un nivel dado de sensibilidad las más al-
tas densidades consistentes con sensibilidad deseada
puede obtenerse usando aluminio con capa y especial-
mente un aluminio fino. En otras palabras, un vacío
20 o centro de reacción asociado con una partícula de
aluminio es un sensibilizador del tipo más eficaz.
Los vacíos en otros lugares, sin embargo, contribuyen
a la sensibilidad. La mezcla núm. 3 de parte (B) de
la Tabla, representa un ejemplo en el cual el carbón
25 en lugar de gilsonite se usó como combustible. La me-
dida de partícula de este carbón no se determinó por
completo, pero parecer haber sido cerca de 300 en la
escala de malla de red o más fino, en su mayor parte.
El carbón sirve de combustible excelente en tales sus-
30 pensiones y resulta algo más eficaz que el gilsonite

465191



al usarse con parecidas cantidades de aluminio.

Partes (C) y (D) de la Tabla enumeran ejemplos de agentes volantes para barreno cálido, espesados primariamente con harina de tapioca en vez de goma de guar. Pero la misma consideración parece aplicar como con la goma de guar. Mezclando una parte del espesador en la solución y añadiendo lo demás con los ingredientes secos mientras se forma la suspensión para moverse pronto por bomba al barreno antes de que espese por completo, se notará que las cochuras 67 y 68 resultaron especialmente satisfactorias. Empleaaron estos sólo el 0,1% de aluminio fino. El aluminio fino parece ayudar a amover y correr mejor a los secos premezclados. Sin embargo, se ha encontrado que los agentes volantes de este tipo pueden descargarse sin nada de aluminio, como se ve en la mezcla núm. 2 en parte (D).

Parece existir una relación directa entre la densidad y la sensibilidad de una composición volante de tipo gel o suspensión, lo demás siguiendo igual, como ya se ha indicado. El técnico de poner la goma espesadora o el almidón en la solución de sal antes de que se añadan los ingredientes secos para producir los deseados centros de reacción es un buen método para controlar la sensibilización mientras se reduce la cantidad de aluminio requerida. Además se evita el problema de sensibilidad no deseada, problema común en las mezclas de alta contenida de aluminio.

Los resultados están contenidos a continuación:

AGU... ..

1901



TABLA I

Solución (partes) AN SN H₂O ST E.G. Goma
 33% temp. de 38 15 17 0.1 (enumerados)
 solución

A. Barreno Frio

Núm. de Mezcla	Glicol	Goma	W (Al.)	Otro Al.	S	Secos Gil	IR	AN	Densidad		Resultados
									(27°C)	(5°C)	
5	8	0.4	0.02	10C	4	2	1.1	12.52	1.33	1.41	5F ₇ 6F ₄
	7	0.4	0.05	10C	4	2	1.0	12.45	1.31	1.39	5F ₅ 6D
	6	0.4	0.2	10C	4	2	0.6	12.7	1.27	1.34	4D 5D
	2	0.4	0.2	10C	4	2	0.5	12.8	1.29	1.38	4F ₉ 5F ₈ 6F ₁₆
10	3	0.4	0.2	9.8U	4	2	0.6	12.7	1.28	1.35	5F ₂ 6D
	16	-	-	9.3 CR	4	2	1.1	12.8	1.35	1.41	5F ₁₀ 6D
	2A	0.2	0.1	9.5 T	4	2	0.8	12.8	1.30	1.38	4F ₈ 5D
	10	0.4	0.2	9.8 T	4	2	0.6	12.7	1.30	1.36	5F ₁ 6D
	4	-	-	8.5 LS	4	2	1.2	12.7	1.33	1.44	6F ₁₆
15	6A	-	-	8.0 LS	4	2	1.2	12.7	1.31	1.40	4D 5D
	6	0.3	0.1	9.2 LS	4	2	1.0	12.5	1.30	1.38	5F ₇ 6D

403191

40

TABLA I

Solución (partes) AN SN H₂O ST E.G. Goma
 33^o temp. de 38 15 17 0.1 (enumerados)
 solución

A. Barreno Frio

	<u>Núm. de Mezcla</u>	<u>Glicol</u>	<u>Goma</u>	<u>W (Al.)</u>	<u>Otro Al.</u>	<u>S</u>	<u>Secos Gil</u>
5	8	0.4	0.02		10C	4	2
	7	0.4	0.05		10C	4	2
	6	0.4	0.2		10C	4	2
	2	0.4	0.2		10C	4	2
	3	0.4	0.2	0.2	9.8U	4	2
10	16	-	-	0.7	9.3 CR	4	2
	2A	0.2	0.1	0.5	9.5 T	4	2
	10	0.4	0.2	0.2	9.8 T	4	2
	4	-	-	1.5	8.5 LS	4	2
	6A	-	-	2.0	8.0 LS	4	2
15	6	0.3	0.1	0.8	9.2 LS	4	2

