

P. - 37.240

File Nº 12030 Spain

349653

Memoria descriptiva

22 MAR 1968



para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de COMMERCIAL SOLVENTS CORPORATION

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 245 Park Avenue, Nueva York, N.Y., Estados Unidos de América

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA PREPARAR UNA COMPOSICION SENSIBILIZADORA DE EXPLOSIVOS"
(Clase Internacional 006b)

21.2.1968

- 1 -



Esta invención se refiere a composiciones de explosivos basadas en una combinación de un polios nitrato líquido sensible al impacto y trinitrato de trimetiloletano como sensibilizantes para explosivos, y más particularmente a composiciones de explosivos que comprenden un polios nitrato líquido sensible al impacto y trinitrato de trimetiloletano producidos por conitración o nitración conjunta de los polioles respectivos, y también a composiciones explosivas que comprenden este polios nitrado, trinitrato de trimetiloletano y un oxidante inorgánico, tal como un nitrato inorgánico, y a un procedimiento para prepararles.

Tenney L. Davis, en The Chemistry of Powder and Explosives (1941) indica que la historia de los explosivos modernos comenzó con los descubrimientos simultáneos de la nitroglicerina y la nitrocelulosa. Estos dos materiales fueron preparados por caminos independientes, pero aproximadamente al mismo tiempo. Sobrero preparó en primer lugar la nitroglicerina, y Schönbein y Böttger, independientemente uno de otro, algodón nitrado,. Antes de ello, Braconnot había preparado un éster nítrico del almidón, que denominó xiloidina. Las posibilidades del empleo de estos materiales en artillería se revelaron a los descubridores casi al mismo tiempo, y ésto condujo a una proliferación de la investigación y las publicaciones sobre la nitración de la glicerina, al almidón y la celulosa en todo el mundo occidental. La nitración del algodón fué realizada por Schönbein empleando una mezcla de ácido nítrico y ácido sulfúrico en la proporción de 1:3 en volumen (patente Británica Nº 111.407/1846). A partir de entonces, casi siem-



pre se utilizarón ácidos mixtos en la nitración de estas materias primas.

5 El desarrollo de la nitroglicerina condujo a la realización de experimentos de nitración de otros polioles, y de estos experimentos se obtuvieron una serie de ésteres de ácido nítrico y polioles, incluyendo el tetranitrato de pentaeritritol, hexanitrato de dipentaeritritol, trinitrato de trimetiloletano, los varios azúcares nitrados, incluyendo la nitroglucosa, nitromanosa, 10 nitromaltosa, nitrosacarosa, nitroarabinosa y nitrolactosa, la nitromanita, el dinitrato de trimetilenoglicol, dinitrato de butilenoglicol, dinitrato de propilenoglicol y el tetranitrato de eritritol.

15 La nitroglicerina es probablemente el más conocido de los nitroésteres líquidos. Cristaliza en dos formas: una forma estable que funde o solidifica a 13,2-13,5°C, y una forma lábil que funde a 1,9-2,2°C. Es muy sensible al impacto. Un golpe de un martillo de acero, o el impacto de hierro al golpear contra piedra, o de porcelana contra porcelana, pueden hacerla detonar. Sin embargo, es un explosivo muy potente, y por consiguiente ha 20 encontrado un amplio uso en dinamitas, así como en combustibles propulsores, balistita y cordita. A pesar de su sensibilidad, aún se utiliza en forma líquida en grado limitado, como por ejemplo en la extinción de incendios de pozos de petróleo.

25 Muchos otros polioles nitrados tienen una sensibilidad al impacto igualmente elevada, y ninguna ventaja notable desde el punto de vista de la seguridad. La dinitroglicerina, por ejemplo, es difícilmente distinguible de 30



la trinitroglicerina en este aspecto. La nitroglicerina es aún más sensible que la trinitroglicerina o la dinitroglicerina, el nitroglicol ligeramente menos, y los azúcares nitrados se encuentran en la misma categoría que el nitroglicol.

Para hacer que la nitroglicerina fuera segura y de uso más conveniente, Nóbél descubrió la dinamita, una mezcla de nitroglicerina y un absorbente poroso no explosivo, las dinamitas corrientes, las dinamitas con una base activa tal como un nitrato inorgánico con un combustible carbonoso, y las gelatinas explosivas o dinamitas de gelatina, que incluían también la nitrocelulosa. Estos explosivos, sin embargo, presentaban todavía un posible peligro, resultante de la exudación de la nitroglicerina.

