

353922

PATENTE DE INVENCION
=====

I.C.I. Case Nº Z/N. 21034

ICIANZ Case 314

Memoria Descriptiva 16 MAY 1911



sobre:

"Procedimiento de obtención de composiciones explosivas"

Solicitante: IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES OF AUSTRALIA AND
NEW ZEALAND LIMITED,
entidad australiana, residente en 1,
Nocholson Street, Melbourne, C2.,
Victoria, Australia.

Este invento se refiere a nuevas composiciones de materia y más especialmente se relaciona con nuevas composiciones de materias explosivas.

Son conocidas las composiciones explosivas en forma de pastas y que contienen sales inorgá-

5.



- nicas oxidantes, combustibles del tipo soluble o insoluble en agua y agua, opcionalmente junto con metales y espesadores convencionales, agentes de dispersión, fomentadores y retardadores de degradación. Durante la preparación de estas mezclas pastosas, se ha observado el arrastre de aire al interior de la pasta, que permanece dentro de ella, en forma de burbujas. Aunque la presencia de aire en la mezcla es conveniente para sensibilizar la pasta, se ha notado que las burbujas así formadas varían de tamaño y el volumen del aire arrastrado tiende a ser variable de una mezcla a otra. Las variaciones en la cantidad de aire mezclado pueden también acarrear variaciones en la densidad de la mezcla explosiva; así, pueden precisarse taladros de distintos volúmenes, para un peso dado de mezcla explosiva.
- 5.
- 10.
- 15.

- Sorprendentemente se ha comprobado que la sensibilidad a la detonación de distintas pastas explosivas se mejora en alto grado si se les añade una cantidad de material celular, en especial en partículas y con preferencia en forma de partículas esponjosas o celulares. Además se ha observado también que la adición de este material celular, permite el control perfeccionado de la densidad de la pasta y reduce la variación en su sensibilidad tanto inmediatamente después de la mezcla como al cabo de un prolongado almacenamiento.
- 20.
- 25.

- Consiguientemente, se proporcionan pastas explosivas que contienen, ante todo, por lo menos una sal inorgánica que desprenda oxígeno, elegi-
- 30.



da del grupo constituido por nitratos, cloratos y percloratos inorgánicos y sus mezclas; luego, como mínimo, un combustible que puede ser soluble en agua, poco soluble en ella o insoluble en la misma; en tercer lugar, agua y, finalmente, un material celular insoluble en agua, en forma de partículas.

5. Se prefiere que la sal que desprende oxígeno, se seleccione entre los nitratos de los metales alcalinos o de amonio, prefiriéndose el nitrato sódico y el nitrato amónico. La cantidad de sal que desprende oxígeno, en la composición de este invento, no es taxativa; se ha observado que composiciones que contienen cantidades de estas sales comprendidas entre 50% peso/peso y 90% peso/peso, de la composición total, son satisfactorias, y se prefieren proporciones de 65% peso/peso a 85% peso/peso. El tamaño y la forma de las partículas de la sal que desprende oxígeno, no es taxativo y es bien sabido por la técnica de preparación del nitrato amónico; son satisfactorios los polvos y las partículas en forma de pepitas.

10. La naturaleza de los combustibles en la mezcla de este invento, se determina por las necesidades de que ardan en presencia de oxígeno o de un gas que lo contenga y de que su naturaleza física sea tal que puedan incorporarse a dicha mezcla de tal modo que se distribuyan prácticamente de modo uniforme en todas composiciones. Estos combustibles son bien conocidos en la técnica y pueden ser orgánicos o inorgánicos y pueden también ser derivados de animales o de plantas.

15.

20.

25.

30.



Los combustibles solubles en agua adecuados, son sustancias orgánicas solubles en agua, por ejemplo úrea, hidratos de carbono tales como azúcares o melazas, alcoholes solubles en agua, glicoles, colas o mezclas de estos cuerpos. La proporción de combustible soluble en agua, de estas composiciones ha de ser, por lo menos, de 0,8% peso/peso y puede ser tan elevada como 8% peso/peso, de la composición total. Se prefieren proporciones tales como 4% a 7% peso/peso de la composición total.

