

277874



277874

10/1/62

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud  
de

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 1 de Junio de 1962, con el Núm. 277.874

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de OREGON ETABLISSEMENT FUR PATENTVERWERTUNG, entidad  
constituída con arreglo a las leyes del Principado de Liechten-  
stein, establecida en Mauren, Principado de Liechtenstein, por:  
"MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA FABRICACION DE CUERPOS DE PROYECTI-  
LES".

---

El invento se refiere a un cuerpo de proyectil con una car-  
ga explosiva dispuesta en su interior, consistiendo la envolven-  
te del cuerpo del proyectil en un material de grado elevado de  
polimerización.

5            Bajo cuerpo de proyectil con una carga explosiva dispuesta  
en su interior, deberán entenderse a continuación, además de los  
proyectiles explosivos, también las granadas de mano, bombas o si-  
milares.

10           Estos cuerpos de proyectil con una envolvente consistente  
en un material de grado elevado de polimerización, por ejemplo,

277874



un material plástico, son ya conocidos.

Las ventajas que ofrecen estos materiales de grado elevado de polimerización en esta aplicación, estriban, sobre todo, en su escaso peso específico y en la facilidad de su trabajo.

5 Aparte de esto no se producen, cuando tiene lugar la detonación del explosivo, apenas fragmentos a partir de la envolvente hecha de uno de tales materiales, fragmentos que pudieran provocar lesiones serias, lo que resulta de importancia, por ejemplo cuando se trata de munición de entrenamiento y para las denominadas  
10 granadas ofensivas o de ataque (que únicamente deben ejercer un efecto moral). También el pequeño consumo de energía que es preciso en la detonación para la destrucción de una envolvente del proyectil de un material de un elevado grado de polimerización, habla en favor de estos materiales.

15 Ahora bien, no todos los materiales de grado elevado de polimerización son apropiados del mismo modo como materiales para la envolvente de los cuerpos de proyectiles. Los materiales empleados tienen, por ejemplo, que ser resistentes a las temperaturas dentro de ciertos límites, y asimismo se requiere una buena  
20 estabilidad frente a las acciones del agua.

Los nuevos conocimientos han demostrado que también hay que exigir una buena resistencia a la percusión a estos materiales de grado elevado de polimerización, si se quieren aprovechar para esta aplicación especial. Este conocimiento, que difiere totalmente de la opinión tradicional reinante -de acuerdo con la cual  
25 la envolvente para un cuerpo de proyectil con carga explosiva debiera ser suficientemente quebradiza- es el que ha conducido a resultados aprovechables y a las primeras realizaciones prácticas del empleo de materiales muy polimerizados para la confección de  
30 la envolvente de cuerpos de proyectil.

277874



Existen diversas clases de materiales de grado elevado de polimerización, que poseen una resistencia a la percusión relativamente buena. Así por ejemplo, mencionaremos aquí las resinas sintéticas reforzadas con fibras, las cuales, no obstante, únicamente tienen una resistencia buena a la percusión, cuando las fibras de refuerzo se tratan con cuidado, por lo que la fabricación resulta dificultosa. Otro inconveniente de las resinas sintéticas con fibras, es el de los fragmentos de la envolvente bastante peligrosos, que pueden producirse con la detonación. También el ventajoso pequeño consumo de energía para la destrucción de una envolvente de material muy polimerizado, se ve anulado nuevamente por el refuerzo de las fibras.

Resistentes a la percusión son también la mayoría de los materiales de grado elevado de polimerización, que han sido ablandados mediante plastificantes de bajo peso molecular. Estos materiales, no obstante, no resultan muy apropiados, debido a que en ciertas circunstancias, tales como, por ejemplo, bajo la influencia de temperaturas elevadas o bajas, pueden desaparecer los plastificantes, con lo que se producen fenómenos de envejecimiento, que se manifiestan, sobre todo, en una fragilidad del material.

Una elevada resistencia a la percusión se encuentra, generalmente, en los materiales muy polimerizados y muy elásticos (elastómeros). El inconveniente de estos materiales en esta aplicación especial es, no obstante, su elevada elasticidad de rebote -una granada de mano con una envolvente de goma blanda rebotaría del blanco de manera incontrolable-, así como su escasa estabilidad de forma.

Resultados bastante buenos se han podido conseguir con una envolvente (para granadas de mano) de polietileno, el cual tiene

277874



una resistencia a la percusión muy elevada. Ahora bien, el polietileno es muy flexible, lo que no es favorable para algunos cuerpos de proyectiles, por ejemplo, cuando en el interior del cuerpo del proyectil se encuentran dispuestas partes sensibles a la presión o a la posición (espoletas), o cargas también sensibles.