Según la invención, son preparadas composiciones de explosivos que tienen una excelente sensibilidad al detonador pero que son relativamente insensibles al impacto, y que tienen menor tendencia a arder y detonar al ser expuestos a una llama abierta, combinando un poliol nitrado sensible al impacto y líquido con trinitrato de trimetiloletano. El trinitrato de trimetiloletano es miscible con el poliol nitrado en todas las proporciones, y de este modo la mezcla puede ser preparada fácilmente por medio de procedimientos de mezclado cuidadosos y seguros. En estas combinaciones pueden emplearse uno o más polioles líquidos nitrados.

Las combinaciones de la invención pueden ser preparadas simplemente mezclando o reuniendo los componentes, pero desde el punto de vista de la seguridad en su manejo, se prefiere, en general, preparar la mezcla in situ por



5 conitración o nitración conjunta de una mezcla de los ma-
teriales de polioles de partida. Así, las combinaciones
de la invención pueden ser preparadas por conitración
de (1) el poliol o polioles que constituyen el material
de partida para el componente de poliol nitrado líquido,
y (2) trimetiloletano, utilizando ácido nítrico como
agente nitrante, y preferiblemente en mezcla con ácido
sulfúrico.

10 Los conitratos, así como las mezclas de la in-
vención, son líquidas, estando basados en el poliol ni-
trado líquido y el trinitrato de trimetiloletano líqui-
do.

15 La proporción relativa requerida de trinitrato
de trimetiloletano es determinada por la proporción reque-
rida para reducir la sensibilidad al impacto, pero sin re-
ducir de modo significativo la sensibilidad al detonador.
La proporción máxima se establece como la que puede ser
tolerada sin hacer no detonable a la composición. En ge-
neral, la proporción de trinitrato de trimetiloletano se
20 encuentra en el intervalo de desde aproximadamente 5 has-
ta aproximadamente 95%, y la proporción de poliol nitrado
se encuentra en el intervalo de desde aproximadamente 95
hasta aproximadamente 5%, basadas en la cantidad total de
sensibilizante de explosivo de la composición.

25 Una mezcla conitrada de poliol-trimetiloletano
se prepara nitrando los polioles conjuntamente por medio
de un ácido nítrico concentrado. La conitración es apli-
cable a cualquier poliol alifático, o combinación de dos
o más polioles alifáticos, que tengan al menos de dos has-
30 ta aproximadamente seis grupos hidroxílicos alcohólicos,



y desde dos hasta aproximadamente diez átomos de carbono, que por nitración producen un éster de nitrato líquido sensible al impacto. Los polioles preferidos son la glicerina y el glicol de etileno, sólo o en combinación.

5 El poliol y el trimetiloletano se utilizan en las proporciones requeridas para dar el conitrato final deseado, proporciones que, como se ha indicado anteriormente, son determinadas por la sensibilidad deseada de la composición.

10 El agente usual de nitración es el ácido nítrico. No obstante, puede utilizarse también el ácido nítrico fumante. La reacción transcurre bien en una disolución de ácido nítrico concentrada que contiene al menos 10%, y preferiblemente 12,75% aproximadamente, de nitrógeno,
15 o más.

El conitrato es soluble en ácido nítrico a esta concentración, y por tanto es necesario aislar el producto por precipitación. La dilución de la disolución de reacción con agua, con ácido sulfúrico, o con ácido
20 gastado procedente de alguna nitración anterior, da como resultado la precipitación del éster líquido. Este puede ser separado y lavado.

En el procedimiento preferido, es mezclada una cantidad suficiente de ácido sulfúrico con el ácido nítrico concentrado, para formar una mezcla de reacción en
25 la que es insoluble el conitrato. El poliol y el trimetiloletano pueden ser o no ser solubles en la mezcla de reacción, pero esto no tiene importancia. Si los materiales de partida son solubles, la insolubilidad del conitrato ayuda a llevar la reacción hasta su finalización.
30



La proporciones satisfactorias de ácido nítrico en una mezcla de ácido nítrico y sulfúrico se encuentran en el intervalo de desde aproximadamente 95 hasta aproximadamente 25% en peso, y las de ácido sulfúrico en el intervalo de desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 75% en peso. La mezcla de reacción puede contener también hasta 10% de agua. Las proporciones preferidas de ácido nítrico están en el intervalo desde 33 hasta 43%, y las de ácido sulfúrico desde 57 hasta 57% en peso.

