



89906

MEMORIA DESCRIPTIVA

— PATENTE DE INVENCION.

DURACION: VEINTE AÑOS

OBJETO: "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE UN EXPLOSIVO COMPUESTO CON AGLUTINANTE GOMOSO".

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>C 06</u>
SUBCLASE <u>B</u>

— PRIORIDAD : Pais de origen : Francia.

Fecha de presentación : 13 de Abril de 1.970.

Número : 7013194.

Solicitante: } ESTADO FRANCÉS, representado por el Ministro de Estado
 } Encargado de la Defensa Nacional, Delegación Ministe -
 } rial de Armamento, Dirección de Polvoras.
Residencia: Rue Saint Dominique, 10 - PARIS (7) -Francia-.

Nacionalidad: francesa.

389906



La presente invención concierne a un explosivo compuesto con aglutinante gomoso, particularmente destinado para ser fabricado por colada. Esta invención concierne también a su procedimiento de fabricación.

5 Por explosivo compuesto, se entiende una masa, de forma cualquiera, provista de propiedades explosivas y constituida esencialmente por una dispersión homogénea de partículas de sustancia explosiva en un aglutinante, eventualmente reticulado, que puede también contener unos aditivos que modifiquen las características físicas o de detonación.

10 Para fabricar los explosivos compuestos, es sabido que puede recurrirse a los procedimientos siguientes :

- procedimientos de presión;
- procedimientos de extrusión;
- 15 - procedimientos de colada.

Los primeros son procedimientos clásicos que emplean presiones que pueden ser muy altas (2000 barías). Según dichos procedimientos, se revisten las partículas de sustancia explosiva con un aglutinante y luego se someten las partículas revestidas a una alta presión para obtener bloques o placas provistos de propiedades explosivas. Los procedimientos de extrusión emplean una presión poco elevada, mientras que la aplicación de los procedimientos por colada se efectúa sin empleo de presión.

25 Los procedimientos de colada conocidos, más recientes, presentan el inconveniente de requerir una composición de aglutinante perfectamente definida y compatible con una técnica delicada de aplicación que condiciona la calidad del producto final.

30 Entre los explosivos compuestos de aglutinante gomoso



389906

destinados a ser fabricados por colada, es conocido el empleo de los productos siguientes :

1 - Las composiciones explosivas que comprenden, en peso :

. Del 75 al 95% de substancia explosiva, como :

35 ciclonita, trinitrotolueno, tetranitrato de pentaeritrita, tetrilo, nitroguanidina, ácido pícrico, nitrolactosa, octanitrato de manitol y octanitrato de sacarosa.

. Del 5 al 25% de un aglutinante de polisilicona.

40 Para fabricar estas composiciones, se opera de dos distintas maneras :

- Se mezclan la substancia explosiva y una silicona polimerizable y se calienta el producto obtenido a una temperatura inferior al punto de descomposición de la substancia explosiva hasta obtener una composición plástica, o bien

45 - se calienta una silicona polimerizable para obtener un gel de la consistencia deseada y se mezcla con dicho gel de polisilicona la substancia explosiva para obtener la composición deseada.

50 Estos procedimientos presentan el inconveniente de requerir unas temperaturas de reacción siempre superiores a 100° C y con más frecuencia del orden de 125° a 150° C., lo cual requiere ciertas precauciones durante la fabricación. Además, las velocidades de detonación obtenidas con estos compuestos explosivos

55 son inferiores a 7000 m/s y las siliconas polimerizables utilizadas son materias primas poco económicas. Por fin, el procedimiento de colada empleado no permite obtener la forma exacta y el acabado superficial que se desean.

2 - Los explosivos compuestos en hojas flexibles con aglutinante gomoso, fabricados partiendo de una substancia explosiva

60

389906



65 - como la pentrita, el hexógeno, el octógeno - y de una emul-
sión acuosa de látex cuya agua es eliminada después de la co-
lada y durante el moldeo por absorción en un molde o por seca-
do. Naturalmente, es esencial eliminar perfectamente dicha -
70 agua con todos los riesgos y las dificultades de una tal ope-
ración en lo que concierne a la calidad del producto final.
Ahora bien, cualquiera que sea el modo de trabajo empleado,
absorción en un molde o secado, se trata de una operación de-
licada que, además, es poco económica en el caso del secado.
Este procedimiento requiere lo más a menudo un tratamiento me-
cánico de la superficie para obtener el acabado de superficie
que se desea, acabado que aumenta todavía más el precio de
coste y complica la fabricación.

75 La invención tiende a remediar de manera sencilla
los inconvenientes anteriores. En efecto, tiene el fin de ob-
tener unos explosivos compuestos de formas variadas, con una
composición de aglutinante perfectamente definida y compatible
tanto con la substancia explosiva como con el modo de aplica-
ción por colada.

80 La invención tiene por objeto también el procedimien-
to de fabricación por colada de dichas formas variadas de ex-
plosivo compuesto con dicha composición de aglutinante.

85 Según la invención, el explosivo compuesto, que com-
prende unas partículas de substancia explosiva dispersas en un
aglutinante constituido por una materia gomosa, está caracte-
rizado por el hecho de que el aglutinante es una resina a base
de cuando menos una polidioléfina carboxílica y de que la pro-
porción de substancia explosiva representa a lo sumo el 92% en
peso del explosivo compuesto.