Los combustibles insolubles o poco solubles en agua, adecuados, pueden elegirse de materiales inorgánicos por ejemplo azufre, aluminio, silicio, magnesio, boro y sus mezclas, y mezclas de aluminio con ferrosilicio, o materiales orgánicos por ejemplo dinitrotolueno, nitrobenzeno, carbón vegetal finamente dividido, antracita, asfalto, materiales celulósicos como serrín de madera, o productos cereales, por ejemplo harinas, dextrinas o almidones. Cuando el combustible inorgánico es un metal, es preferible que esté pulverizado y que el tamaño de sus partículas varíe desde las constituyentes de un polvo muy fino, que atraviese el tamiz normal británico 200, hasta las bastas, por ejemplo un polvo retenido por el tamiz normal británico 30. Sin embargo, las pastas que contienen los combustibles metálicos, insolubles en agua, impermeables, son ya altamente sensibles a la detonación, incluso en la ausencia del material celular indicado, por tanto, la mejora obtenida por la adición de este material es menos pronunciada. La proporción



- de combustible no-metálicos, insolubles o escasamente solubles en agua, en las mezclas de este invento, han de variar entre 2 y 10% peso/peso de la composición total, y se prefieren proporciones de 4 a 7% peso/peso de la composición total. La proporción de combustibles metálicos insolubles en agua, al hallarse presentes en las composiciones de este invento, pueden ser tan elevadas como 25% peso/peso, y se prefieren contenidos del orden de 5 a 20% en peso/peso de la composición total.
- 5.
- 10.

- La proporción de agua en las composiciones en cuestión, ha de ser suficiente para disolver, por lo menos en parte, el combustible soluble en agua, cuando esté presente, y parte de la sal inorgánica que desprenda oxígeno, pero no en exceso del límite explosivo de la composición. Se prefiere que el agua figure entre los límites de 5 a 25% peso/peso de la composición total, y preferiblemente entre 12 y 17% peso/peso de dicha composición.
- 15.

- La naturaleza del material celular insoluble en agua se determina por la exigencia de que una gran proporción del aire mezclado en la composición explosiva se retenga en las células del material, y de que éstas se fracturen fácilmente durante la detonación de la mezcla explosiva. Así, puede ser beneficioso el empleo de materiales combustibles orgánicos y porosos, por ejemplo corcho y coque. De todos modos, los materiales celulares preferidos las espumas de polímeros orgánicos sintéticos, por ejemplo poliestireno, poliuretano, polietileno, cloruro de polivinilo, po-
- 20.
- 25.
- 30.

- libutadieno, caucho o copolímeros de estos materiales con otras sustancias polímeras. Las más preferidas son las espumas de poliestireno y de poliuretano. El material celular insoluble en agua, ha de ser poroso, y ha de retener aire o gases que contengan oxígeno en su superficie y/o en sus células. Ha de tener una estructura celular, y la estructura celular de los materiales insolubles en agua, ha de ser tal que el material tenga una elevada proporción de células cerradas.
- 5.
- 10.

- El espesor del material que forma las paredes de la estructura celular, ha de ser suficiente para impedir el aplastamiento de las células antes de la incorporación del material celular en las composiciones del invento, o durante ella, pero debe ser suficientemente delgado y/o frágil para permitir que las células se rompan al detonar las composiciones de este invento.
- 15.

- La cantidad de material celular, insoluble en agua, presente en estas composiciones, se determina por las exigencias del grado deseable de características físicas de la composición. Se relaciona también con la naturaleza física y química del verdadero material celular insoluble en agua. Se ha observado que las cantidades satisfactorias de material celular insoluble en agua, varían entre 0,2 y 1% peso/peso y que las proporciones preferidas de ese material son de 0,2 a 0,5% peso/peso de la composición total.
- 20.
- 25.