Los polioles pueden ser mezclados y después ser puestos en contacto con el agente de nitración. No obstante, normalmente es preferible añadir lentamente el poliol al agente nitrante. Lo mejor es conitrar los polioles conjuntamente, pero si se desea puede ser nitrada primero separadamente una parte de uno de los polioles, y ser añadido después el otro, y continuar la conitración hasta que es completa. Preferiblemente, la mezcla de reacción es agitada o removida de otro modo durante toda la reacción.

La proporción empleada de ácido nítrico es, normalmente, la requerida estequiométricamente para nitrar los grupos hidroxílicos libres de los polioles. Puede utilizarse un pequeño exceso, de entre aproximadamente 5 y 25%, para asegurarse de que la nitración es completa.

La nitración es realizada a una temperatura a la que tiene lugar la esterificación, pero inferior a la temperatura de descomposición del producto de reacción de conitrato. Como la reacción transcurre a una velocidad satisfactoria, incluso a temperatura ambiente, la temperatura



máxima utilizada normalmente es de aproximadamente 24°C. Se obtienen rendimientos excelentes si la reacción se lleva a cabo desde aproximadamente -4 hasta aproximadamente 7°C, y por consiguiente se prefieren estas temperaturas.

5 La reacción es exotérmica, y puede necesitarse enfriamiento para mantener la temperatura en este intervalo.

10 El conitrato es separado de la mezcla de reacción al finalizar la esterificación, y es lavado varias veces con agua fría para separar el ácido en exceso. Si se desea, el producto puede ser lavado con una disolución alcalina acuosa, para llevar el pH a un valor en el intervalo desde aproximadamente 6 hasta aproximadamente 8. Con este fin puede utilizarse cualquier sustancia alcalina, pero usualmente es preferible emplear una base 15 orgánica o inorgánica, tales como el hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, hidróxido de calcio, o un hidróxido de amonio cuaternario tal como hidróxido de trimetil fenil amonio, o una amina orgánica, tal como la trietanola- 20 mina. Puede utilizarse una base volátil, tal como una amina orgánica o amoníaco, para evitar la contaminación del producto por álcali sólido residual.

25 Los conitratos de la invención son útiles como explosivos activadores o sensibilizadores en cualquier tipo de formulación de un explosivo. En estas formulaciones, los conitratos, simplemente en forma de mezclas, muestran las deseables propiedades de los polioles nitrados, con excelente sensibilidad a los detonadores, más la característica adicional de ser menos sensibles al im- 30 pacto.



Las composiciones de la invención son líquidas, a no ser que se añadan a las mismas ingredientes sólidos en una cantidad suficiente para absorber o adsorber el líquido. A la composición pueden añadirse combustibles carbonosos sólidos, y además o alternativamente, pueden añadirse oxidantes inorgánicos. Pueden añadirse también sorbentes inertes para el poliol nitrado y el trinitrato de trietiloletano líquidos, tales como tierra de diatomeas, tierra de infusorios, carbón vegetal, tierra silíca, y tierra de batán.

Las composiciones que contienen más del 15% de la mezcla de poliol nitrado y trinitrato de trimetiloletano son de consistencia blanda, puede ser extruidas utilizando un extrusor del tipo de cilindro o del tipo de tornillo, mientras que las composiciones en que la proporción conjunta de poliol nitrado y trinitrato de trimetiloletano es de menos del 15% son sólidos granulares.

Las composiciones que son formuladas en forma de sólidos secos o de aspecto seco demuestran tener una cohesión que reduce la formación de polvo, a causa de la presencia del poliol nitrado y el trinitrato de trimetiloletano líquidos. Estas composiciones pueden ser formuladas en forma de gránulos que conservan su forma y son esencialmente no desmenuzables.