Todos estos inconvenientes se orillan de acuerdo con el invento mediante el empleo de un material mixto muy polimerizado, rígido y tenaz, como material para la envolvente de los cuerpos de proyectil con carga explosiva.

Entre los materiales mixtos de grado elevado de polimerización, figuran, de acuerdo con la bibliografía competente del ramo (compárese O. Leuchs, "Los materiales de alto grado de polimerización", publicado en la revista *Kunststoffem* parte 2a, páj. 17), tanto las mezclas de polimerizados, como también los polimerizados mixtos (en el más amplio sentido, es decir, también los materiales mixtos producidos por poliadición o policondensación, y no solamente por polimerización "verdadera").

Un material de grado elevado de polimerización recibe además la denominación de "rígido-tenaz", cuando el diagrama de tensión-dilatación tiene bajo una carga estática y a la temperatura de empleo, un límite de estirado, al contrario de lo que ocurre con los materiales quebradizos, si bien a diferencia de los materiales muy elásticos, hay que consignar un ascenso pronunciado del diagrama de tensión-dilatación. Este ascenso pronunciado del diagrama de tensión-dilatación de los materiales "rígido-tenaces" de grado elevado de polimerización, está caracterizado por un módulo de elasticidad  $E > 10 \text{ kg/mm}^2$ , con preferencia  $E > 100 \text{ kg/mm}^2$ .

Los materiales mixtos de elevado grado de polimerización



77874

y "rígidos y tenaces" de acuerdo con el invento, tienen una serie de propiedades ventajosas en su aplicación especial, como materiales para la envolvente de un cuerpo de proyectil.

Los materiales mixtos de elevado grado de polimerización, rígido-tenaces, son resistentes a la percusión. Los valores para esta resistencia a la percusión son generalmente superiores a 50 cmkg/cm<sup>2</sup>. Esta buena resistencia a la percusión, no obstante, no se debe a plastificantes o refuerzos de fibra, sino que es la consecuencia de la forma especial de las macromoléculas de un polimerizado mixto o de la acción combiante de las macromoléculas de formas distintas de una mezcla de polimerizados. Los inconvenientes citados, motivados por plastificantes y refuerzos de fibras, no se presentan aquí por lo tanto.

Como es sabido, varía la resistencia a la percusión de un material muy polimerizado, en función de la velocidad de carga. En los materiales mixtos muy polimerizados y rígido-tenaces más importantes, se encuentra, por lo pronto, un aumento de la resistencia a la percusión al crecer la velocidad de carga. Este comportamiento condiciona una resistencia especialmente buena de una envolvente de cuerpos de proyectiles frente a los elevados esfuerzos dinámicos al chocar contra el blanco o al ser disparado por un tubo. En velocidades de carga extremadamente elevadas, empero, tales como las que se presentan en la detonación de la carga explosiva alojada en el interior del cuerpo del proyectil, se reduce la resistencia a la percusión de un material muy polimerizado y rígido-tenaz de manera muy pronunciada, con lo que se produce una rotura por fragilidad, lo cual, a su vez, representa una ventaja, ya que al reducirse la resistencia a la percusión, desciende también el consumo de energía para la destrucción de la envolvente, de modo que prácticamente la totalidad de la energía

277874



mecánica del explosivo, puede ser efectiva en los alrededores del punto de la detonación.

El efecto puede ser, entre otros, el efecto de una mina (efecto de ondas de presión) o el efecto de fragmentación, cargándose los "fragmentos" eficaces en forma de bolas o de otras partículas de metal en el interior del cuerpo del proyectil.

Es notable que los materiales mixtos muy polimerizados empleados de acuerdo con el invento, posean, a pesar de su buena resistencia a la percusión especialmente en una carga estática, también una rigidez relativamente elevada. Ello tiene como consecuencia, el que incluso con gruesos pequeños de pared de la envoltente, todavía exista una consistencia de forma suficiente. Por lo tanto, todas las cargas o piezas constructivas (espoletas) posiblemente alojadas en el cuerpo del proyectil y que son sensibles a la presión o a la posición, quedan suficientemente protegidas.