90 Los explosivos compuestos fabricados según la inven-

389906



95 ción poseen varios grados de blandura. En efecto, el aglutinante empleado es una resina de la que, según el resultado que se quiere obtener, se hace variar la composición y el grado de reticulación teniendo en cuenta también la proporción de sustancia explosiva empleada.

100 Con preferencia, el aglutinante es el producto de la reacción de cuando menos una polidiolefina carboxílica, es decir que contiene grupos $-COOH$ (cuando menos dos por molécula), con cuando menos un agente de alargamiento de cadena y/o de reticulación.

105 El agente de alargamiento de cadena y/o de reticulación contiene, por molécula, cuando menos dos funciones susceptibles de reaccionar con los grupos $-COOH$ que contiene la polidiolefina carboxílica, que puede ser, en estas condiciones, un prepolímero. El aglutinante puede contener también varios aditivos secundarios.

Se describirán ahora detalladamente ciertos modos de aplicación preferidos de la invención.

110 En una realización ventajosa, el aglutinante es una resina reticulada a base de polibutadieno carboxílico. En este caso, la resina que constituye el aglutinante es el producto de la reacción de por lo menos un polibutadieno carboxílico que contiene cuando menos dos grupos $-COOH$ por molécula, con cuando menos un agente de alargamiento de cadena y/o de reticulación, 115 conteniendo dicho agente, por molécula, por lo menos dos funciones susceptibles de reaccionar con los grupos $-COOH$ contenidos en el polibutadieno carboxílico.

120 La sustancia explosiva es un explosivo muy potente elegido entre los explosivos nitrados y los nitrados orgánicos, siendo la proporción de sustancia explosiva ventajosamente igual,

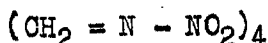
389906



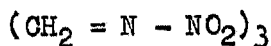
cuando menos, al 19% en peso del explosivo compuesto.

Como sustancia explosiva, es ventajoso emplear, según la invención, unos explosivos muy potentes, y más especialmente:

125 + el octógeno = homociclonita o ciclotetrametilentetranitramina, de fórmula :

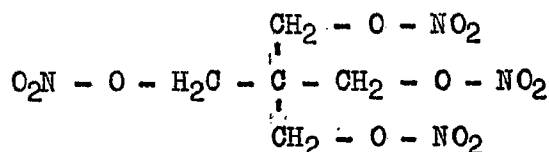


+ el hexógeno = ciclonita o ciclotrimetilentrinitramina :



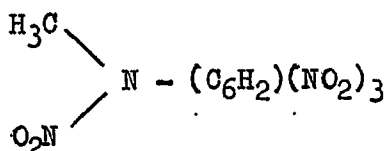
+ la pentrita = tetranitrato de pentaeritrita :

130

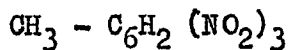


+ el tetril = 2,4,6-trinitrofenilmetilnitramina :

135



+ la tolita = trinitrotolueno :



140 En otra realización preferida de la invención, el explosivo compuesto contiene un potente oxidante, constituyendo dicho oxidante el 65% en peso, a lo sumo, del peso del explosivo compuesto. Este potente explosivo puede ser perclorato potásico o perclorato amónico. Pueden emplearse estos percloratos sólo o en mezcla. El empleo de estos oxidantes ofrece la ventaja de realizar una notable economía.
145



La proporción de aglutinante es, según la invención, superior al 8% en peso del explosivo compuesto, y está comprendida, con preferencia, entre 8 y 20%. Es así posible obtener unos explosivos compuestos de muy grande potencia.

150 El explosivo compuesto contiene ventajosamente un metal en estado de fina división de muy elevado poder reductor, tendiendo dicho metal en estado de fina división a la obtención de un efecto luminoso, un efecto de soplo o un efecto incendiario.

155 El metal en estado de fina división es elegido entre el aluminio y el magnesio en polvo.

La proporción de metal en estado de fina división, de muy alto poder reductor, es del 65% en peso a lo sumo del explosivo compuesto.

160 La composición del aglutinante según la invención contiene ventajosamente un plastificante. Se emplean los plastificantes habituales de las poliolefinas, como :

- ceras,
- aceites,
- ésteres, como el azelato de dioctilo,
- polibutadienos líquidos,
- y análogos.

La proporción de plastificante es a lo sumo del 60% en peso del aglutinante.

170 El aglutinante contiene con preferencia un antioxidante. Se emplean los antioxidantes habituales del caucho, como por ejemplo los fenoles y los fosfitos.

Como fosfitos, se puede citar el Polygard (nonil-fenil-fosfitos).

175 Como fenoles, se puede citar el MBP5, que es el

389906



2,2'-bismetilen(4-metil-6-terciobutilfenol), y el IONOL, que es el di-2,6-terciobutil-p-cresol.