El poliol nitrado y el trinitrato de trimetiloletano mezclados o las composiciones conitradas son sensibilizadores útiles de las composiciones explosivas. Pueden actuar como únicos sensibilizadores de explosivo, y se prefieren estas composiciones. No obstante, si se desea, pueden añadirse sensibilizadores adicionales de ex-



5 plosivos, bien líquidos o sólidos, en una proporción de hasta aproximadamente el 50% del total de sensibilizante de explosivo. Son sensibilizadores adicionales ilustrati-
vos el tetranitrato de pentaeritritol, trinitrotolueno,
10 pentrilo, hexanitrato de dipentaeritritol, hexanitrato de manitol, hexanitrato de sorbitol, octanitrato de sa-
carosa, Pentolite (una mezcla de partes iguales en peso de tetranitrato de pentaeritritol y trinitrotolueno),
almidón nitrado, Cyclonite (RDX, ciclotrimetileno trini-
15 tramina), Composición B (una mezcla de hasta 60% de RDX, hasta 40% de TNT y 1 a 4% de parafina), Cyclotol (com-
posición B sin la parafina), dinitrotolueno, y tetrilo.

En la formulación de composiciones explosivas, estos sensibilizadores de explosivo se utilizan preferi-
15 blemente con una sal oxidante inorgánica, para compensar la deficiencia en oxígeno del poliol nitrado y el trini-
trato de trimetiloetano. Preferiblemente, el oxidante empleado es un nitrato inorgánico.

20 Son ejemplos de nitratos inorgánicos el nitrato de amonio y los nitratos de los metales alcalinos y alcalinotérreos, tales como el nitrato de sodio, nitrato de potasio, nitrato de calcio, nitrato de magnesio, nitrato de estroncio y nitrato de bario. Se prefieren el nitrato de amonio y las mezclas de nitrato de amonio y otro nitra-
25 to en proporción muy pequeña. Se obtienen resultados excelentes con mezclas de nitrato de amonio y nitrato de sodio, y frecuentemente estas mezclas se prefieren con respecto al nitrato de amonio sólo.

30 Como oxidante inorgánico puede emplearse también un clorato o un perclorato de un metal alcalino o



alcalinotérreo, tal como el clorato de sodio, clorato de potasio, clorato de bario, perclorato de sodio, perclorato de potasio, perclorato de bario y perclorato de calcio. Pueden utilizarse mezclas de nitratos, cloratos y percloratos; de nitratos y cloratos; de nitratos y percloratos; y de cloratos y percloratos.

Cuando se utilizan mezclas de oxidante de amonio y el otro oxidante, la proporción relativa de oxidante de amonio es importante para conseguir una onda y podr explosivo satisfactorios. El oxidante de amonio es empleado en una proporción en el intervalo desde aproximadamente 50 hasta 95% en peso del oxidante total, y el otro oxidante u oxidantes en la proporción de desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 50% del oxidante total. Para conseguir un poder explosivo óptimo, las proporciones son de 80 a 90% de oxidante de amonio, y de 10 a 20% del otro oxidante u oxidantes. Las proporciones de oxidantes seleccionadas en estos intervalos dependen de la sensibilidad y efecto explosivo deseados, y éstos, a su vez, dependen del oxidante particular utilizado.

El oxidante inorgánico puede ser un material fino, grueso, o una mezcla de materiales finos y gruesos. Son muy satisfactorios los oxidantes inorgánicos molidos y en granulos. Para conseguir los mejores resultados, los oxidantes inorgánicos han de ser de grano fino.

Las proporciones relativas de oxidante y sensibilizadores de explosivos dependen de la sensibilidad y poder explosivo deseados, y éstos, a su vez, dependen del oxidante y los sensibilizantes de explosivo particulares. Para conseguir un efecto óptimo, el oxidante se emplea en



una proporción en el intervalo de desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 80%, y el sensibilizador de explosivo en una proporción en el intervalo de desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 40% en peso de la composición de explosivo. Los mejores resultados se obtienen con desde aproximadamente 10 hasta aproximadamente 40% de sensibilizante de explosivo, y desde aproximadamente 50 hasta aproximadamente 80% de oxidante inorgánico. Las proporciones seleccionadas de oxidantes en estos intervalos dependen de la sensibilidad y efecto explosivo deseado, y éstos a su vez dependen del oxidante particular empleado.