- El tamaño de las células, la distribución de sus distintos tamaños y el grado de desarrollo de
- 30.



- bido al espumado del material celular insoluble en agua, no son estrechamente taxativos; así, por ejemplo, las espumas adecuadas pueden tener una densidad variable entre 4,80 y 80,10 g/l. Se prefiere que los
5. materiales insolubles en agua tengan una densidad comprendida entre 16,02 y 64,08 g/l. Para la práctica de formular pastas explosivas, es a menudo conveniente referirse no a la verdadera densidad de la espuma, sino a su densidad aparente en libre fluencia,
10. es decir, a su densidad al verterla libremente en un depósito cilíndrico. Definida en estas condiciones, se prefiere una que tenga una densidad aparente en libre fluencia de 10 g/l a 50 g/l.

- No es estrechamiento crítica la forma
15. de partículas del material celular. Así, puede hallarse en forma de partículas regulares o irregulares, tales como, por ejemplo perdigones, cubos, poliedros o esferas, susceptibles de obtenerse de distintos modos conocidos. Las dimensiones lineales máximas de
20. dichas partículas del material celular, no son estrechamente críticas; las dimensiones máximas adecuadas son del orden de 1 a 10 mm, con preferencia, entre 1 y 5 mm.

- Cuando interese, es conveniente añadir a
25. las composiciones de acuerdo con este invento, en cantidades expresadas en partes en peso por 100 partes en peso de la mezcla final, agentes convencionales de dispersión, por ejemplo glicol que a su vez puede ser un combustible soluble en agua, en la proporción de
30. 1 a 5 partes; espesadores convencionales, por ejemplo



-8- 16 MAY. 1968

5. goma guar, en cantidades variables entre 0 y 1 parte, por ejemplo; fomentadores convencionales de la degradación tal como cromato de cinc, en cantidades de 0 a 0,5 partes por ejemplo; retardadores de la degradación por ejemplo ácido tartárico en proporciones variables entre 0 y 0,1 partes, o agentes antiespumantes, tal como etil hexanol, en proporciones comprendidas entre 0 y 0,1 partes.

10. Las composiciones de acuerdo con este invento, son ventajosas ya que pueden prepararse a fin de obtenerlas, en condiciones tales, que tengan una elevada sensibilidad con respecto a composiciones sin dichos materiales celulares. Esto permite la explosión o voladura en taladros menores hasta un diámetro de 25,4 mm o menos, aumentando así el campo de aplicación de los explosivos pastosos. El mejor control de la densidad de las composiciones de este invento, permite también una carga más exacta y de reproducción más fácil en los taladros para barrenos.

15. El mejor control de la cantidad de aire mezclado en estas composiciones, permite mezclar una cantidad prácticamente constante del mismo en partidas sucesivas de las composiciones y esto facilita una mayor capacidad de reproducción de la sensibilidad de las mezclas. La cantidad constante de aire u oxígeno ocluida en el material celular, mantiene una sensibilidad más aproximadamente constante que la susceptible de alcanzar con las pastas de la técnica anterior, que pueden perder gradualmente su contenido en aire

20. u oxígeno. Con ello aumenta el período de almacenamien-

25.

30.



-9- 16 MAY. 1966

to sin deterioro. La elevada sensitividad de las composiciones de este invento, permite ahorros derivados de la menor proporción de material detonante necesario.

5. Este invento se aclara a continuación, sin limitarse, por los ejemplos siguientes, en los que todas las partes y porcentajes se indican en peso.

EJEMPLOS 1 a 39 INCLUSIVE -

10. Utilizando un mezclador tipo Schraeder, de una capacidad de 9,08 kg. se preparó un explosivo para minas, mezclando las sustancias indicadas en la Tabla I, en las cantidades en ella citadas. La densidad de la composición y la cantidad de composición pentolítica de cebo o el número de detonadores precisos para la explosión de la composición, se determinaron y los resultados obtenidos figuran también en dicha Tabla. Los Ejemplos 1, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 30, 34, 36 y 38 no están comprendidos en el invento y se incluyen para los fines de comparación.
- 15.
- 20.