El explosivo compuesto según la invención contiene ventajosamente unos adyuvantes que modifican sus propiedades físicas y/o detonantes (velocidad de detonación), como por ejemplo el minio (Pb_3O_4)

El cuanto al procedimiento de fabricación del explosivo compuesto según la invención, que comprende unas partículas de substancia explosiva dispersas en un aglutinante constituido por una materia gomosa, el mismo se caracteriza por mezclarse con las partículas de substancia explosiva cuando menos una polidivolefina carboxílica y cuando menos un agente de alargamiento de cadena y/o de reticulación, conteniendo dicho agente de alargamiento de cadena y/o de reticulación, por molécula, cuando menos dos funciones susceptibles de reaccionar con los grupos $-COOH$ contenidos en dicha polidivolefina carboxílica, y colarse la pasta obtenida, provocando entonces la reacción de la polidivolefina carboxílica y del agente de alargamiento de cadena y/o de reticulación la formación de la resina reticulada que constituye el aglutinante.

Este procedimiento tiende a la obtención directa, con la composición de aglutinante según la invención, de las piezas de forma perfectamente definida y de dimensiones cualesquiera, provistas del acabado superficial deseado y de una densidad apreciablemente igual, en todos sus puntos, a la densidad teórica, y que no necesitan mecanización ulterior alguna.

Se describirán ahora detalladamente algunas realizaciones preferidas de la invención.

Según un modo ventajoso de realización, se emplean polidivolefinas carboxílicas cuyos pesos moleculares están com-



prendidos entre 1000 y 8000 y que contienen entre 0,2 y 3,0 miliequivalentes-gramos de -COOH. Estas polidiolefinas carboxílicas poseen cuando menos dos grupos -COOH por molécula y viscosidades de 100 a 800 poise a la temperatura de 25° C.

210 En el procedimiento según la invención, la polidiolefinas posee con preferencia sólo dos grupos -COOH por molécula, fijados a los extremos de su cadena principal. Un tal prepolímero, llamado "carboxi-telequéllico", tiene por fin la obtención de productos provistos de las mejores propiedades
215 elásticas.

El agente de alargamiento de cadena y/o de reticulación es elegido en el grupo constituido por los poliepóxidos. Estos compuestos contienen grupos epoxi sustituidos o no.

220 La característica de estos grupos epoxi es la de que se abren por adición de grupos -COOH sin dar moléculas ligeras que tenderían luego a migrar o a formar oclusiones gaseosas en el explosivo compuesto.

Conviene utilizar unos poliepóxidos que contengan más de dos grupos epoxi por molécula, por ejemplo :

- 225 + los productos de condensación de la epiclorhidrina y de polioles.
- + los productos de epoxidación de polibutadienos líquidos.
- + los aceites de soja epoxidados.
- + Los productos de condensación de la epiclorhidrina y de
230 trioles de peso molecular superior.
- + los productos de epoxidación de derivados del ciclohexeno de vinilo.
- + el dióxido de bis-ciclopentadieno.

235 La reacción de la polidiolefinas carboxílica con el agente de alargamiento de cadena y de reticulación tiene por fin



389906

la obtención de un retículo gomoso tridimensional susceptible de deformación elástica y que presente una muy pequeña deformación permanente.

240 Se pueden modificar de manera importante las características mecánicas de la red de aglutinante haciendo variar la masa molecular de la polidiolefina carboxílica, así como - la funcionalidad del agente de alargamiento de cadena y de reticulación (número de grupos epoxi por molécula) y su masa molecular.

245 La elasticidad y la flexibilidad de la red de aglutinante depende, naturalmente, del peso molecular medio de las cadenas limitadas por los nudos de la red. Las polidiolefinas de elevado peso molecular cuyos grupos -COOH están lo más alejados posible uno de otro, poseen una gran elasticidad y un

250 importante alargamiento de rotura. Si se quieren obtener las mejores propiedades de elasticidad y de flexibilidad, conviene utilizar, según una realización preferida de la invención, las polidiolefinas que poseen solamente dos grupos -COOH fijados a los extremos de la cadena principal. Tales polidiolefinas, llama-

255 madas, como se ha visto anteriormente, prepolímeros "carboxi-telequéricos", son, pues, las que tienden a dar los productos provistos de mejores características elásticas. Naturalmente, como ya se ha dicho, la flexibilidad del explosivo compuesto depende no sólo de las propiedades del aglutinante, sino también

260 de la proporción de sustancia explosiva. Es así posible obtener bloques y placas de explosivo compuesto provistos de distintos grados de flexibilidad.

Las características finales de la red gomosa son determinadas por el grado de reticulación de la resina a base de polidiolefina carboxílica. Se hace variar dicho grado midifican

265

389906



971

270 do las proporciones relativas de agentes de reticulación bi-
funcionales y plurifuncionales empleados. Cuando más elevado es
el número medio de las funciones de reacción de la molécula de
agente de reticulación, tanto más apretada es la red y más rí-
gido es el explosivo compuesto obtenido. Se emplean así, para
275 cada grupo -COOH, de 0,8 a 1,3 grupos epoxi. Este número repre-
senta la relación estequiométrica de los grupos epoxi del polie-
póxido con respecto a los grupos -COOH de la polidioléfina car-
boxílica. Haciendo variar la relación estequiométrica alrededor
del valor 1, se modifican ligeramente la reticulación del aglu-
tinante gomoso y, por consiguiente, sus características de elas-
ticidad y de flexibilidad

280 Según otro modo de aplicación de la invención, se ace-
lera la reticulación mediante catalizadores tales como los com-
puestos organometálicos, como los acetilacetatos (sales de la
forma tautómera de la acetilacetona), los derivados alcóil-metá-
licos, las sales del ácido resorcílico, del ácido laúrico, del
ácido 2-etilhexanoico, de un ácido nafténico (esencialmente áci-
do alcóilciclopentano-acético), siendo los metales hierro, plo-
285 mo, estaño o cobalto.