Además de estos materiales, las composiciones explosivas de la invención pueden comprender un combustible, que puede ser o bien un combustible metálico o un combustible carbonoso, en una proporción de desde aproximadamente 0,5 hasta aproximadamente 30%.

Los combustibles metálicos satisfactorios incluyen el aluminio, que puede estar en forma de polvo, escamas, una forma muy finamente dividida conocida como aluminio atomizado, o partículas granuladas; ferrosilicio y ferrofósforo. El combustible metálico comprende normalmente desde aproximadamente 0,5 hasta aproximadamente 25% de la composición.

Puede incluirse también un combustible carbonoso, bien como combustible único o en combinación con un combustible metálico. Los combustibles carbonosos satisfactorios comprenden la hulla en polvo, aceite de petróleo, coque en polvo, carbón orgánico, bagazo, dextrina, almidón, harina de madera, harina de trigo, salvado, ha-



rina de pecana, y harinas de cáscaras de nueces similares. El combustible carbonoso se utiliza usualmente en una proporción en el intervalo desde 0,5 hasta aproximadamente 30%.

5 Si se desea, pueden utilizarse también mezclas de combustibles metálicos y carbonosos.

Pueden incluirse estabilizantes en una proporción en el intervalo de desde aproximadamente 0,3 hasta aproximadamente el 2% de la composición. El óxido de cinc,
10 la "Centralite" de etilo, difenilamina, carbazol, el carbonato de calcio, óxido de aluminio y carbonato de sodio son estabilizantes útiles.

Las composiciones de explosivos se preparan fácilmente, por simple mezclado o combinación de los ingredientes. El trinitrato de trimetiloletano y el poliol nitrato, si no se encuentran en forma del conitrato, son mezclados fácilmente, y forman una composición líquida homogénea, ya que son completamente miscibles entre sí en todas las proporciones. Usualmente, estos líquidos
15 son absorbidos por los ingredientes sólidos que forman el resto de la composición explosiva, o son adsorbidos sobre los mismos. En la mayoría de los casos, los materiales sólidos, incluyendo el oxidante inorgánico y los sensibilizadores de explosivos, los combustibles y el antiácido, si
20 los hay, se mezclan en primer lugar, para formar una mezcla sólida homogénea, y después se añadiría la mezcla de poliol nitrado-trinitrato de trimetiloletano y cualquier otro ingrediente líquido, como aceite y combustible, si
25 lo hay, con agitación hasta formarse una mezcla homogénea.
30



Cuando las combinaciones de poliol nitrado -
trinitrato de trimetiloletano de la invención son absor-
bidas o adsorbidas sobre un material sólido, que puede
ser o no inerte, son también útiles como explosivo sensi-
5 bilizador en los cebos detonantes. Con este fin, la combi-
nación se utilizaría como núcleo interior del tubo de ma-
terial protecto, como por ejemplo un material textil im-
permeabilizado..

A juicio de los autores de la presente invención,
10 los Ejemplos siguientes representan realizaciones preferi-
das de esta invención.

Ejemplos 1 a 5

Se preparó un grupo de conitratos a partir de
glicerina y trimetiloletano, en el que las composiciones
15 de los conitratos variaban entre 95 partes en peso de ni-
troglicerina y 5 partes en peso de trinitrato de trime-
tiloletano hasta 5 partes en peso de nitroglicerina y 95
partes en peso de trinitrato de trimetiloletano. El pro-
cedimiento de nitración para el producto de 95:5 era como
sigue:
20

En un dispositivo de reacción de 91 litros pro-
visto de una camisa de refrigeración para controlar la
temperatura y de un agitador, fueron colocados 13,6 li-
tros de mezcla de ácido nítrico y ácido sulfúrico que con-
25 tenía 40% de ácido nítrico y 60% de ácido sulfúrico. A
esta mezcla se añadieron lentamente, en pequeñas porcio-
nes sucesivas, 2,25 kg. de glicerina. Durante la adición,
la temperatura fué mantenida en 32C. Una vez que se hubo



añadido toda la glicerina, se añadieron 0,225 kg. de trimetiloletano, manteniendo mientras tanto la temperatura de la mezcla de reacción en 4,5°C. Se dejó después que la reacción continuara a esta temperatura, con agitación en toda la masa de reaccionantes, hasta que la reacción fué completa, lo que se puso de manifiesto por la interrupción en el desprendimiento de calor. El tiempo total de reacción fué de cinco horas.