I

13401



<u>cos</u> <u>Gil</u>	<u>IR</u>	<u>AN</u>	<u>Densidad</u> <u>(27°C)</u> <u>(5°C)</u>		<u>Resultados</u> <u>(5°C) D^m</u>
2	1.1	12.52	1.33	1.41	5F ₇ 6F ₄
2	1.0	12.45	1.31	1.39	5F ₅ 6D
2	0.6	12.7	1.27	1.34	4D 5D
2	0.5	12.8	1.29	1.38	4F ₉ 5F ₈ 6F ₁₆
2	0.6	12.7	1.28	1.35	5F ₂ 6D
2	1.1	12.8	1.35	1.41	5F ₁₀ 6D
2	0.8	12.8	1.30	1.38	4F ₈ 5D
2	0.6	12.7	1.30	1.36	5F ₁ 6D
2	1.2	12.7	1.33	1.44	6F ₁₆
2	1.2	12.7	1.31	1.40	4D 5D
2	1.0	12.5	1.30	1.38	5F ₇ 6D

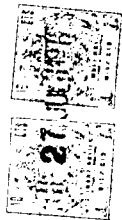


TABLA I (sigue)

B. Barreno Frío

Núm. de Mezcla	E.G.	Goma	W (Al.)	Otro Al.	S	Gil	IR	AN	Densidad (27°C) (5°C)	Resultados (5°C)
7	0.4	0.01	0.8	-	6	4	1.1	17.59	1.27 1.33	5F5 6D
6	0.4	0.05	0.7	-	6	4	1.1	17.65	1.25 1.32	5F8 6D
5	0.4	0.10	0.6	-	6	4	1.0	17.8	1.23 1.31	5F8 6D
6 (A)	0.4	0.20	0.4	-	6	4	0.5	18.4	1.21 1.28	5F11 6D
4	-	-	1.2m	-	6	4	0.9 (MB-8)	17.8	1.27 1.34	5F4 6D
3	-	-	0.8	-	6	5.2 (carbón)	1.2	16.7	1.26 1.35	5F9 6D

467401

TABLA I (sigue)

B. Barreno Frío

<u>Núm. de Mezcla</u>	<u>E.G</u>	<u>Goma</u>	<u>W (Al.)</u>	<u>Otro Al.</u>	<u>Secos</u>	
					<u>S</u>	<u>Gil</u>
7	0.4	0.01	0.8	-	6	4
6	0.4	0.05	0.7	-	6	4
5	0.4	0.10	0.6	-	6	4
6 (A)	0.4	0.20	0.4	-	6	4
4	-	-	1.2 _m	-	6	4
3	-	-	0.8	-	6	5.2 (carbón)



e)

<u>1</u>	<u>IR</u>	<u>AN</u>	<u>Densidad</u>		<u>Resultados</u>	
			<u>(27°C)</u>	<u>(5°C)</u>	<u>(5°C)</u>	
	1.1	17.59	1.27	1.33	5F ₅	6D
	1.1	17.65	1.25	1.32	5F ₈	6D
	1.0	17.8	1.23	1.31	5F ₈	6D
	0.5	18.4	1.21	1.28	5F ₁₁	6D
	0.9 (MB-8)	17.8	1.27	1.34	5F ₄	6D
	1.2	16.7	1.26	1.35	5F ₉	6D

.2
bón)



TABLA I (sigue)

C. Barreno Cálido

Núm. de Mexcla	Glicol etileno	Goma	W (Al.)	Otro Al.	Secos		IR	AN	Densidad	Resultados
					S	Gil				
4 (1)	0.4	0.01	-	10 C /20	3	0.99	2.8T.F.	1.35	1.39	4F 6 5D (25°C)
3 (1)	0.4	0.05	-	10 C /20	3	1.25	2.5T.F.	1.31	1.34	4D 5D (25°C)
1 (2)	0.1	0.05	-	8.5 T	3.5	2.0	3.0T.F.	1.29	1.36	4D 5D (35°C)
3 (2)	0.02	0.01	0.2	9.8 LS	1.5	2	3.5T.F.	1.35	1.43	4F 8 5D (25°C)
2 (3)	-	-	-	10 C	2.0	1.5	2.9T.F.	1.35	1.41	6F 10 (25°C)
68 (4)	0.15	0.05	0.1	9.9 (A)	1.3	2	3.5T.F. 0.2 IR	1.29	1.39	4D 5D (25°C)