Según el procedimiento de la invención, se incorpora
con preferencia un agente mojante, elegido en el grupo de los
productos siguientes :

- ceras.
- 290 - lanolina.
- fosfátidos, como la lecitina, y
- ciertas sustancias como el sulfimel, el alfa-cloronafta-
leno.

295 Dichos productos están destinados a facilitar el ama-
sado y la colada de la pasta.

389906



1971

Se opera, preferiblemente, a temperaturas comprendidas entre la temperatura ambiente y 95° C. Para obtener un explosivo compuesto de elevada proporción de carga, es decir que contenga una gran proporción de substancia explosiva, conviene
300 amasar bajo vacío los constituyentes del aglutinante antes de la introducción del explosivo. Como las temperaturas de aplicación son relativamente poco elevadas, se mezcla luego sin peligro alguno la substancia explosiva.

También es posible amasar juntos bajo vacío, sin
305 riesgo alguno, los componentes del aglutinante y la substancia explosiva. El procedimiento según la invención representa, pues una indiscutible ventaja sobre ciertas técnicas anteriores, que emplean temperaturas de reacción bastante próximas del punto de descomposición de la substancia explosiva. Así, en el caso de
310 la fabricación de explosivos compuestos con aglutinante de polisilicona, se efectúa la mezcla a temperaturas que pueden alcanzar los 150° C., lo que implica inevitables dificultades de fabricación (riesgos de explosión).

La pasta es vibrada ventajosamente durante o después
315 de la colada. Esta operación, que puede hacerse bajo vacío, tiene el fin de desgasificarla.

Según una realización preferida de la invención, se efectúa la cocción del producto, al final del procedimiento, a una temperatura que permite el endurecimiento en un plazo conveniente (temperatura inferior a 95° C.).
320

El procedimiento de fabricación según la invención, comprende pues, generalmente, las operaciones siguientes :

- 1). Se amasan bajo vacío los componentes del aglutinante a una temperatura siempre inferior a 95° C.
- 325 2). Se añade la substancia explosiva y se amasa bajo vacío

389906



el conjunto a una temperatura siempre inferior a 95° C.

(Estas dos primeras operaciones pueden efectuarse en una sola : se amasa bajo vacío el conjunto de los componentes del aglutinante y de la substancia explosiva a una temperatura inferior a 95° C.).

330

3). Se cuele la pasta, vibrándola con preferencia, - para desgasificarla, eventualmente bajo vacío. También se puede vibrar la pasta después de colarla.

335

4). Se cuece la pasta a una temperatura inferior a 95° C. La duración de la conción (endurecimiento) es de varios días.

Este modo básico de trabajo no limita de modo alguno la invención y, según los casos, se podrán considerar variantes del procedimiento.

340

Especialmente en la fabricación de las placas, la **DESGASIFICACIÓN DE LA PASTA (BAJO VACÍO) CON VIBRACIONES** es una fase muy importante del procedimiento, ya que contribuye grandemente a evitar la presencia de oclusiones gaseosas en el explosivo compuesto y permite realizar el acabado superficial deseado, de donde se deriva una indiscutible ventaja con respecto a las técnicas anteriores de colada con los explosivos compuestos con aglutinante gomoso.

345

El procedimiento por colada según la invención tiene el fin de obtener directamente, con la composición de aglutinante constituida por la resina a base de polidioléfina carboxílica piezas de forma perfectamente definida y de dimensiones cualesquiera, de una densidad igual, en todos sus puntos, al 99,5% de la densidad teórica, contra el 96 - 97% medio de los procedimientos anteriores. Dichas piezas no se agrietan y pueden aplicarse directamente a las paredes de los espacios donde se cuelean, ya -

350

355

389906



que ocupan perfectamente el volumen definido, cualquiera que sea siendo insignificante el encogimiento de polimerización.

Los explosivos compuestos así obtenidos son muy poco porosos y muy homogéneos, contrariamente a los obtenidos por los procedimientos de presión. Sus cualidades mecánicas son análogas a las de la goma cargada. No son frágiles, poseen una excelente resiliencia y un muy buen comportamiento de envejecimiento. Después de la colada, su acabado superficial es muy superior a los resultados obtenidos por los procedimientos de colada clásicos, que requieren lo más a menudo unas caras operaciones de mecanizado si se quieren obtener la forma exacta y el acabado deseados. Los explosivos compuestos de la invención pueden alcanzar muy elevadas velocidades de detonación.

La gama de las velocidades de detonación se extiende de 4000 a 8600 m/s.

La tabla siguiente muestra la progresión de las velocidades de detonación en función de las proporciones relativas de substancia explosiva (octógeno) y de aglutinante.

Octógeno	Aglutinante	Velocidad de detonación.
%	%	en m/s
75	25	7200
80	20	7900
82	18	8150
85	15	8300
90	10	8600

Otras particularidades de la invención resultarán de la descripción siguiente y de los ejemplos de explosivo compuesto. En dichos ejemplos, se detallan los porcentajes respectivos en peso de la substancia explosiva y del aglutinante, así como la composición de dicho aglutinante y la velocidad de detonación



971

389906

del producto final obtenido.