Al final de la reacción, los materiales contenidos en el dispositivo de reacción fueron vertidos en 454 litros de agua fría, y el producto de conitrato que precipitó fué separado por decantación. El conitrato fué lavado después con amoníaco acuoso, y después con varias porciones de agua fría. El producto final tenía un pH de 7,5, y contenía 95% de nitroglicerina y 5% de trinitrato de trimetiloletano.

Este procedimiento de reacción fué repetido, empleando diferentes proporciones de glicerina y trimetiloletano, para dar conitratos que tenían relaciones en peso de nitroglicerina/trinitrato de trimetiloletano que variaban entre 95:5 y 5:95.

Los conitratos resultantes fueron sometidos a ensayo para determinar su sensibilidad al impacto, dejando caer un peso de 2 kilogramos sobre muestras de 0,1 gramo del material, a partir de una altura de 100 cm., y disminuyendo la altura en porciones de 5 cm hasta que no tenía lugar detonación. Se anotó entonces la altura máxima a la que no tenía lugar la detonación. Se obtuvieron los resultados siguientes:



TABLA I

Ejemplo Nº	Relación de nitroglicerina a trinitrato de trimetilol- etano	Sensibilidad al im- pacto. Peso de 2 kg.
Control	Nitroglicerina	15 cm.
1	95:5	20
2	75:25	20
3	50:50	25
4	25:75	40
5	5:95	70

En este ensayo, los conitratos demuestran tener una sensibilidad al impacto considerablemente reducida, en comparación con el control de nitroglicerina.

Ejemplos 6 a 10

5 Fueron repetidos los Ejemplos 1 a 5, sustituyen-
do la glicerina por glicol de etileno. Los conitratos fue-
ron sometidos después a ensayos de sensibilidad al impac-
to, exactamente igual que en los Ejemplos anteriores, con
los siguientes resultados.

TABLA II

Ejemplo Nº	Relación de nitroglicol a trinitrato de trimeti- loletano	Sensibilidad al impac- to. Peso de 2 kg.
Control	Dinitrato de glicol de etileno	35 cm.
6	95:5	45
7	75:25	45
8	50:50	50
9	25:75	55
10	5:95	100+



Los resultados muestran la sensibilidad al impacto considerablemente reducida de los conitratos, en comparación con el dinitrato de glicol de etileno.

Ejemplo 11

5 Fué preparado un polvo seco de dinamita para cartuchos, empleando el conitrato de 25:75 del Ejemplo 4, formado mezclando el conitrato con los ingredientes ólidos previamente mezclados que se indican en la Tabla siguiente. Con fines de comparación, se preparó también una
10 composición de control empleando nitroglicerina.

<u>Ingredientes</u>	Tanto por ciento en peso	
	<u>Ejemplo 11</u>	<u>Control</u>
Conitrato de 25:75 del Ejemplo 4	18,00	-
Nitroglicerina	-	18,00
Nitrato de amonio molido y granulado	53,70	53,70
Nitrato de sodio	23,00	23,00
Oxido de cinc	0,30	0,30
Harina de trigo	5,00	5,00
	<u>100,00%</u>	<u>100,00%</u>

15 Con las composiciones anteriores se llenaron cartuchos de 3,2 cm. de diámetro y 20,3 cm. de largo. Estos cartuchos fueron sometidos a ensayos "D" de sensibilidad, y fueron determinados también la sensibilidad al impacto en el ensayo del peso de 2 kg. y el valor en el péndulo balístico.



TABLA III

<u>Ensayo</u>	<u>Ejemplo 11</u>	<u>Control</u>
Sensibilidad "D" (3,2 cm. x 20,3 cm.)	Cabo del nº.1	Cabo del nº.1
Valor en el péndulo balístico	9,7	9,5
Sensibilidad al impacto (peso de 2 kg)	45 cm.	35 cm.

Estos resultados confirman la inferior sensibilidad al impacto del contrato con respecto al control. El valor en el péndulo balístico y la sensibilidad "D" muestra que el contrato tiene de modo virtual relativamente inalterados su sensibilidad al detonador y su poder explosivo, en comparación con la nitroglicerina.