6540

TABLA I (sigue)

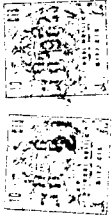
C. Barreno Cálido

<u>Núm. de Mezcla</u>	<u>Glicol etileno</u>	<u>Goma</u>	<u>W (Al.)</u>	<u>Secos</u>		
				<u>Otro Al.</u>	<u>S</u>	<u>Gil</u>
4 (1)	0.4	0.01	-	10 C /20	3	0.99
3 (1)	0.4	0.05	-	10 C /20	3	1.25
1 (2)	0.1	0.05	-	8.5 T	3.5	2.0
3 (2)	0.02	0.01	0.2	9.8 LS	1.5	2
2 (3)	-	-	-	10 C	2.0	1.5
68 (4)	0.15	0.05	0.1	9.9 (A)	1.3	2



gue)

<u>fil</u>	<u>IR</u>	<u>AN</u>	<u>Densidad</u>	<u>Resultados</u>
0.99	2.8T.F.	^{***} 1.35	1.39 (57°C) (25°C)	4F ₆ 5D (25°C)
0.25	2.5T.F.	^{***} 1.31	1.34 (58°C) (25°C)	4D 5D (25°C)
1.0	3.0T.F.	^{***} 1.29	1.36 (59°C) (35°C)	4D 5D (35°C)
2	3.5T.F.	^{***} 1.35	1.43 (58°C) (25°C)	4F ₈ 5D (25°C)
0.5	2.9T.F.	^{***} 1.35	1.41 (56°C) (25°C)	6F ₁₀ (25°C)
2	3.5T.F. 0.2 IR	^{***} 1.29	1.39 (60°C) (25°C)	4D 5D (25°C)



1005401

TABLA I (sigue)

C. Barreno Cálido (sigue)

	AN	SN	H ₂ O	ST	Goma
(1) Soln: (partes) 70°C Temp. de soln	58.7	9	15	0.1	Glicol (enumerado)
(2) Soln: (partes) 70°C Temp. de	AN 54.9	SN 13.0	H ₂ O 15.0	ST D.1	Goma
(3) Soln: (partes) 70°C Temp. de soln.	AN 55.2	SN 12.7	H ₂ O 15	ST 0.1	
(4) Soln: (partes) 70°C Temp. de soln.	AN 54.9	SN 13	H ₂ O 15	ST 0.1	Goma

AN Nitrate de amonio
 SN Nitrate de sodio
 ST Estabilizador
 IR Goma natural que hidrata rápidamente, usados como espesador.
 C Hojuela buena, molida, con capa (-20 / 40 malla de red, Tyler)
 U Hojuela molida, sin capa (20 / 40 malla de red)
 CR Hojuela buena, molida, con capa (esencialmente -8 malla de red, Tyler)
 T Polvo de aluminio muy fino y denso
 LS Aleación molida de alt a densidad que contiene cerca del 90% Al (primariamente -28 / 48 malla de red Tyler con cierta cantidad de materia más fina.
 W Aluminio de grado de pintar, usado para sensibilización
 * Esta mezcla suele requerir 1,0 - 1,2 de W para la sensibilidad conveniente, según los otros ingredientes
 ** T.F. Harina de tapioca
 C / 20 Hojuela de aluminio buena, molida, con capa (primariamente -8 / 20 malla de red, Tyler)
 (A) Surtido de barcias de radar molidas y hojuelas sin capa molidas.

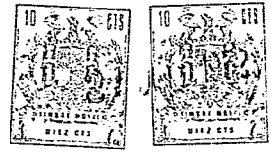
405191

TABLA I (sigue)

C. Barreno Cálido (sigue)

	AN	SN	H ₂ O	ST
(1) Soln: (partes) 70°C Temp. de soln	58.7	9	15	0.1
(2) Soln: (partes) 70°C Temp. de	54.9	13.0	15.0	D.1
(3) Soln: (partes) 70°C Temp. de soln.	55.2	12.7	15	0.1
(4) Soln: (partes) 70°C Temp. de soln.	54.9	13	15	0.1