390 El peso exacto del poliepóxido tiene que ser determinado antes del empleo, teniendo en cuenta la relación estequiométrica indicada (con respecto a los grupos -COOH de la polidiolefinas carboxílica).

Como polidiolefinas carboxílicas, se emplean en estos ejemplos unos polibutadienos carboxi-telequéricos de pesos moleculares 2000 y 4000.

395 Como poliepóxidos, se emplean :

- unas resinas epoxídicas líquidas que tienen 2,5 grupos epoxi por kg.
- el Epon 812, que es una resina epoxídica líquida que tiene 6,5 grupos epoxi por kg.

400 EJEMPLO 1

- substancia explosiva (octógeno) 90%
- aglutinante 10%

Composición del aglutinante :

- Polibutadieno carboxílico 2000 100g
- 405 - Resina epoxídica (2,5 grupos epoxi/kg) relación estequiométrica 1,0
- Azelato de dioctilo 20g
- Polygard 1g
- Naftenato de hierro 1g
- 410 - Sulfimel 1g
- Alfa-cloronaftaleno 1g

Velocidad de detonación del explosivo obtenido = 8600 m/s.

415 Se emplea, para ello, una amasadora capaz de funcionar bajo vacío y cuya temperatura puede regularse entre la temperatura ambiente y 100° C. En este aparato, mantenido a 90° C., se introducen todos los componentes del aglutinante. Después de hacerse el vacío, se pone en funcionamiento la amasadora realizando -

389906



1971

la desgasificación de la mezcla obtenida. Luego, se para la amasadora y se suprime el vacío. Se añade en varias veces la sustancia explosiva (octógeno) y, después de cada adición, se amasa bajo vacío. Se continúa el amasado bajo vacío hasta que la pasta obtenida tiene una consistencia uniforme. Luego, se cuele la pasta en el molde mediante un dispositivo de colada bajo vacío, con termostato y con sistema vibrador. Se efectúa la colada a la temperatura de 90° C., empleando el vacío y el sistema vibrador.

Una vez terminada la colada, se vibra bajo vacío el producto hasta su completa desgasificación. Se obtiene así una desgasificación perfecta que contribuye grandemente a evitar la presencia de oclusiones gaseosas en el bloque de explosivo compuesto. Se consigue así el acabado superficial deseado. Se cuece por fin el producto de colada a la temperatura del final del amasado, para lo cual se coloca el molde en una cámara mantenida a 80 - 90° C.

EJEMPLO 2

435	- Substancia explosiva (octógeno)	80%
	- Aglutinante	20%
	Composición del aglutinante :	
	- Polibutadieno carboxílico 4000	100 g
440	- Epon 812 (6,5 grupos epoxi/kg), relación estequiométrica	1
	- Azelato de dioctilo	10 g
	- Polygard	1 g
	- Naftenato de hierro	1 g
	- Sulfimel	1 g
445	- Alfa-cloronaftaleno	1 g
	Velocidad de detonación del explosivo obtenido = 7900 m/s.	
	El producto resultante es muy flexible.	

389906



EJEMPLO 3

	- Substancia explosiva (pentrita)	75 %
450	- Aglutinante	25 %
	Composición del aglutinante :	
	- Polibutadieno carboxílico 4000	100 g
	- Resina epoxídica (2,5 grupos epoxi/kg), relación estequiometrica	1
455	- Azelato de dioctilo	20 g
	- Polygard	1 g
	- Naftenato de hierro	1 g
	- Sulfimel	1 g
	- Alfa-cloronaftaleno	1 g
460	Velocidad de detonación del explosivo obtenido =	7100 m/s.

EJEMPLO 4

	- Substancia explosiva (pentrita)	60 %
	- Aglutinante	40 %
	Composición del aglutinante :	
465	- Polibutadieno carboxílico 4000	100 g
	- Epon 812 (6,5 grupos epoxi/kg), relación estequiometrica	1
	- Polygard	1 g
	- 2-etilhexanoato de plomo	1 g
470	- Sulfimel	1 g
	- Alfa-cloronaftaleno	1 g
	Velocidad de detonación del explosivo obtenido =	5580 m/s.

EJEMPLO 5

	- Substancia explosiva (pentrita)	22 %
475	- Perclorato amónico	50 %
	- Aglutinante	28 %
	Composición del aglutinante :	
	- Polibutadieno carboxílico 4000	100 g

389906



1971

- 480 - Epon 812 (6,5 grupos epoxi/kg), relación estequiométrica 1
- Polygard 1 g
- 2-etilhexanoato de plomo 1 g
- Sulfimel 1 g
- Alfa-cloronaftaleno 1 g
- 485 Velocidad de detonación del explosivo obtenido = 4760 m/s.

EJEMPLO 6

- Substancia explosiva (pentrita) 20 %
- Minio (Pb_3O_4) 50 %
- Aglutinante 30 %
- 490 Composición del aglutinante :
- Polibutadieno carboxílico 4000 100 g
- Epon 812 (6,5 grupos epoxi/kg), relación estequiométrica 1
- Azelato de dioctilo 10 g
- 495 - Polygard 1 g
- 2-etilhexanoato de plomo 1 g
- Sulfimel 1 g
- Alfa-cloronaftaleno 1 g
- Velocidad de detonación del explosivo obtenido = 4220 m/s.

