

405192



405192

Int. Cl. ² : C 06 B

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE

PATENTE DE INTRODUCCION

EN

ESPAÑA

por diez años

a favor de IRECO CHEMICALS

con domicilio en 726 Kennecott Building, Salt Lake City,
Utah 84111, USA
de nacionalidad Una compañía del estado de Utah.

por "PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE UN COMPUESTO EXPLOSIVO
DE TIPO ACUOSO Y ESPESO".

y que tienen por origen La patente depositada en U.S.A. el 23 de
Abril de 1.968, bajo el nº 3,379.587.-

27 JUN 1957



405192

El término sustancia acuosa espesa, tal y como se utiliza aquí, se refiere a una mezcla líquida-sólida fluida o bombeable que contiene el líquido suficiente para hacer que la fase líquida sea esencialmente continua. De este modo, las sustancias acuosas espesas de este invento tienen una fase líquida continua o esencialmente continua con sólidos en forma de partículas uniformemente dispersos en ella, para distinguirse de una masa de sólidos húmedos o humedecidos que no forman un fango. La fase líquida o menstruo puede ser de cualquier viscosidad deseada, desde líquidos fluidos o de baja viscosidad a líquidos viscosos o líquidos espesados con coloides al estado gelificado. - Eh este último caso, la fase líquida gelatinosa tiene que ser continua, o sustancialmente así, con el fin de que el compuesto entre dentro de la definición dada anteriormente de sustancia acuosa espesa. Al mismo tiempo, la sustancia acuosa espesa tiene que ser lo suficientemente espesa o viscosa para evitar una separación gravitacional esencial de las partículas sólidas en suspensión procedentes del menstruo líquido.

Toda sustancia acuosa espesa que encaje dentro de la definición antes dada tiene teóricamente una densidad determinada esencialmente por las densidades de los elementos constituyentes individuales sólidos y líquidos y las proporciones correspondientes de estos elementos constituyentes. Sin embargo, en la práctica, es a menudo difícil, si no imposible, conseguir toda la densidad teórica, particularmente en sustancias acuosas espesas de gran viscosidad o componentes líquidos gelificados, a causa de la oclusión de aire. Sin embargo, una disminución de la den



5 sidad, por la oclusión de aire, de hasta un diez por ciento o así del volumen de la sustancia acuosa espesa sigue produciendo compuestos que son fangos, que tienen fases líquidas esencialmente continuas. La densidad de un fango
10 dado, siendo iguales las demás cosas, es una medida de la oclusión de aire, criterio para la continuidad de la fase líquida. Para los fines presentes, un compuesto con una densidad inferior (a causa de la oclusión de aire) a aproximadamente un noventa por ciento del valor teórico, no
15 debe considerarse que presenta una fase líquida continua. Sin embargo, no se tiene el propósito de restringir esta invención a fangos que tienen un 90 por ciento o más de densidad teórica; después de que se ha formado una sustancia acuosa espesa o fango, su densidad puede descenderse
20 artificialmente, con el espíritu de esta invención, añadiendo gas y/o materias a granel ligeras, caso de que fuera deseable proceder así. La presente invención proyecta también sustancias acuosas espesas gelificadas o espesadas que pueden ser rígidas y/o demasiado viscosas para
25 fluir o ser bombeadas, así como también fangos fluyentes o bombeables.

Los explosivos acuosos espesos que comprenden agua, oxidante y combustibles sólidos explosivos o sensibilizadores, especialmente altos explosivos o propulsores, por
30 ejemplo, el TNT, etc., tal y como se describe en la patente norteamericana 2.930.685, de Cook y Farnam, pueden perfeccionarse incorporándoles combustibles líquidos o expansores en ellos. Esto se aplica también a sustancias acuosas espesas que contienen combustibles no explosivos o sensibilizadores tales como el aluminio, tal como se descri-



be en la patente de reedición norteamericana número ----
25.695, Pueden utilizarse sensibilizadores carbonáceos
(combustibles). El contenido de agua es sustituido en -
parte por un líquido o más líquidos que poseen útiles pro
5 propiedades fangosas y un valor útil de combustible, también,
son beneficios especiales, de acuerdo con la presente in-
vención. Los compuestos que contienen un porcentaje de -
agua tan bajo como es el del 5 por ciento o menos, a tem-
peraturas ambientes, particularmente, requieren expanso-
10 res líquidos cuando se buscan ventajas plenas de materia-
les del tipo fangoso. Sin expansores, no son bombeables
y no presentan realmentê una fase líquida continúa. In-
cluso con un porcentaje de hasta el 10 por ciento de agua
o más, los líquidos suplementarios o expansores son, a -
15 menudo, muy ventajosos, para proporcionar la estabilidad
del fango o sustancia acuosa espesa y mejorar el flujo o
caudal y la operación de voladura o bajas temperaturas.