- AN Nitrate de amonio
- SN Nitrate de sodio
- ST Estabilizador
- IR Goma natural que hidrata rápidamente, usados como espesador.
- C Hojuela buena, molida, con capa (-20 / 40 malla de red, Tyler)
- U Hojuela molida, sin capa (-20 / 40 malla de red)
- CR Hojuela buena, molida, con capa (esencialmente -8 malla de red, Tyler)
- T Polvo de aluminio muy fino y denso
- LS Aleación molida de alta densidad que contiene cerca del 90% Al (primariamente -28 / 48 malla de red Tyler con cierta cantidad de materia más fina.
- W Aluminio de grado de pintar, usado para sensibilización
- M Esta mezcla suele requerir 1,0 - 1,2 de W para la sensibilidad conveniente, según los otros ingredientes
- ** T.F. Harina de tapioca
- C / 20 Hojuela de aluminio buena, molida, con capa (primariamente -8 / 20 malla de red, Tyler)
- (A) Surtido de barcias de radar molidas y hojuelas sin capa molidas.



10)

ST D.1	Glicol (enumerado)	Goma
ST D.1	Glicol (enumerado)	Goma
ST D.1		
ST D.1	Glicol (enumerado)	Goma

ios como

) malla

ie red)
lmente

ntiene
malla
ria más

sensi-

¶ para
tros

apa (pri-

juelas

605939



TABLA I (sigue)

D. Barreno Cálido

Núm. de Mezcla	Glicol	Goma	W	Otro Al.	Secos		T.F. MM	Densidad	Resultados
					S	Gil			
8 (1)	0.4	0.01	0.1	1.1 CK	8	3	2.8 1.79SN	1.30 1.37 (58°C) (25°C)	5F4 6D (25°C)
1 (1)	0.4	0.01	-	1.2. CK	8	3	2.5 2.05SN	1.27 1.33 (58°C) (25°C)	4F3 5D (25°C)
5 (1)	-	-	0.2	1.0 CK	8	3	3.0 2 SN	1.34 1.40 (56°C) (25°C)	6F6 (25°C)
67 (2)	0.15	0.05	0.1	1.1 39/44	5.2	3	3.5 - 0.3 IR	1.27 1.33 (60°C) (25°C)	4F4 5D (25°C)
2 (2)	0.4	0.2	-	-	6.6	3	3.0 T.F. ***	1.23 1.30 (60°C) (25°C)	4F4 5D 6D (25°C)

C-K Torneaduras y virutas finas de máquina, a las canales se ha dado capa
 39/44 Hacia de radar molida por red de y80 1/20 pulgada de malla (Tyler)

(1) Soln. (partes) AN SN H₂O ST E.G. (glicol) Goma
 70°C Temp. de 58.7 9 15 0.1 (enumerado)
 soln.

(2) Soln. (partes) AN SN H₂O ST E.G. (glicol) Goma
 70°C tem. de 57.4 13.6 15.7 0.1 (enumerado)

405191

TABLA I (sigue)

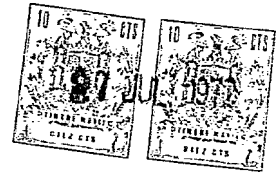
D. Barreno Cálido

<u>Núm. de Mezcla</u>	<u>Glicol</u>	<u>Goma</u>	<u>W</u>	<u>Otro Al.</u>	<u>Secos</u>	
					<u>S</u>	<u>Gil</u>
8 (1)	0.4	0.01	0.1	1.1 CK	8	3
1 (1)	0.4	0.01	-	1.2. CK	8	3
5 (1)	-	-	0.2	1.0 CK	8	3
67 (2)	0.15	0.05	0.1	1.1 39/44	5.2	3
2 (2)	0.4	0.2	-	-	6.6	3

C-K Torneaduras y virutas finas de máquina, a las canales se ha dado capa

39/44 Barcia de radar molida por red de y80 1/20 pulgada de malla (Tyler)

(1) Soln. (partes) 70°C Temp. de soln.	AN 58.7	SN 9	H ₂ O 15	ST 0.1	E.G. (glicol) (enumerado)	Goma
(2) Soln. (partes) 70°C tem. de	AN 57.4	SN 13.6	H ₂ O 15.7	ST 0.1	E.G. (glicol) (enumerado)	Goma



I (sigue)