500 EJEMPLO 7

- Substancia explosiva (pentrita) 20 %
- Aluminio en polvo 55 %
- Aglutinante 25 %
- Composición del aglutinante :
- 505 - Polibutadieno carboxílico 4000 100 g
- Epon 812 (6,5 grupos epoxi/kg), relación estequiométrica 1
- Azelato de dioctilo 10 g
- Polygard 1 g
- 510 - 2-etilhexanoato de plomo 1 g



389906

- Sulfimel 1 g
 - Alfa-cloronaftaleno 1 g
- Velocidad de detonación del explosivo obtenido = 4560 m/s.

EJEMPLO 8

- 515 - Substancia explosiva (pentrita) 20 %
 - Magnesio en polvo 30 %
 - Aglutinante 50 %
- Composición del aglutinante :
- Polibutadieno carboxílico 4000 100 g
- 520 - Epon 812 (6,5 grupos epoxi/kg), relación estequiométrica 1
 - Acelato de dioctilo 10 g
 - Polygard 1 g
 - 2-etilhexanoato de plomo 1 g
- 525 - Sulfimel 1 g
 - Alfa-cloronaftaleno 1 g
- Velocidad de detonación del explosivo obtenido = 4560 m/s.

EJEMPLO 9

- Substancia explosiva (pentrita) 25 %
 - 530 - Tolita 35 %
 - Aglutinante 40 %
- Composición del aglutinante :
- Polibutadieno carboxílico 4000 100 g
- 535 - Epon 812 (6,5 grupos epoxi/kg), relación estequiométrica 1
 - Azelato de dioctilo 10 g
 - Polygard 1 g
 - 2-etilhexanoato de plomo 1 g
 - Sulfimel 1 g
- 540 - Alfa-cloronaftaleno 1 g
- Velocidad de detonación del explosivo obtenido = 6000 m/s.



389906

EJEMPLO 10

	- Substancia explosiva (octógeno)	75 %
	- Aluminio en polvo	10 %
545	- Aglutinante	15 %
	Composición del aglutinante :	
	- Polibutadieno carboxílico 2000	100 g
	- Epon 812 (6,5 grupos epoxi/kg), relación estequiométrica	1
550	- Acelato de dioctilo	20 g
	- Naftenato de hierro	1 g
	- Cera voltalef	1 g
	- Alfa-cloronaftaleno	1 g
	Velocidad de detonación del explosivo obtenido = 8000 m/s.	

555 EJEMPLO 11

	-Substancia explosiva (octógeno)	85 %
	- Aluminio en polvo	5 %
	- Aglutinante	10 %
	Composición del aglutinante :	
560	- Polibutadieno carboxílico 2000	100 g
	- Epon 812 (6,5/grupos epoxi/kg), relación estequiométrica	1
	- Azelato de dioctilo	20 g
	- Naftenato de hierro	1 g
565	- Cera voltalef	1 g
	- Alfa-cloronaftaleno	1 g
	Velocidad de detonación del explosivo obtenido = 8350 m/s.	

EJEMPLO 12

	- Substancia explosiva (octógeno)	75 %
570	- Aglutinante	25 %
	Composición del aglutinante :	
	- Polibutadieno carboxílico 4000	100 g



1971

389906

- Epon 812 (6,5 grupos epoxi/kg), relación estequiométrica 1
 - 575 - Polygard 1 g
 - 2-etilhexanoato de plomo 1 g
 - Sulfimel 1 g
 - Alfa-cloronaftaleno 1 g
- Velocidad de detonación del explosivo obtenido = 7200 m/s.

580 EJEMPLO 13

- Substancia explosiva (octógeno grafitado) 85 %
 - Aglutinante 15 %
- Composición del aglutinante :
- Polibutadieno carboxílico 2000 100 g
- 585 - Resina epoxídica (2,5 grupos epoxi/kg), relación estequiométrica 1
 - Azelato de dioctilo 20 g
 - Polygard 1 g
 - Naftenato de hierro 1 g
 - 590 - Sulfimel 1 g
- Velocidad de detonación del explosivo obtenido = 8300 m/s.

EJEMPLO 14

- Substancia explosiva (pentrita) 20 %
 - Minio (Pb_3O_4) 35 %
 - 595 - Aglutinante 45 %
- Composición del aglutinante :
- Polibutadieno carboxílico 2000 100 g
 - Resina epoxídica (2,5 grupos epoxi/kg), relación estequiométrica 1
- 600 - Polygard 0,5 g
 - Naftenato de hierro 1,0 g
 - Sulfimel 0,5 g
- Velocidad de detonación del explosivo obtenido = 4050 m/s.



389906

El bloque resultante es muy flexible.

605 Después de su amasado, la pasta se pone líquida.

EJEMPLO 15

- Substancia explosiva (pentrita) 60 %
- Aglutinante 40 %

Composición del aglutinante :

- 610 - Polibutadieno carboxílico 4000 100 g
- Resina epoxídica (2,5 grupos epoxi/kg), relación estequiométrica 1
- Azelato de dioctilo 10 g
- Polygard 1 g
- 615 - Naftenato de hierro 1 g
- Cera Voltalef o sulfimel 1 g
- Alfa-cloronaftaleno 1 g

Velocidad de detonación del explosivo obtenido = 6400 m/s.