Notas para la Tabla I -

- 1 - Todo el nitrato amónico granulado que se usó en estos experimentos, presentaba la forma de gránulos sin revestir, de 2 a 3 mm de diámetro.
25. 2 - El nitrato amónico fino estaba en forma pulverulenta; el 100% del mismo atravesaba el tamiz normal británico nº 6; el 51%, atravesaba el tamiz normal británico nº 36, y el 18% atravesaba el tamiz normal británico nº 100.

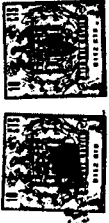


-10-

- 3 - El nitrato sódico estaba en forma de polvo basto.
- 4 - El polvo de aluminio, atravesaba el tamiz normal británico nº 25; no menos del 70% era retenido por el tamiz normal británico nº 100, y no menos del 95% era retenido por el tamiz normal británico nº 300.
- 5 - El polvo de aluminio (fino para pintura) era del tipo convencionalmente usado para fines de pigmentación.
10. 6 - La espuma de poliestireno tenía una densidad aparente en libre fluencia de 14 g/l y formada por partículas de unos 3,18 mm. de diámetro.
- 7 - La espuma de poliuretano tenía una densidad de 22,42 g/l y estaba formada por partículas de unos 6,35 mm de diámetro.
15. 8 - Del polvo de silicio, el 95% atravesaba el tamiz normal británico nº 30, y el 90% atravesaba el tamiz normal británico nº 100.
- 9 - Las melazas contenían el 20% peso/peso, de agua.
20. 10 - El poliestireno de los Ejemplos 32 y 33, tenía partículas que atravesaban el tamiz normal británico nº 5, y el 95% de éstas quedaban retenidas por el tamiz normal británico nº 30. La densidad aparente en libre fluencia era de 24 g/l para el Ejemplo 32 y de 49 g/l para el Ejemplo 33.
- 25.

EJEMPLOS 1 a 39 INCLUSIVE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingredientes expresado en gramos										
Nitrato amónico ¹ granulado	73,4	73,3	73,2	73,1	76,7	80,95	-	-	-	-
Nitrato amónico ² fino	-	-	-	-	-	-	46,2	46,2	63,4	62
Nitrato sódico ³	2,0	2,0	2,0	2,0	-	-	19,2	19,0	8,0	8
Polvo de aluminio ⁴	5,0	5,0	5,0	5,0	-	-	18,0	18,0	6,0	6
Polvo de aluminio ⁵ (fino para pintura)	-	-	-	-	-	-	2,0	2,0	-	-
Sucrosa	5,0	5,0	5,0	5,0	6,5	5,0	-	-	-	-
Urea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Etilenglicol	-	-	-	-	-	-	0,9	0,9	4,0	4
Azufre	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	4
Harina de trigo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Espuma de poliéster ⁶ reno	-	0,1	0,2	0,3	0,2	-	-	0,4	-	C
Espuma de poliuretano ⁷	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-
Goma guar	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	C
Cromato de cinc	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	C
Acido tartárico	0,01	0,01	0,01	0,01	-	-	0,01	0,01	0,01	0,1



	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Ingresos expresado en Gramos															
Nitrato amónico granulado	68,4	67,2	73,4	73,0	72,6	68,0	68,0	68,0	67,8	-	-	-	-	53,1	52,3
Nitrato amónico fino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72,0	71,5	82,0	81,5	-	-
Nitrato sódico	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	5,0	5,0
Polvo de aluminio	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	-	-	15,0	15,0
Sucrosa	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	-	-	-	-	8,0	8,0
Melazas 9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	8,0	8,0	8,0	-	-
Espuma de poliestireno 10	-	0,2	-	-	-	-	0,4	0,4	0,6	-	0,5	-	-	-	0,5
Corcho granulado	-	-	-	0,4	0,8	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-
Goma guar	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8
Cromato de cinc	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
Acido tartárico	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
2-etil hexanol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	0,03	0,03	0,03	-	-
Agua	14,0	15,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	6,3	6,3	6,3	6,3	18,0	18,0
Polvo de silicio	3,0	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Densidad (g/cc)	1,25	1,18	1,17	1,09	1,07	1,40	1,16	1,17	1,18	1,35	1,10	1,28	1,03	1,42	1,2
Diámetro de la carga (mm)	63,5	63,5	127	127	127	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	127	127
Fentolita precisa para de-tonar (g)	>150	150	40	20	20	150	100	100	100	30	6	20	5	>250	15