Ejemplo 12

Fué preparado un polvo seco para cartuchos de dinamita, exactamente igual que en el Ejemplo 11, empleando una mezcla de 5:95 de trinitrato de trimetiloetano y nitroglicerina. Se llenaron con esta composición cartuchos de 3,2 cm. de diámetro y 20,3 cm. de largo, y los cartuchos fueron sometidos al ensayo de sensibilidad "D", y se determinaron, como en el Ejemplo 11, los valores de sensibilidad al impacto y del péndulo balístico. Los resultados se dan en la Tabla IV.

TABLA IV

<u>Ensayo</u>	<u>Ejemplo 12</u>	<u>Control</u>
Sensibilidad "D" (3,2 cm. x 20,3 cm.)	Cabo del nº 1	Cabo del nº 1
Valor en el péndulo balístico	9,6	9,5
Sensibilidad al impacto (peso de 2 kg.)	80 cm.	35 cm.



Estos resultados confirman la inferior sensibilidad al impacto del conitrato con respecto al control. El valor en el péndulo balístico y la sensibilidad "D" muestran que el conitrato tienen virtual y relativamente inalteradas su sensibilidad al detonador y su poder explosivo, en comparación con la nitroglicerina.

Ejemplo 13.

Se preparó un polvo seco para cartuchos, utilizando el conitrato de 25:75 del Ejemplo 9, formado mezclando el conitrato con los ingredientes sólidos, mezclados previamente, que se indican en la Tabla siguiente.

Ingredientes	Tanto por ciento en peso	
	<u>Ejemplo 13</u>	<u>Control</u>
Conitrato de 25:75 del Ejemplo 9	18,00	-
Dinitrato de glicol de etileno	-	18,00
Nitrato de amonio granulado en molino	53,70	53,70
Nitrato de sodio	23,00	23,00
Oxido de cinc	0,30	0,30
Aluminio atomizado, partículas menores de 169,4 micrones, y mayores de 124 micrones	<u>5,00</u>	<u>5,00</u>
	100,00%	100,00%

Con las anteriores composiciones fueron llenados cartuchos de 3,2 cm. de diámetro y 20,3 cm. de largo. Estos cartuchos fueron sometidos al ensayo "D" de sensibilidad, y fueron determinados el valor de la sensibilidad al



impacto en el ensayo del peso de 2 kg. y el del péndulo balístico.

Tabla V

<u>Ensayo</u>	<u>Ejemplo 13 Control</u>	
Sensibilidad "D" (3,2 cm. x 20,3 cm.)	Cebo del nº 1	Cebo del nº 1
Valor en el péndulo balístico	9,9	9,6
Sensibilidad al impacto (peso de 2 kg)	40 cm.	25 cm.

Estos ejemplos confirman la inferior sensibilidad al impacto del conitrato con respecto al control. El valor en el péndulo balístico y la sensibilidad "D" muestran que, virtualmente, la sensibilidad al detonador y el poder explosivo del conitrato están relativamente inalterados, comparados con el dinitrato de glicol de etileno.

Ejemplo 14

Se preparó un polvo seco de dinamita para cartuchos, exactamente igual que en el Ejemplo 13, empleando una mezcla 5:95 de trinitrato de trimetiloletano y dinitrato de glicol de etileno. Con esta composición se llenaron cartuchos de 3,2 cm. de diámetro y 20,3 cm. de largo, y los cartuchos fueron sometidos al ensayo "D" de sensibilidad, y se determinaron los valores de sensibilidad al impacto en el ensayo del peso de 2 kg. y el valor en el péndulo balístico, como en el Ejemplo 13. Los resultados se dan en la Tabla VI.



TABLA VI

<u>Ensayo</u>	<u>Ejemplo 14</u>	<u>Control</u>
Sensibilidad "D" (3,2 cm. x 20,3 cm.)	Cebo del nº I	Cebo del nº I
Valor en el péndulo balístico	9,7	9,6
Sensibilidad al impacto (peso de 2 kg.)	35 cm.	25 cm.