EJEMPLO 16

- 620 - Substancia explosiva (hexógeno) 40 %
- Perclorato amónico (NH₄ClO₄) 31 %
- Aluminio en polvo 15 %
- Aglutinante 14 %

Composición del aglutinante :

- 625 - Polibutadieno carboxílico 4000 1921 g
- Resina epoxídica (2,5 grupos epoxi/kg), relación estequiométrica 1,03
- Azelato de dioctilo 457
- Naftenato de plomo 27
- 630 - Ionol (di-2,6-terciobutil-p-cresol) 27

Velocidad de detonación = 6500 m/s.

El bloque resultante es muy flexible.



389906

EJEMPLO 17

	- Substancia explosiva (hexógeno)	71 %
635	- Aluminio en polvo	15 %
	- Aglutinante	14 %
	Composición del aglutinante :	
	- Polibutadieno carboxílico 4000	1921 g
640	- Resina epoxídica (2,5 grupos epoxi/kg), relación estequiometrica	1,03
	- Azelato de dioctilo	457 g
	- Naftenato de plomo	27 g
	- Ionol (di-2,6-terciobutil-p-cresol)	27 g
	Velocidad de detonación = 7750 m/s.	
645	El bloque resultante es muy flexible.	

En los Ejemplos 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17, se amasa bajo vacío a 60° C. el conjunto de los productos (componentes del aglutinante y de la substancia explosiva).

650 En el Ejemplo 6, se amasa, también bajo vacío, el conjunto de los productos, pero se opera sólo a la temperatura de 45° C.

En el Ejemplo 2, se efectúa el amasado a 80° C. y se amasan primero los componentes del aglutinante solamente.

655 En los Ejemplos 1, 2, 3, 7, 13, 14, 15, 16 y 17, se cuele la pasta bajo vacío.

En los Ejemplos 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11 y 12, se cuele la pasta a presión atmosférica.

660 En los Ejemplos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15, se vibra bajo vacío la pasta después de colarla; se verifica luego una desgasificación bajo vacío con vibraciones y se cuece por fin el producto trabajando a una temperatura inferior a 95° C. en todos los casos.



665 En los Ejemplos 16 y 17, se cuece la pasta a la temperatura de 50^o C.

670 Todo aquello que sea accesorio en la realización del procedimiento descrito, podrá ser objeto de modificaciones y las cuestiones de forma, dispositivos y máquinas utilizadas en la ejecución de la invención deberán tomarse como de orden secundario, pudiéndose emplear aquellos que mejor convengan en tanto no alteren fundamentalmente las particularidades características.

N O T A :

675 Descrita suficientemente la naturaleza y alcance de la presente invención, así como la forma en que la misma puede ser llevada a la práctica, se reivindican a título privativo las siguientes particularidades características, sobre las cuales ha de recaer la concesión del privilegio de PATENTE DE INVENCION que se solicita.

680 1). Procedimiento de fabricación de un explosivo compuesto con aglutinante gomoso, que comprende partículas de sustancias explosivas dispersas en un aglutinante constituido por una materia gomosa, caracterizado por el hecho de mezclarse con las partículas de sustancias explosiva
685 cuando menos una polidiolefina carboxilica y cuando menos un agente de alargamiento de cadena y/o de reticulacion, conteniendo dicho agente de alargamiento de cadena y/o de reticulacion, por molécula, cuando menos dos funciones susceptibles de reaccionar con los grupos -COOH de dicha polidiolefina carboxilica,
690 y de colarse la pasta obtenida, provocando la reaccion de la polidiolefina carboxilica y del agente de alargamiento de cadena y/o de reticulacion la formacion de la resina que constituye el aglutinante.



695

2). Procedimiento de fabricación de un explosivo compuesto con aglutinante gomoso, según la reivindicación 1), caracterizado por el hecho de que la polidiolefina carboxílica tiene un peso molecular que puede estar comprendido entre 1000 y 8000 y contiene entre 0,20 y 3,00 miliequivalentes-gramos de -COOH, poseyendo dicha polidiolefina carboxílica cuando menos dos grupos -COOH por molécula y teniendo una viscosidad de 100 a 800 poise a la temperatura de 25° C.

700

3). Procedimiento de fabricación de un explosivo compuesto con aglutinante gomoso, según la reivindicación 2), caracterizado por el hecho de que la polidiolefina carboxílica posee dos grupos -COOH por molécula, sujetos a los extremos de su cadena principal, llamándose carboxi-telequímica dicha polidiolefina.

705

4). Procedimiento de fabricación de un explosivo compuesto con aglutinante gomoso, según la reivindicación 1), caracterizado por el hecho de que el agente de alargamiento de cadena y/o de reticulación es elegido en el grupo constituido por los poliepóxidos, conteniendo dichos poliepóxidos unos grupos epoxi sustituidos o sin sustituir.

710

5). Procedimiento de fabricación de un explosivo compuesto con aglutinante gomoso, según la reivindicación 4), caracterizado por el hecho de que el poliepóxido contiene más de dos grupos epoxi por molécula.

715

6). Procedimiento de fabricación de un explosivo compuesto con aglutinante gomoso, según la reivindicación 1), caracterizado por el hecho de acelerarse la reticulación y el alargamiento de las cadenas de la resina mediante catalizadores.