El contenido mínimo de sensibilizador de las sustan-
cias acuosas espesas tal y como se describen en la paten-
20 te 2.930.685 es, por lo general, de aproximadamente el -
15 por ciento de TNT en píldoras o en granos gruesos, o
equivalente, para explosivos lo suficientemente sensibles
para ser útiles en el campo comercial. Con algunos sensi-
25 bilitadores como es la pólvora fumívora en grano, se re-
quiere un mínimo de alrededor un 20 por ciento de este sen-
sibilizador para producir una sustancia acuosa espesa ver-
dadera que sea sensitiva en la medida suficiente para ser
comercialmente práctica y detonante por detonadores de ba-
jo coste. De forma similar, estas pólvoras fumívoras acuo-
30 sas y espesas requieren un mínimo de aproximadamente un -

405194



11% de agua a la temperatura normal para producir verdaderas sustancias acuosas espesas. A menudo, son de desear cantidades inferiores de agua por diversas razones y esta invención lo hace posible.

5 Es un objetivo de esta invención elaborar explosivos acuosos espesos que contengan reducidas cantidades de sensibilizadores explosivos o no explosivos, inferiores a los compuestos anteriores del gremio, que, también, son económicos en mayor grado que los anteriores, aún cuando retengan la estructura fangosa altamente deseable, que sean -
10 bombeables o fluidos, con una fase esencialmente continua pero con un contenido de agua relativamente bajo.

 Es otro objetivo de esta invención, proporcionar explosivos que posean propiedades superiores, incluida una
15 densidad más bien relativamente alta, una gran resistencia de masa, buena resistencia al agua y una gran resistencia a la congelación, por ejemplo, a temperaturas tan bajas como son de -10° F. ó menos (-23'33°C), junto con un
 una sensibilidad satisfactoria.

20 Otra finalidad de la invención es incorporar líquidos o expansores líquidos en cantidades limitadas de agua o, en lugar de agua, que añadan un valor de energía o combustible al compuesto.

 Otro objetivo más de la invención es preparar compues
25 tos que tengan una buena resistencia contra la intrusión de agua su filtración, aún cuando sigan reteniendo una -- verdadera estructura fangosa. Por estructura fangosa se intenta significar que la fase líquida es siempre continua, o esencialmente así, con el líquido suficiente para
30 humedecer sustancialmente todos los sólidos y/o mantener-

405192



los en suspensión, pero debe entenderse que el líquido -
puede ser un líquido espesado o denominado gel.

Otros objetivos y otras ventajas irán surgiendo, para los
entendidos en la materia, a medida que se lea esta descrip-
5 ción.

De acuerdo con la invención, pueden elaborarse sus-
tancias acuosas o que contengan agua, con densidades nor-
males de hasta 1,3 gramos/cc o más. Pueden contener me-
nos agua de la que normalmente es necesaria para formar
10 un fango, por ejemplo, en un 5% o menos por peso, o pue-
den contener esencialmente más del 5% de agua. Estos -
fangos tienen una gran resistencia de masa y, a pesar de
su alta densidad, que por lo general reduce la sensitivi-
dad, son lo suficientemente sensibles para poder ser de-
15 tonados por detonadores baratos, relativamente pequeños.
La fase líquida en estas sustancias acuosas espesas com-
prende, preferentemente algo menos de agua que la neces-
ria para enfangar una o más sustancias orgánicas solubles
en el agua que prolongan la fase líquida. El disolvente
20 total, preferentemente, es capaz de disolver por lo menos
su propio peso de sal oxidante inorgánica a temperaturas
ambientes. Expansores orgánicos apropiados son los alco-
holes bajos, por ejemplo, el metilo, el etilo, el isopro-
pilo, el alcohol polihídrico, especialmente el glicol de
25 etileno, el glicol de dietileno, el glicol de propileno,
el glicerol, incluso los éteres de alcohol, y las disolu-
ciones pueden incluir azúcares y similares. Las sales -
oxidantes que pueden utilizarse son el nitrato amónico -
y/o el nitrato sódico, pero pueden comprender el nitrato
30 bórico, el clorato sódico, o los percloratos normales, -