* Por >250 ó >150 respectivamente, se indica que la detonación no ocurrió al emplearse 250 ó 150 g de pentolita, respectivamente.

	25	26	27	28	29
Ingredientes expresado en gramos					
Nitrato amónico granulado	68,4	67,2	73,4	73,0	72,6
Nitrato amónico fino	-	-	-	-	-
Nitrato sódico	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Polvo de aluminio	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0
Sucrosa	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Melazas ⁹	-	-	-	-	-
Espuma de poliestireno ¹⁰	-	0,2	-	-	-
Corcho granulado	-	-	-	0,4	0,8
Goma guar	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Bromato de cinc	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Acido tartárico	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2-etil hexanol	-	-	-	-	-
Agua	14,0	15,0	14,0	14,0	14,0
Polvo de silicio	3,0	3,0	-	-	-
Densidad (g/cc)	1,25	1,18	1,17	1,09	1,07
Diámetro de la carga (mm.)	63,5	63,5	127	127	127
Pentolita precisa para detonar (g)	>150	150	40	20	20

¶ Por >250 ó >150 respectivamente, se indica que la detonación no ocurrió al emplearse 250 ó 150 g de pentolita, respectivamente.

-13- Pw

16



29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
72,6	68,0	68,0	68,0	67,8	-	-	-	-	53,1	52,6
-	-	-	-	-	72,0	71,5	82,0	81,5	-	-
2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	5,0	5,0
5,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	-	-	15,0	15,0
5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	-	-	-	-	8,0	8,0
-	-	-	-	-	8,0	8,0	8,0	8,0	-	-
-	-	0,4	0,4	0,6	-	0,5	-	-	-	0,5
0,8	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-
0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8
0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
-	-	-	-	-	0,03	0,03	0,03	0,03	-	-
14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	6,3	6,3	6,3	6,3	18,0	18,0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,07	1,40	1,16	1,17	1,18	1,35	1,10	1,28	1,03	1,42	1,26
127	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	127	127
20	150	100	100	100	30	6	20	5	>250	150



EJEMPLO 40 -

La composición del Ejemplo 25, preparada para fines de comparación, y la del ejemplo 26, se trataron del modo siguiente:

5. La composición se encartuchó en un cilindro de polietileno de 82,55 mm de diámetro y se colocó en un tubo de 101,6 mm de diámetro lleno de agua. Las dos composiciones se hicieron detonar, utilizando un cebo de pentolita de 150 g. Cuando el diámetro del cilindro de polietileno se reducía a 63,5 mm la composición del Ejemplo 25 dejaba de detonar con el cebo de 150 g de pentolita, pero la composición del Ejemplo 26 detonaba en idénticas condiciones. Además, cuando dos cartuchos análogos de 63,5 mm de diámetro conteniendo la composición del Ejemplo 26 se conectaban entre sí, la detonación de uno de ellos, con 150 g de pentolita como cebo hacía detonar el segundo cartucho, que carecía de dicho cebo.

EJEMPLO 41 -

20. Se repitió el Ejemplo 40 pero, antes de encartuchar, la composición se bombeó a través de una bomba "Mono" ("Mono" es una marca comercial registrada). Esta bomba es del tipo de desplazamiento positivo, o volumétrica, provista de una hélice de alimentación, y a causa de la naturaleza de su funcionamiento, el aire libremente obligado, o libre, tiende a retirarse de las composiciones pasando a su través. No pudo lograrse la detonación de la composición del Ejemplo 25 con ningún diámetro de cartucho.
25. Al usar la composición del Ejemplo 26, se observaron
- 30.