Estos resultados confirman la inferior sensibilidad al impacto del contrato comparado con el control. El valor en el péndulo balístico y el ensayo "D" de sensibilidad muestran que el contrato conserva virtualmente inalteradas, relativamente, su sensibilidad al detonador y su poder explosivo, en comparación con el dinitrato de glicol de etileno.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 24 de Enero de 1.967, bajo el núm. 611.235 se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



N O T A

5

1.- Un procedimiento para preparar una composición sensibilizadora de explosivos, que comprende mezclar una proporción dentro del intervalo de entre aproximadamente 95% y aproximadamente 5% de un poliol nitrado líquido sensible al impacto, derivado de un poliol alifático que tiene de dos a aproximadamente seis grupos hidroxilicos alcohólicos y desde dos hasta aproximadamente diez átomos de carbono con una proporción dentro del intervalo de entre aproximadamente 5% y aproximadamente 95% de trinitrato de trimetiloetano, suficiente para disminuir la sensibilidad al choque del poliol nitrado sin reducir significativamente su sensibilidad al detonador.

10

15

2.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en el cual el poliol nitrado y el trinitrato de trimetiloetano están soportados sobre un vehículo inerte absorbente.

20

3.- Un procedimiento según la reivindicación 1, que comprende la adición de un oxidante inorgánico.

4.- Un procedimiento según la reivindicación 1, que comprende la adición de un combustible.

5.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en el cual el poliol nitrado es nitroglicerina.

25

6.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en el cual el poliol nitrado es dinitrato de glicol de etileno.

22



- 7.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que se utilizan al menos dos polioles nitrados.
- 8.- Un procedimiento según la reivindicación 7, en el cual los dos polioles nitrados son dinitrato de glicol de etileno y nitroglicerina.
- 9.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en el cual los sensibilizadores comprenden en conjunto de entre aproximadamente 5% a aproximadamente 45% en peso de la composición, un oxidante inorgánico en una proporción dentro del intervalo de entre aproximadamente 5% y aproximadamente 60%, y un combustible en una proporción dentro del intervalo de entre aproximadamente 0,5% y aproximadamente 30%
- 10.- Un procedimiento según la reivindicación 9, que utiliza un absorbente inerte en partículas para los sensibilizadores de explosivos.
- 11.- Un procedimiento según la reivindicación 9, en el cual el combustible es un combustible carbonoso.
- 12.- Un procedimiento según la reivindicación 9, en el cual el poliol nitrado sensible al choque es dinitrato de glicol de etileno.
- 13.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, en el cual el combustible es aluminio.
- 14.- Un procedimiento según la reivindicación 9, en el cual el poliol nitrado sensible al choque es nitroglicerina.
- 15.- Un procedimiento según la reivindicación 9, en el cual el oxidante inorgánico comprende nitrato de amonio.



16.- Un procedimiento según la reivindicación 15, en el cual el oxidante inorgánico comprende una mezcla de nitrato de amonio y un nitrato de metal.

5 17.- Un procedimiento para preparar una composición explosiva que comprende un sensibilizador de explosivos que consta esencialmente de un poliol nitrado líquido sensible al impacto y trinitrato de trimetiloletano, en una proporción suficiente para disminuir la sensibilidad al impacto del poliol nitrado sin reducir significativamente la sensibilidad al detonador, que comprende con-
10 nitrar una mezcla de un poliol, que tiene desde dos hasta aproximadamente seis grupos hidroxílicos alcohólicos y desde dos hasta aproximadamente diez átomos de carbono, y trimetiloletano, con disolución acuosa concentrada de ácido nítrico, y formar así una mezcla de poliol nitrado líquido y trinitrato de trimetiloletano.

15 18.- Un procedimiento según la reivindicación 17, en el cual el poliol está seleccionado del grupo que consta de glicerina y glicol de etileno.

20 19.- Un procedimiento según la reivindicación 17, que comprende conitrar el poliol y el trimetiloletano con ácido nítrico acuoso que contiene ácido sulfúrico en una proporción suficiente parahacer insoluble el poliol nitrado y el trinitrato de trimetiloletano en la mezcla de reacción.

25 20.- Un procedimiento según la reivindicación 17, que comprende absorber el producto de reacción en un absorbente en partículas para los sensibilizantes de explosivos.

30 21.- Un procedimiento para preparar una compo-