<u>Gil</u>	<u>T.F.</u> ^{***}	<u>Densidad</u>	<u>Resultados</u>
3	2.8 1.79SN	1.30 1.37 (58°C) (25°C)	5F ₄ 6D (25°C)
3	2.5 2.05SN	1.27 1.33 (58°C) (25°C)	4F ₃ 5D (25°C)
3	3.0 2 SN	1.34 1.40 (56°C) (25°C)	6F ₆ (25°C)
3	3.5 - 0.3 IR	1.27 1.33 (60°C) (25°C)	4F ₄ 5D (25°C)
3	3.0 T.F. ^{***}	1.23 1.30 (60°C) (25°C)	4F ₄ 5D 6D (25°C)

as canales

pulgada de

lcol) Goma
lo)

lcol) Goma
lo)



405191

Los resultados están indicados en términos de diámetros de columna del explosivo que falló, falló en parte o detonó. Así, 5F₅6D significa que una carga 127,00 mm. falló en parte, dejando sin explotar
5 127,00 mm. de una columna de 609,59 mm. pero que una carga de 152,40 mm. con 764,99 mm. de largo detonó por completo y dejó un cráter grande en la tierra donde estaba sentada.

Por lo general, las composiciones de la presente invención tendrán por lo menos 40% por peso y con
10 preferencia 50% a 85% de un oxidante inorgánico, del cual una porción importante será por preferencia el nitrato de amonio. Una porción menos grande preferiblemente es el nitrato de sodio, pero otras sales pueden
15 añadirse o substituirse, como ya se ha notado. El agua compone preferiblemente la parte mayor de la fase líquida, dicha fase siendo suficiente, es decir de 5% a 25% o más por peso, como para formar por lo menos una masa plástica y móvil, una por preferencia que puede
20 ser movida por bomba por entre un conducto tal como una manguera o un caño, y que se asentará en su lugar para llenar las irregularidades en cartuchos o barrenos, etc., hasta su altura total o esencialmente total. La composición incluye por lo menos un sensibilizador,
25 sensibilizador, preferiblemente no explosivo en sí, y este sensibilizador puede ser nada más que una cantidad adicional del mismo u otro sensibilizador incorporado en la suspensión después de que se haya espesado la solución, además del efecto sensibilizador de un espesador
30 incorporado en la solución. Este último se usa en

405191

27 JUL



proporciones de 0,01 hasta 0,5%, usualmente 0,05%
a 0,3%, basado en la composición total y consta de
un agente espesador, tal como galacto-manin conte-
niendo materias, preferiblemente goma de guar, in-
5 corporadas en la fase líquida. Se incorpora de tal
manera como para reducir de un modo significativo la
densidad total de la composición y a la vez aumentar
su sensibilidad para la detonación. Se cree que es-
te aumento de sensibilidad se debe a la incorporación
10 de sitios activos en forma de burbujas finas de aire,
pero no se piensa limitar la invención por tal teo-
ría.

Las composiciones, ya tabuladas, que recibieron
una parte del espesador en la solución de oxidante an-
15 tes que se añadieran los sólidos insolubles solían te-
ner densidades un poco más bajas que las composicio-
nes sin dicha incorporación. Compárense las tres pri-
meras mezclas en Tabla IA, donde la densidad iba ba-
jando mientras se aumentaba la goma vía solución. Nó-
20 tese también que la mezcla Num. 16 salió la más den-
sa de todas, aunque todas tenían las mismas propor-
ciones de metal y el AN seco añadido no tenía varia-
ción significativa. La sensibilidad iba aumentando tam-
bién con adición de goma a la solución. La mezcla Núm-
25 2 salió mucho menos sensible que la mezcla Núm. 6,
la única diferencia esencial siendo el uso de alumi-
nio sin capa contra el con capa de la misma clase.
La goma usada en el técnico de solución, sin embar-
go, hizo que la mezcla Núm. 3 saliera más sensible
30 que la mezcla Núm. 16 que contenía bastante más alu-

27 JUL 1972
RECIBIDO
SECRETARIA
DEFENSA

405191

minio fino (W) y que también contenía un aluminio con capa. Lo demás siendo igual, la mezcla Núm. 16 debe haber salido más sensible.