720

7). Procedimiento de fabricación de un explosivo

389906



725 compuesto con aglutinante gomoso, según la reivindicación 4),
caracterizado por el hecho de que la relación estequiométrica
de los grupos epoxi del poliepóxido, con respecto a los grupos
-COOH de la polidioléfina carboxílica, está comprendida entre
0,8 y 1,3.

730 8). Procedimiento de fabricación de un explosivo
compuesto con aglutinante gomoso, según la reivindicación 1),
caracterizado por el hecho de incorporarse un agente mojante
a la masa de la reacción.

735 9). Procedimiento de fabricación de un explosivo
compuesto con aglutinante gomoso, según la reivindicación 1),
caracterizado por el hecho de que la temperatura de la reac -
ción está comprendida entre la temperatura ambiente y 95° C.

740 10). Procedimiento de fabricación de un explosivo
compuesto con aglutinante gomoso, según la reivindicación 1),
caracterizado por el hecho de amasarse bajo vacío los componen -
tes del aglutinante antes de la introducción de la sustancia
explosiva.

745 11). Procedimiento de fabricación de un explosivo
compuesto con aglutinante gomoso, según la reivindicación 1),
caracterizado por el hecho de amasarse juntos, bajo vacío, los
componentes del aglutinante y la sustancia explosiva.

12). Procedimiento de fabricación de un explosivo
compuesto con aglutinante gomoso, según la reivindicación 1),
caracterizado por vibrarse la pasta durante la colada o después
de la colada.

750 13). Procedimiento de fabricación de un explosivo
compuesto con aglutinante gomoso, según la reivindicación 1),
caracterizado por vibrarse bajo vacío la pasta durante la co -
lada o después de la colada.

389906



755

14). Procedimiento de fabricación de un explosivo compuesto con a-glutinante gomoso, según la reivindicación 1), caracterizado por cocerse la pasta, previa desgasificación, a una temperatura inferior a 95° C.

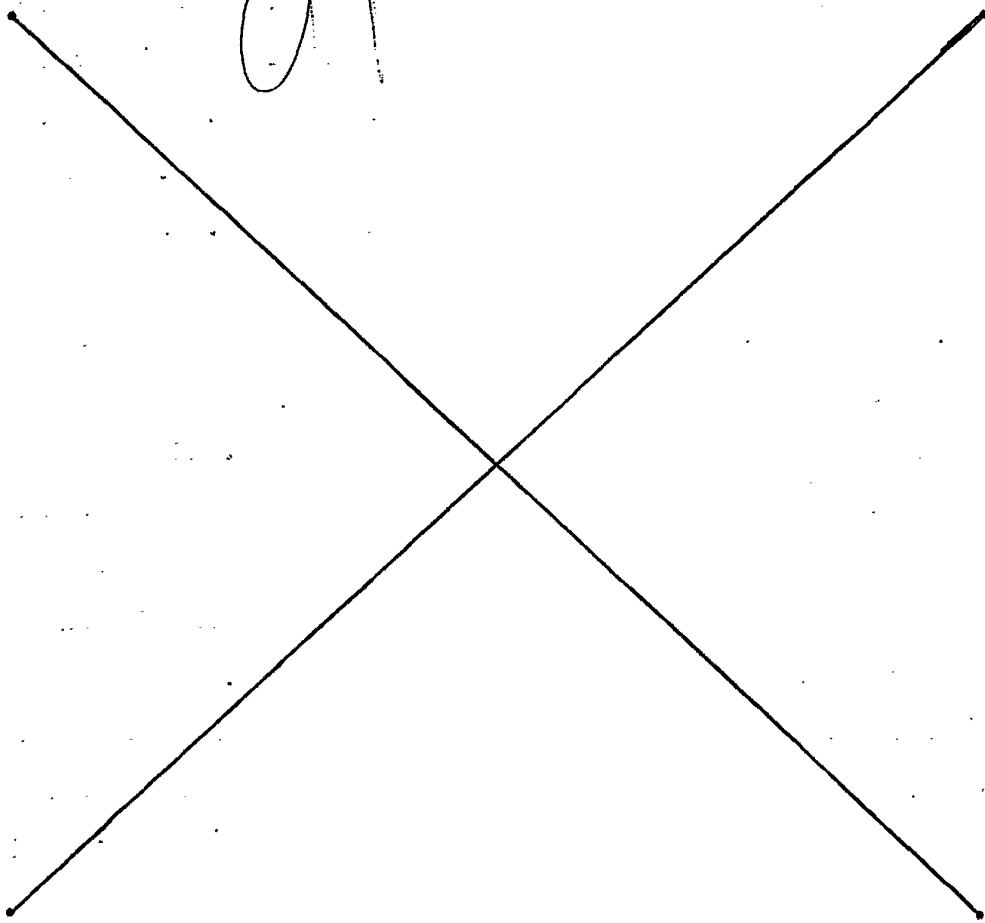
15). "PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE UN EXPLOSIVO COMPUESTO CON AGLUTINANTE GOMOSO".

Todo ello según queda expuesto en la presente Memoria, que consta de veintisiete hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara.

MADRID, 5 de Abril de 1.971.

P. A.
P. P.

Modesto Polo
[Handwritten signature]



[Handwritten mark]