405192

especialmente el perclorato amónico. Pueden utilizarse
cloratos alcalinos y percloratos de lo mismo, con precau
ciones apropiadas, tal y como se establece en las solici
tudes con el número de serie 52.369 y 378.965. Se pre
5 fieren materias orgánicas polares que sean normalmente -
líquidas, pero pueden incluir disoluciones acuosas u or
gánicas de sólidos, tales como los azúcares, que sirven
para prolongar la acción fluidizante. Se prefieren espe
cíficamente alcoholes monohídricos de bajo contenido ali
10 fático, tales como el alcohol de metilo, de etilo y de -
isopropilo; el glicol de etilo y el glicerol. Pueden util
lizarse azúcares tales como la sacarosa, maltosa, y dextro
sa, en soluciones acuosas. Otros compuestos que son nor
malmente líquidos y útiles como fluidizantes son las ami
15 das de bajo peso molecular, como la formamida, la formami
da de dimetilo y la acetamida. La urea y las aminas de -
peso molecular apropiado, como la etanolamina, la guanidi
na y la dicianidamina pueden utilizarse, también.

Las sustancias acuosas espesas contienen desde apro
ximadamente un 2 a un 10 por ciento, hasta un 15 por cien
20 to o más, de agua, preferentemente de un 2 a un 4,5 por -
ciento, especialmente cuando se utilizan grandes cantida
des del compuesto expansor orgánico, más aproximadamente
de un 0,25 a un 14 por ciento, preferentemente un 0,25 -
25 hasta un 10 por ciento, pero en algunos casos hasta un 18
por ciento por peso de la sustancia orgánica.

Los sensibilizadores para estos explosivos acuosos -
espesos pueden comprender uno o más autoexplosivos, tales
como el TNT de grano grueso, el RDX, la pólvora fumívora, e
30 cualquiera de los "toles", por ejemplo, el compuesto ---

405192



B (RDX/TNT/cera), PETN, nitroalmidón, haleita de tetrilo, pentolitas (PETN/TNT), ednatoles (EDNA/TNT), etc. Las pólvoras fumívoras pueden ser de base simples, doble y/o triple. Las pólvoras de base simple contienen, predominantemente, nitrocelulosa; las pólvoras fumívoras de base doble, propulsantes, contienen también nitroglicerina, pero siguen conteniendo, de manera predominante, nitrocelulosa. Las pólvoras fumívoras de base triple contienen, además de nitroglicerina y nitrocelulosa, un explosivo sólido insoluble. Por ejemplo, el propulsante sin fogonazo (de base triple) designado en las publicaciones militares de los EE.UU. como M.15, que contiene alrededor de un 55% de nitroguanidina junto con nitroalgodón/nitroglicerina en una relación de 20 a 19, puede utilizarse, asimismo. Pueden utilizarse otras pólvoras fumívoras de base triple, tales como aquellas que contienen, además de nitrocelulosa y nitroglicerina, explosivos tales como RDX y HMX. Todas estas materias son combustibles y tienen tendencia a tomar oxígeno de los oxidantes. También pueden sensibilizarse explosivos fangosos elaborados de acuerdo con esta invención con materias no explosivas, especialmente aluminio u otros metales productores de calor, como el magnesio. Pueden utilizarse como combustibles el carbón de hulla, finamente dividido, la gilsonita y otros sólidos carbonáceos en partículas, con o sin aluminio. Sin embargo, el empleo del aluminio, preferentemente en forma finamente dividida y en cantidades de 0,1 a 5 por ciento del fango total, o hasta un 40% o más si se incluye aluminio en porciones gruesas, se prefiere particularmente.

30 Cuando se utilizan sensibilizadores explosivos, son -

405192



del tipo preferentemente en forma de partículas y, de preferencia, del orden de tamaño de partícula de menos 4 o más 30 de ojo de malla, aunque pueden ser de utilidad --- otras formulaciones de tamaño de grano más fino, si bien corrientemente son menos efectivas. El sensibilizador --- también puede comprender cualquier combinación apropiada de sustancias explosivas y/o no explosivas.