5 Cuando una mezcla (Núm. 6A) sin goma en solución recibió un aumento de aluminio fino hasta 2,0%, resultó sensible a las capas a los 27°C. Esto no se quiere en la mayoría de las situaciones, porque entran peligros en manejar las materias. En especial aparecen estos peligros bajo condiciones de temperaturas
10 cálidas. De modo semejante, en Tabla IB ir aumentando la goma en solución hizo posible que se disminuyera el contenido de aluminio fino y que se retuviera casi la misma sensibilidad. Véanse las cuatro primeras mezclas. La mezcla siguiente (Núm. 4) hizo saber
15 que el aluminio fino tenía que aumentarse al no premezclar la goma espesadora en la solución. La disminución progresiva de la densidad con aumento de goma en solución se ve aquí también. El último artículo en Tabla IB indica que en barrenos frios, polvo de carbón sensibiliza bastante como para compensar la falta
20 de goma en solución. Por parecer esto se debe al hecho de que el carbón da capa al aluminio en algún grado o que las partículas de polvo de carbón poseen una naturaleza porosa. Así cumple de manera un poco diferente el mismo resultado deseado, el de establecer muchos sitios activos que ayudan en la propagación de la detonación.

25 En Tabla IC, las mezclas Núm. 4 y 3, respectivamente, muestran la misma disminución de densidad, y
30 el mismo aumento de sensibilidad mientras se aumenta

405191



la cantidad de goma en solución. Estas composiciones no contenían aluminio fino de grado de pintura pero tenían iguales cantidades de aluminio con capa obtenido de hojuela molida. Aquí se empleaba harina de tapioca en los ingredientes secos como el espesador principal. Posee más valor combustible que la goma de guar y es una materia excelente para espesar o congelar la composición cuando pueden satisfacerse sus requisitos de temperatura. Necesita una temperatura algo elevada para mezclarse (56° a 60°C.). Para las mezclas con altas proporciones de aluminio fino, la sensibilidad sobrepasaría las necesidades de seguridad, a las temperaturas de mezclar, si se usara la harina de tapioca. Lo mismo suele resultar con otros almidones, aunque sus propiedades varían en algo. Pero para las mezclas con poco o sin nada de aluminio fino los almidones, por supuesto carbonosos, tienen valor. Todas las composiciones en Tabla IC se consideran bien satisfactorias menos la Núm. 2, que no contenía goma en solución. Es probable que sea demasiado insensible para el uso general. Todas las composiciones en Tabla IA contenían 15% de nitrato de sodio, como parte de la solución de materia oxidante, y contenían 4% azufre en los ingredientes secos. Esta combinación aumenta la sensibilidad. En la Tabla IB, el azufre fué aumentado hasta 6% y en la Tabla ID, en algunos casos, hasta 8%, por lo general con crecimientos progresivos de sensibilidad al mantenerse constantes los otros factores. En tabla IC, la cantidad de azufre fué variada algo, para ajustar la sensibi-

405191

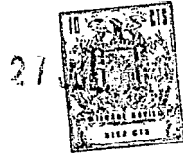


5 lidad. Donde se añadieron pequeñas cantidades de aluminio fino, como en las mezclas Núm. 3 y 6A, resultaron deseables para que los productos corrieran mejor por bombas automáticas, etc., pero el aluminio fino no era esencial como sensibilizador. Incorporar el espesador a la solución, mezclando con vigor, o de cualquier manera que disminuya la densidad total de la suspensión o del gel, es una manera eficaz de mejorar la sensibilidad, según la presente invención.

10 Tabla ID demuestra en la última línea, mezcla núm. 2, que puede eliminarse por completo el aluminio con la combinación del técnico sensibilizador de goma en solución y del efecto de una combinación del nitrato de sodio y el azufre, más el uso de un
15 almidón tal como la harina de tapioca. Donde se utilizan otros grados del aluminio que el grado de pintura, tales como las virutas finas de máquina CK, como en la mezcla núm. 1, demostraron una sensibilidad mayor sin el aluminio fino que, por ejemplo, mezcla núm.
20 8 demostró con 0,1%. La diferencia principal aquí es la densidad, siendo más sensible la materia menos densa, lo cual podrá explicarse por el hecho de que contiene más aire dispersado en burbujas finas.

25 Al manipularse los varios factores sensibilizadores, y considerando las temperaturas de mezclar y usar, las composiciones pueden ser hechas por "sastre" para satisfacer cualquiera situación querida. El aluminio fino puede ajustarse en sus cantidades (o eliminarse por completo en algunos casos), las proporciones
30 ciones totales de azufre y de nitrato de sodio pueden

405191



ajustarse, así como su razón entre sí. Gilsonite
o carbón, o ambos, o semejantes materias carbóni-
cas, además del almidón pueden añadirse para con-
tribuir valor combustible y también para darle ca-
5 pa al aluminio. Ayudan éstos a establecer sitios
activos de reacción por toda la masa del explosivo.