5. resultados análogos a los del ejemplo 40. Este ejemplo demuestra la sensibilidad mejorada para la detonación de las composiciones de este invento, y su mayor capacidad para retener el aire dentro de la mezcla, durante el bombeo.

EJEMPLO 42 -

10. La composición de control del Ejemplo 30 se almacenó durante un mes, y se comprobó que el diámetro de la carga de la composición almacenada había de aumentarse a 127 mm para obtener la detonación con 150 g de pentolita como cebo. Esto demuestra una reducción en la sensibilidad a la detonación de la composición de control almacenada. Durante el mismo período, no se alteró la sensibilidad a la detonación de la composición del Ejemplo 31.

15.

N O T A

20. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una Solicitud de Patente presentada en Australia nº 21822/67 de 16 de mayo de 1.967 acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España: "PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE COMPOSICIONES EXPLOSIVAS"; caracterizándose por lo si-
- 25.
- 30.



guiente:

5. 1^a - Procedimiento de obtención de composiciones explosivas, caracterizado porque comprende mezclar una sal inorgánica que desprenda oxígeno, seleccionada del grupo consistente en nitratos, cloratos y percloratos inorgánicos y mezclas de los mismos, con, al menos, un combustible soluble, poco soluble o insoluble en agua, con agua y con un material celular insoluble en agua, en forma de partículas.
10. 2^a - Procedimiento, según la reivindicación 1^a, caracterizado porque como sal que desprende oxígeno se añade, preferentemente, una sal elegida del grupo consistente en nitratos de metales alcalinos y de amonio.
15. 3^a - Procedimiento según la reivindicación 2^a, caracterizado porque como nitrato de metal alcalino se añade nitrato sódico.
20. 4^a - Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la sal que desprende oxígeno, se añade en una cantidad comprendida entre un 50% y un 90%, preferentemente entre un 65% y un 85% peso/peso de la mezcla total.
25. 5^a - Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el combustible soluble en agua, se añade en una cantidad comprendida entre un 0,8% y un 8%, preferentemente, entre un 4% y un 7% peso/peso de la mezcla total.
30. 6^a - Procedimiento, según cualquiera de



- las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se añade un combustible no-metálico, poco soluble o insoluble en agua, en una cantidad comprendida entre un 2% y un 10%, preferentemente, entre un 4% y un 7% peso/peso de la mezcla total.
5. 7^a - Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se añade un combustible metálico insoluble en agua, en una cantidad comprendida entre un 5% y un 20% peso/peso de la mezcla total.
10. 8^a - Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el agua se añade en una cantidad comprendida entre un 7% y un 20%, preferentemente entre un 12% y un 17% peso/peso de la mezcla total.
15. 9^a - Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque como material celular insoluble en agua se añade un material poroso y susceptible de retener aire o gases, que lo contengan, sobre su superficie y/o en sus células.
20. 10^a - Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque como material celular insoluble en agua se añade espuma de poliestireno.
25. 11^a - Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1^a a 9^a, caracterizado porque como material celular insoluble en agua se añade espuma de poliuretano.
30. 12^a - Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1^a a 9^a, caracterizado porque

16



-18-

como material celular insoluble en agua se añade corcho.

5. 13ª - Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 9ª, caracterizado porque el material celular insoluble en agua, se añade en una cantidad comprendida entre un 0,2% y un 1%, preferentemente entre un 0,2% y un 0,5% peso/peso de la mezcla total.

10. 14ª - Procedimiento de obtención de composiciones explosivas, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

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

Madrid,

16 MAY. 1968

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES OF AUSTRALIA
AND NEW ZEALAND LIMITED,

J. GOMEZ AREBO Y MODER
Firmado: F. Hernández Rola