La fase líquida de los explosivos acuosos espesos de esta invención puede regularse en cuanto a viscosidad incorporándole varios coloides hidrofílicos que incluyen --- goma guar, la celulosa carboximetilica soluble en el agua el almidón, el harina de varios orígenes, como el trigo, la patata, la tapioca y otros coloides hidrofílicos apropiados. La fase líquida, de igual manera, la fase líquida puede espesarse o gelatinizarse por la adición de un agente degradante apropiado, como es el bórax o un dicromato, por ejemplo, en el caso de la goma guar, o las harinas y almidones. Estos espesadores o agentes gelantes están presentes, por lo general, en cantidades del 0,2 al 2 por ciento por peso, pero mayores proporciones, de hasta un 6% o así, pueden utilizarse, particularmente de --- aquellos que son menos efectivos como espesadores.

EJEMPLO I

Para mostrar las propiedades comparativas de los explosivos acuosos espesos elaborados de acuerdo con esta invención con los del gremio anterior, los resultados re presentados en la Tabla I se obtuvieron utilizando un compuesto: TNT = 14%, nitrato amónico = 59%, nitrato sódico = 10%, azufre = 2,0%, goma guar borada degradada = 0,5%, agua = 4,5% y varios líquidos orgánicos = 10%. Estos re

27 JUL.



405192

sultados se compararon con una sustancia acuosa espesa normal preparada de acuerdo con el procedimiento general que se describe en la patente 2.930.685, conteniendo un 16% de TNT, un 59% de nitrato amónico, un 8% de nitrato sódico, un 2% de azufre, un 0,5 por ciento de goma guar degradada y un 14,5% de agua. En todos los casos, el TNT fué el material granular grueso con un tamaño de partícula de menos 4 a más 20 de ojo de malla.

TABLA I

Líquido orgánico (1)	Standard (nada)	Alcohol de isopropilo	Formamida	Glicol etilénico	Glicerina
Porcentaje	(1)	10	10	10	10
Densidad del fango (g/cm ³)	1,38	1,38	1,34	1,30	1,39
Diámetro crítico limitado utilizando 380 gramos de detonador de penolita fundida (mm.)	152,40	152,40	101,60	101,60	101,60

(1) 14,5% de agua solamente.

Aunque la sustancia acuosa espesa elaborada con alcohol de isopropilo no era apreciablemente mejor que el normal en lo que a sensibilidad se refiere, se experimentó una mejora sustancial en la sensibilidad en los otros, resultante de la sustitución del 10% del 14,5% de agua por un 10% de formamida, glicol etilénico o glicerina. Además todas las sustancias acuosas espesas son aditivos orgánicos tenían temperaturas de congelación más bajas. En general, estas sustancias acuosas espesas también tenían una mejor resistencia al agua que el fango acuoso normal, pro



405192

2742

bablemente porque la goma guar aumentó de volumen con más efectividad. Los explosivos acuosos espesos de TNT anteriores en el gremio resultaron que precisaban alrededor de un 5% más de TNT para sensibilizarlos al mismo nivel que el de las sustancias acuosas espesas elaboradas con un 10% de formamida, glicol etilénico o glicerina.

EJEMPLO II

Se elaboró un compuesto con 25 partes de pólvora fumivora M-1, de 75 mm., 15123456 123456 123456 123456 7789 7890 78912345, 43 partes de nitrato amónico, 10 partes de nitrato sódico, 2 partes de azufre, y partes de agua, en la medida indicada, 0,7 partes de goma guar autodegradada y x partes de líquido orgánico, en la medida indicada. Cada uno de éstos se formó como carga ilimitada esencialmente y se detonó para determinar el diámetro crítico, con los resultados indicados.

TABLA II

Aditivo orgánico	Formamida	Formamida- Glicol de etileno al 7/1	Formamida
Partes	10	10	9,5
Partes agua	4,5	4,5	2,0
Densidad (g/cc)	1,46	1,46	1,36
Diámetro crítico mm. (ilimitado)	127,00	127,00	127,00

405192



TABLA II-A

Aditivo orgánico	Formamida -melazas, 8/5	Glicerina	Glicol de etileno
Partes	14	10	10
Partes agua (+)			
Densidad	1,26	1,42	1,42
Diámetro crítico, mm. (ilimitado)	101,60	127,00	127,00

(+) Las melazas tenían aprox. un 80 por ciento de agua.