Varios aspectos de estos que acaban de descri-
birse forman la materia de otras aplicaciones de los
presentes inventores y/o de sus asociados. Sin em-
10 bargo, la combinación de cualquiera o de todos con
el uso del técnico de goma en solución ya detallado
es un aspecto importante de la presente invención.
Poder controlar la densidad de la suspensión o del
gel es otro aspecto importante, ya que la densidad
15 es un factor importante en ambos el poder y la sen-
sibilidad de un explosivo.

Muchas variaciones y permitaciones y combina-
ciones de sensibilizadores y sus usos vienen al al-
cance de esta invención. Se piensa cubrir todas és-
20 tas con las reivindicaciones que siguen, tan amplia-
mente como lo permita el arte anterior. Las propor-
ciones de los varios ingredientes pueden variar mu-
cho, pero el nitrato de amonio suele ser el ingredien-
te simple más grande, aunque como ya se ha mencionado
25 pueden reemplazarlo otros oxidantes -parcial- o to-
talmente en algunos casos. Suficiente líquido se usa
para hacer plástica, móvil o echable, hasta bien flui-
da en algunos casos, la composición. Se prefiere que
el agua sea la parte preponderante del líquido. Los gli-
30 coles, otros alcoholes, amidas, aminas. etc. indivi-

405191

27



5 duales o en combinación, pueden utilizarse con el agua, especialmente como ayuda en poner en solución la goma o el espesador antes de que se añadan los ingredientes secos. Por el término "inorgánico" en las reivindicaciones se quiere decir los cloratos y percloratos de amoníaco y de los metales terrena- les alcalino o de alcali.

N O T A

10 Se reivindican no como nuevos, sino como no conocidos ni practicados en España, para que sean objeto de una Patente de ^NIntroducción, por diez años, los puntos siguientes:

15 1.- Procedimiento de obtención de composiciones explosivas y especialmente de composiciones de gel o suspensión, la cual incluye una proporción substancial de un oxidante inorgánico escogida del grupo del nitrato de amonio, nitratos de alcali metal, y los cloratos y percloratos inorgánicos; un ingredien- te sensibilizador; un líquido con agua en proporcio-
20 nes suficientes como para hacerla plástica y móvil a la composición; un espesador; y una pequeña canti- dad, pero bastante como para aumentar y hacer crecer significativamente la sensibilidad, de un agente es- pesador preincorporado al líquido de tal modo de que
25 se disminuya la gravedad específica de la composi- ción.

Rey

30 2.- Procedimiento de obtención de composiciones explosivas y especialmente de composiciones de gel o suspensión, según la reivindicación 1, que contiene combustible carbónico.



405191

3.- Procedimiento de obtención de composiciones explosivas y especialmente de composiciones de gel o suspensión, según la reivindicación 1, en la que el ingrediente sensibilizador es de aluminio metálico particulado.

4.- Procedimiento de obtención de composiciones explosivas y especialmente de composiciones de gel o suspensión, según la reivindicación, 3, en la que el aluminio tiene capa para hacerle liofóbico, es decir repelente a todos los líquidos.

5.- Procedimiento de obtención de composiciones explosivas y especialmente de composiciones de gel o suspensión, según la reivindicación 1, en la que el ingrediente sensibilizador es de almidón.

6.-Procedimiento de obtención de composiciones explosivas y especialmente de composiciones de gel o suspensión, según la reivindicación 1, en la que el ingrediente sensibilizador es una combinación de azufre y nitrato de sodio.

7.- Procedimiento de obtención de composiciones explosivas y especialmente de composiciones de gel o suspensión, según la reivindicación 1, en la que el ingrediente sensibilizador incluye por lo menos dos componentes escogidos del grupo que consiste de aluminio particulado finamente dividido, materia carbónica finamente dividida, y una combinación de azufre y nitrato de sodio.

8.- Procedimiento de obtención de composiciones explosivas y especialmente de composiciones de gel o suspensión, que contiene un oxidante en suspensión

Re

405194



o gel ácuo, y este oxidante contiene una proporción principal de nitrato de amonio, un combustible, y un sensibilizador, y como sensibilizador adicional una pequeña cantidad de un espesador de agua incorporado en el componente ácuo de tal manera que se incluya el aire y así se disminuya la densidad total de la composición.

9.- Procedimiento de obtención de composiciones explosivas y especialmente de composiciones de gel o suspensión, según la reivindicación 1, en la que la pequeña cantidad de espesador en el componente ácuo es goma de guar.

10.- Procedimiento de obtención de composiciones explosivas y especialmente de composiciones de gel o suspensión, según la reivindicación 1, en la que el espesador primario para toda la composición es un almidón y el espesador incorporado es goma en glicol añadida al agua.

11.- Procedimiento de obtención de composiciones explosivas y especialmente de composiciones de gel o suspensión, del carácter descrito que contiene una suspensión ácuo de nitrato de amonio, nitrato de sodio, aluminio y azufre, y una cantidad espesadora de un agente para la formación de gel, una pequeña parte de este agente congelante incorporándose en la fase ácuo de tal manera que se disminuya la gravedad específica total y se aumente la sensibilidad de toda la composición.

Rey

12.- Procedimiento de obtención de composiciones explosivas y especialmente de composiciones de gel

405 19 127



o suspensión, según la reivindicación 11, en la que el agente congelante es goma de guar.

5 13.- Procedimiento de obtención de composiciones explosivas y especialmente de composiciones de gel o suspensión, que contiene, en combinación, por lo menos 40% por peso de un oxidante inorgánico del cual una parte principal es nitrato de amonio y una parte menor es nitrato de sodio, por lo menos 5% de un líquido del cual una parte principal es agua, un 10 ingrediente sensibilizador de tipo no-explosivo en sí en proporciones suficientes como para aumentar apreciablemente las características detonantes de la composición, y un espesador escogido del grupo de gomas y almidones naturales en proporciones suficientes como para aumentar apreciablemente la viscosidad de la 15 composición, una cantidad menor de dicho espesador, entre cerca de 0,01% y 0,5% basado en la composición total, incorporándose al líquido de tal manera que se disminuya significativamente la gravedad específica de la composición y al mismo tiempo que se aumente su 20 sensibilidad.

12

14.- Procedimiento de obtención de composiciones explosivas y especialmente de composiciones de gel o suspensión, caracterizado por hacer crecer la 25 sensibilidad de la composición explosiva de gel o suspensión del tipo que incluye una solución de sal oxidante compuesta de nitrato de amonio en un líquido junto con sólidos particulados suspendidos y un agente espesador, incorporándose en dicha solución 30 cerca de 0,01% a 0,5% de un sensibilizador espesador

405191 27



antes de añadirse sólidos suspendidos , dicho sensibilizador espesador incorporándose en la solución de tal manera que se disminuya la gravedad específica y se aumenta a la vez la sensibilidad a detonación de la composición total.

15.- Procedimiento de obtención de composiciones explosivas y especialmente de composiciones de gel o suspensión, según la reivindicación 14, en el cual el agente espesador es la misma composición que el sensibilizador espesador.

16.- Procedimiento de obtención de composiciones explosivas y especialmente de composiciones de gel o suspensión, caracterizado por hacer crecer la sensibilidad de una composición explosiva de tipo gel o suspensión acuosa compuesta de agua, nitrato de amonio, combustible, sensibilizador, y agente espesador, el cual incluye el paso de disolver una pequeña cantidad de espesador del tipo goma en un solvente orgánico y dispersar la solución en dicha agua.

17.- Procedimiento de obtención de composiciones explosivas y especialmente de composiciones de gel o suspensión, según la reivindicación 16, en el cual el espesador del tipo goma es goma de guar utilizada en proporciones de 0,01% hasta cerca de 0,5%, basadas en la composición total.

18.- Procedimiento de obtención de composiciones explosivas y especialmente de composiciones de gel o suspensión, según la reivindicación 17 en el cual las proporciones de goma son de 0,05% a 0,3%.

19.- Procedimiento de obtención de composicio-

405191



nes explosivas y especialmente de composiciones de gel o suspensión, según la reivindicación 16, en el cual el solvente orgánico es glicol etileno.

20.- Procedimiento de obtención de composiciones explosivas y especialmente de composiciones de gel o suspensión, según la reivindicación 1, en la cual el ingrediente sensibilizador contiene una materia que espesa aún más la suspensión.

21- PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE COMPOSICIONES EXPLOSIVAS Y ESPECIALMENTE DE COMPOSICIONES DE GEL O SUSPENSION.

Rey
Todo conforme se describe en la Memoria que antecede, y se reivindica en su NOTA.

Esta Memoria consta de veintinueve hojas foliadas y escritas a máquina por una sólo cara.

Madrid, 27 JUL 42

IRECO CHEMICALS

P. A.