En la mayor parte de los casos, estos explosivos acuosos espesos parecían ser mejores no sólo en lo que se refiere a sensibilidad, sino, también, en cuanto a plasticidad, hinchazón de la goma y en temperatura de congelación, que las sustancias acuosas espesas correspondientes en las que se utiliza agua como disolvente.

Los compuestos que contienen menos de un 5 por ciento de agua junto con cantidades apropiadas de materia orgánica solubles en el agua, según se ha descrito antes, parecen producir, también, explosivos acuosos espesos de igual o mejor sensibilidad y de mejores propiedades o iguales de gelación que todos los cuerpos acuosos espesos solventes en el agua originales, cuando el sensibilizador es una pólvora fumívora. En la Tabla III se muestran los resultados con diversos valores de x e y (disolvente orgánico = x partes y agua = y partes).

405192



TABLA III

EXIGENCIA APROXIMADA DE DISOLVENTE ORGANICO PARA FORMULACION DE EXPLOSIVO ACUOSO ESPESO DE GRAN DENSIDAD

Disolvente	x	y	Disolvente	x	y
Formamida	8,0	4,5	Formamida	9,5	2,0
Glicol de etileno	9,0	4,5	Glicol de propileno	9,0	4,5
Glicerina	9,0	4,5	Polisolvente EE (celosolvente de metilo)	9,0	4,5
Glucosa	10,0	4,5			

Con el fin de determinar la necesidad de agua mínima aproximada para algunas composiciones, se elaboraron sustancias acuosas espesas diversas, utilizando la composición general que se muestra en los ejemplos II y tabla III, exceptuando que los valores x e y variaron más ampliamente. Utilizando formamida o glicol etilénico como líquido orgánico, se comprobó que las sustancias acuosas espesas eran inferiores y que requerían un exceso de líquido orgánico cuando no se utilizó agua en absoluto; los mejores resultados se obtuvieron en ambos casos mediante el empleo de aproximadamente 2 a 3 partes de agua conjuntamente con estos disolventes. De este modo a $y = 2$ y $x = 9,5$ para la formamida, el diámetro crítico fue de 5 pulgadas a una densidad de 1,36 g/cc. La densidad se aumentó a 1,45 g/cc, incrementando la formamida en solamente un 1%, indicando probablemente más disolución de los nitratos. Se requirieron dos o tres partes de más glicol etilénico para obtener un buen fango de gran densidad que cuando se utilizó formamida en mezclas con un

405192



2 a un 3 por ciento de agua.

Se estudiaron, con resultados esencialmente similares, varias combinaciones de formamida con glicerina, -- glicol etilénico y azúcar, y glicol etilénico y melazas.

5 Por ejemplo, una mezcla al 5/5/4,5 de formamida/glicerina /agua, dió un explosivo acuoso espeso de un diámetro crítico de 101,60 mm. a 1,3 g/cc, ligeramente necesitando -- una fase más líquida para conseguir una densidad del orden de 1,45 a 1,5 g/cc, Una mezcla de 10 partes de 7/3/
10 /4,5 de formamida/azúcar/agua produjo un fango que tenía una densidad de 1,46 y con una sensibilidad comparable -- a las de las sustancias líquidas acuosas, espesas, en su totalidad, anteriores del gremio.

EJEMPLO III

15 Como ejemplos adicionales, se elaboraron compuestos ulteriores de acuerdo con la invención, como sigue:

(a) Se elaboró y detonó, o se intentó detonar, con varios dispositivos detonadores, un compuesto de 51 partes de nitrato amónico, 9 partes de nitrato sódico, 3 partes de glicerina, 6,6 partes de un carbón de hulla finamente dividido, conocido específicamente como "Leonardita", 6,925 partes de agua, 0,120 partes de goma guar, como espesador, y una pequeña fracción de un uno por ciento, esto es, alrededor del 0,012% de un material o agente superficialmente activo, "Renex", como se muestra en la Tabla IV. (todas
25 las partes son por peso).

(b) Se elaboró un compuesto de 74 partes por peso de clorato sódico, 5 partes de glicerina, 21 partes de carbón de hulla como en el caso anterior ("Leonardita") y 9 partes de agua. Cuando se mezcló primariamente, este material
30

27 JUL 1952



- 15 -

405192

mostró una reacción endotérmica, haciéndose exotérmica cuando se calentó la mezcla a aproximadamente 115°C. - Se hizo fuertemente exotérmica a 125° y explotó esporádicamente a 240°C.

5 (c) Se elaboró otro compuesto formado por 100 partes de nitrato amónico, 7 partes de glicol etilénico, 7 partes de carbón de hulla ("Leonardita"), igual que en los casos anteriores, y la cantidad de agua suficiente para enfangarlo. En un caso, se utilizaron 335 cc. de
10 agua: esto parecía ser demasiada agua y la mezcla no detonó totalmente con un detonador 3C cuando se vertió en un tubo de cartón de 177,80 mm. de diámetro y de 1066,8 mm. de altura. El compuesto tenía una densidad de 1,39. La explosión dejó 101,60 mm. del material en la base -
15 del tubo.

(d) Se elaboró un compuesto parecido a (a) anterior, exceptuando que no se añadió ningún expansor (glicerina). Consistió en 85 partes por peso de nitrato amónico revestido USA, 15 partes de nitrato sódico, 13 partes de "Leonardita", y 9 partes de agua. Tenía una densidad de 1,2
20 en comparación con la densidad 1,4 (gramos por cc.) de la composición (a). En una columna de 228,60 mm. con un detonador "3C" para detonarlo, esta mezcla falló, mientras que la mezcla (a) hizo explosión con todo éxito, con
25 un detonador del mismo tamaño y en condiciones idénticas.

EJEMPLO IV

Para su prueba sobre el terreno, se elaboraron tres lotes grandes e idénticos de fango explosivo, de acuerdo con la fórmula siguiente. Las partes mostradas son por
30 peso:



405192

	Porcentaje
Iretol B (compuesto B, regenerado)	8,13
TNT, granular	8,13
5 Pasada de aluminio de laminación (por bajo de 1/20")	12,2
Aluminio "101" (por bajo de 100 ojo de malla)	4,06
Nitrato amónico E2 (Monsanto)	34,1
Azufre, en polvo fino	2,44
Nitrato sódico Arcadian	12,2
10 Goma guar "J-100"	0,569
Estabilizador de fosfato	0,3
Agua	13,8
Glicol etilénico	4,06

15 Esta mezcla fué utilizada con todo éxito en voladu
ra a gran escala. Tiene un equilibrio de oxígeno de al
rededor -13%, un pH de aproximadamente 5,0 y era líquida
y dócil ó vertible a aproximadamente -10º (-23,33ºC)
Se congeló a -13ºF (-25ºC).

EJEMPLO V

20 Se elaboró un compuesto a base de 10 partes de ferro
silicio al 95%, de 20 de ojo de malla, como sensibiliza-
dor, un 15% de aluminio (10% de grano grueso y un 5% de -
grano fino), un 54% de nitrato amónico, un 6% de azufre,
un 15% de nitrato sódico, un 0,6% de goma guar, un 5% de
25 glicol etilénico y un 12% de agua. Este compuesto tenía
una densidad de 1,54 y detonó con todo éxito en una colum
na de 5". Tiene un equilibrio de oxígeno de aproximada-
mente -15% y un pH de alrededor 5,5.

27 JUL



405192

TABLA IV

Núm. de voladura	Descripción de la voladura				Resultados de voladura	
	Detonador	Mezcla	Tubo	Tiempo	D o F	Observaciones
1	3C	Anteriormente in- dicada.	5 x 25	2:05	F	254,00 mm. quedaron
2	3C	idem	6 x 36	2:12	F	idem
3	3C	idem	9 x 18	2:22	D	
4	3C	idem	8 x 18	2:45	F	Quedó justamen- te la base.

Conclusión: con goma guar, esta mezcla tiene un d_c (diámetro crítico) - de 228,60 mm.

EJEMPLO VI

Se elaboró otra muestra más a base de los ingredien-
tes siguientes, por peso:

		Porcentaje
20	Compuesto B	8,54
	TNT	8,54
	Aluminio en polvo fino	4,27
	Éstaño de Al molido grueso	12,86
	An (Monsanto E-2)	36,00
25	SN	12,82
	Goma guar ("J-100")	0,514
	Glicol de propileno	2,56
	Agua	14,4
	Fosfato	0,256
30	Este compuesto fué un explosivo muy satisfactorio, -	



405192

Íntimamente similar en cuanto a propiedades al Ejemplo IV anterior.

EJEMPLO VII

Se elaboraron tres compuestos, como sigue:

	(1)	(2)	(3)
Nitrato amónico, % por peso	12,2	43,6	17,75
Nitrato bórico	22,9	---	19,60
Nitrato sódico	3,05	9,7	14,7
Pólvora fumivora (8")	30,5	(1)9,7	---
TNT	---	---	19,6
Aluminio	1,64	7,76	---
Fósforo ferroso	---	7,76	11,75
Ázufre	---	1,94	---
Agua	20,6	15,55	12,73
Glicol etilénico	2,3	2,91	2,94
Goma guar A	0,23	0,291	0,294
Goma guar B	0,305	0,388	0,392
Estabilizador de Al	0,23	0,291	---
Densidad δ (g/cc)	1,54-1,6	1,43-1,47	1,77-1,82
D_c (pulg. a 15°C)	3	3	2-1/2
Equilibrio de oxígeno	-11,39	-8,89	-10,45
pH	6,2	6,2	6,2
Temperatura de congelación	-15	-5	-12

(1) 20 cm.

El ejemplo VII(1) presentó la más baja temperatura de congelación, y mantuvo su diámetro crítico d_c de 3" a

30 -6°C.

405192



EJEMPLO VIII

Se elaboró otra formulación de 45,3% de AN, 10% de SN, 2% de azufre, 8% de FeP, 8% de aluminio granular, - 12% de pólvora fumívora, 2% de glicol etilénico, 14% de agua, 0,2% de goma guar A, 0,1% de goma guar B, y 0,3% de estabilizador de aluminio. Permaneció flúido duran-
te una prolongada operación de ensacado, mientras que el Ejemplo VII (2) presentó la tendencia a solidificarse en el mismo periodo de tiempo de almacenamiento.

EJEMPLO IX

Se elaboraron tres compuestos más, como sigue:

	(1)	(2)	(3)
15 AN	(1) 31,5	(2) 41,7	(3) 41,7
SN	10,0	9,6	13,5
Nitrato de bario	---	---	18,0
S	2,0	---	---
FeP	---	---	10,8
20 Aluminio	9,9	---	---
S.P.	8,6	33,7	(4) 22,8
Agua	17,6	(5) 11,2	14,7
TNT	17,9	---	---
Glicol de etileno	3,0	2,9	2,7
25 Goma guar B	0,36	0,7	0,6
Goma guar C	0,13	---	---
Estabilizador	0,23	0,03	0,02
Acido (HNO ₃)	---	0,13	0,12
pH	5,6-6,0	5,7	5,7
30	---	1,39	1,78



- (1) Disolución saturada a 170°F
- (2) Disolución ag. saturada a 180°F
- (3) Disolución saturada a 185°F
- (4) 11,490 mm., 11,48 mm.
- 5 (5) Agregado

El pH de la sustancia acuosa espesa es de importancia con respecto a la gelación y la estabilidad de gelación. Es preferentemente mantenido liberamente en el lado ácido, aún cuando se necesite una pequeña cantidad del ácido nítrico u otro para este fin. La gama deseable se encuentra entre 4,7 y 7,0 aproximadamente. El glicol de etileno estabiliza estos geles.

Sobre todo, el compuesto preferido tiene por lo menos un 30% por peso de oxidante orgánico, por lo menos parcialmente disuelto en líquido. Este líquido comprende de un 2 a un 30% de agua, de un 2 a un 4,5% para tiempo frío, más del 5% preferentemente el 8% o más se utiliza de otra manera, y de un 0,25 a un 10%, hasta un 18% del líquido orgánico ampliado o agente fluidizante, siendo este último preferentemente glicol de etileno, formamida o alcoholes que descenden el punto de congelación. El fango tiene que contener un sensibilizador de hasta un 40%, incluidos el material de combustible suspendido en partículas, para situar el equilibrio de oxígeno entre -25 y +10% y sensibilizar el oxidante para detonar en presencia del líquido. El cuerpo o materia en partículas puede incluir aluminio con o sin materias explosivas, como el TNT, la pólvora fumivora y otros de los antes nombrados, incluidas las mezclas. A menos que el fango sea muy espeso con sólidos en suspensión, se proporciona un



espesador para el líquido, por ejemplo, de un 0,2 a un 5% de goma guar, o equivalente, para evitar la separación por gravedad del material sólido, en partículas, en suspensión. Este último puede incluir una sal oxidante sin disolver. El oxidante total puede incluir hasta un 60% o más de nitrato amónico, hasta un 40% de nitrato sódico, y/u otros oxidantes antes mencionados.

EJEMPLO X

Un 60,8% de AN, un 10% de SN, un 3,5% de S, un 1% de aluminio, grano fino, un 3% de aluminio granulado, un 1% de gilsonita, un 12,5% de agua, un 5% de formamida, un 0,5% de goma guar y un 0,2% de estabilizador de aluminio. Este compuesto se espesó rápidamente, en menos de 3 minutos, sin el empleo de un agente degradado y sin la deposición de partículas en suspensión.

Observaciones: El compuesto XI-A tenía una consistencia fangosa húmeda, pero sin segregación de sólidos en suspensión. En XI-E, se utilizó dicromato sódico para la degradación.

EJEMPLO XI

Se elaboraron varios compuestos como sigue, utilizando glicol de propileno (PG) como expansor líquido orgánico. Los porcentajes dados son por peso:



	A	B	C	D	E
AN (porcentaje)	42,3	42,3	42,3	42,3	42,3
SN	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
SP (20 mm.)	12,5	(1) 5,0	12,5	10,0	12,5
SP (20 mm.)	(2) 12,5	(1) 10,0	12,5	10,0	12,5
P.G.	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Goma Guar	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Agua	17,0	19,0	10,0	17,0	19,0
Bórax	---	---	0,03	0,03	0,2
dc (pulg.)	3,0	4,0	4,0	5,0	(3)
δ (g/cc)	1,46	1,47	1,46	1,40	1,45
Tiempo de hidrato (min.)	20	---	5	5	15

(1) 75 mm. (2) 1,1 mm. (3) $Na_2Cr_2O_7$

EJEMPLO XII

Se elaboraron 10 partes de cada una de la composición B y TNT, 15 partes de aluminio granular, 5 partes de aluminio en polvo fino, 42 partes de nitrato amónico, 3 partes de azufre, 15 partes de nitrato sódico, 0,7 partes de goma guar, 17 partes de agua, 5 partes de glicol de etileno, y 0,3 partes de estabilizador de aluminio, con un fango de buena consistencia con un diámetro crítico de 3 pulgadas y una densidad de 1,54 g/cc. La temperatura del agua, antes de la mezcla, fué de 47°C. La temperatura final de la mezcla fué de 20°C y una consistencia buena; pH 4,7. A -20°C, fué de consistencia más bien dura pero todavía manejable y el pH siguió siendo de 4,7.

27 JUL 1972



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

- 5 1. Procedimiento de obtención de un compuesto explosivo de tipo acuoso y espeso, que permanece fluido a baja temperatura, que comprende una mezcla de (a) por lo menos una sal oxidante inorgánica soluble en el agua, (b) por lo menos un combustible capaz de mejorar la sensibilidad del compuesto, (c) agua y (d) una cantidad suficiente de formamida, hasta un 10 por ciento por peso del compuesto total, para reducir el punto de congelación de dicho compuesto, formando dichas formamidas y agua, juntas, un disolvente para dicha sal oxidante, capaz de disolver por lo menos su propio peso de dicha sal, formando con ello una fase líquida esencialmente continua, en dicho compuesto.
- 10
- 15
- 20 2. Procedimiento de obtención de un compuesto explosivo de tipo acuoso y espeso, de acuerdo con la reivindicación 1, que contiene un espesador coloidal hidrofílico.
- 25 3. Procedimiento de obtención de un compuesto explosivo de tipo acuoso y espeso, de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el espesador coloidal hidrofílico es goma guar.
- 30 4. Procedimiento de obtención de un compuesto explosivo de tipo acuoso y espeso, de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el espesador está degradado con un agente de degradación.
- 30 5. PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE UN COMPUESTO EXPLOSIVO DE TIPO ACUOSO Y ESPESO.



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

Esta Memoria consta de veinticuatro hojas foliadas, escritas a máquina por una sola cara.

5

Rey

Madrid, 27 JUL 1972

IRECO CHEMICALS

P.A.