También el comportamiento especial frente a la temperatura de los materiales de grado elevado de polimerización, es tenido en cuenta por el invento de manera apropiada. En los materiales de grado elevado de polimerización se produce, a partir de una temperatura característica para el tipo de material correspondiente, un flujo (en los termoplásticos) o una descomposición (en los duroplásticos). Estas temperaturas no son nada elevadas. La temperatura de flujo de los termoplásticos asciende casi siempre a menos de 100°C; la temperatura de descomposición de los duroplásticos, generalmente a 100-150°C. Ahora bien, el explosivo produce, inmediatamente después de la detonación, temperaturas que son mucho más elevadas. Bien es verdad que la conductibilidad térmica de los materiales de grado elevado de polimerización es muy pequeña, de modo que la expansión mecánica de la envolven

te puede provocar su destrucción, antes de haberse alcanzado la temperatura de flujo o de descomposición, como consecuencia de la transmisión de calor del material de la envolvente por todo el grueso de la pared. Pero cuando el grueso de pared de la envolvente es muy pequeño, lo que resulta posible con ayuda de los materiales muy polimerizados, rígido-tenaces, de acuerdo con el invento, entonces se produce, en el momento de la detonación, también seguramente una fusión o descomposición local del material y, con ello, la destrucción de la envolvente, si bien ahora es la energía calórica del explosivo y no la parte transformada ya en energía mecánica, la que produce la destrucción. La pérdida de energía mecánica, que también es pequeña tratándose de una rotura por fragilidad de la envolvente, resulta con ello todavía menor, de modo que esta parte de energía del explosivo, se manifiesta prácticamente en su totalidad como energía de la onda de presión (efecto de mina) que parte del punto de la detonación, o bien como energía de transporte para las partículas de metal (efecto de fragmentación) dispuestas en el interior del cuerpo del proyectil.

De los materiales muy polimerizados y rígido-tenaces apropiados para el invento, resultan especialmente las mezclas de polimerizado, consistiendo entonces uno de los componentes en un material de grado elevado de polimerización, en sí quebradizo (por ejemplo, poliestirol), y otro componente, sin embargo, de un material de grado elevado de polimerización, en sí plástico o muy elástico (por ejemplo, caucho), con lo que se compensa la fragilidad de uno de los participantes, cuya elevada rigidez ante una carga estática se conserva sustancialmente a pesar de ello.

De manera similar se comportan también los polimerizados mixtos a base de monómeros que en la homopolimerización conduci-

277874



rían, a materiales quebradizos, por una parte, y a materiales  
plásticos o muy elásticos, por otra parte, (por ejemplo, poli-  
merizados mixtos de estírol y butadieno).

Esta clase de modificación de un material muy polimeriza-  
do, en sí quebradizo, se denomina también "plastificación inter-  
na" (en contraposición a la plastificación por medio de plasti-  
ficantes de bajo peso molecular).

Los materiales mixtos pueden tener un comportamiento ter-  
moplástico o duroplástico. Ahora bien, los termoplásticos son  
más apropiados para la aplicación especial de acuerdo con el in-  
vento, debido a que en ellos se manifiestan las ventajas más  
arriba mencionadas en cuanto a la dependencia de la resistencia  
a la percusión de la velocidad de carga y de la influencia tér-  
mica en la destrucción de la envolvente, en medida más elevada  
que en los duroplásticos.

Bajo un otro aspecto es conveniente emplear en el caso pre-  
sente materiales mixtos de elevado grado de polimerización, que  
tengan una estructura amorfa. Ello se debe a que en los mate-  
riales plásticos amorfos, no se presenta ninguna corrosión de  
tensión, en contraposición de lo que ocurre con los materiales  
plásticos de estructura cristalina.

El invento ha sido explicado con más detalle a base del  
dibujo y mediante ejemplos de realización, sin que se limite a  
dichos ejemplos. La fig. 1 muestra una granada de mano en sec-  
ción longitudinal y la fig, 2, una granada de lanzamiento en una  
sección longitudinal parcial.

La granada de mano representada en la fig. 1 está consti-  
tuida por una envolvente 1, un cuerpo de espoleta 2, que sopor-  
ta un tubito que penetra en el interior de la granada de mano,  
con la carga de retardo 3 y el detonador 4. El interior de la

277874



granada de mano está dividido en dos cámaras por medio del casquillo separador 5.

El espacio de fuera del casquillo de separación está ocupado por la carga explosiva 6, consistente en un explosivo granulado (por ejemplo, trinitrotoluol) o en una mezcla explosiva granulada (trinitrotoluol + nitrato amónico). La cámara central de dentro del casquillo de separación contiene el detonador 4 y una carga explosiva inicial 7, consistente en un explosivo plástico (por ejemplo, nitropenta).

La envolvente consiste en un poliestirol modificado, resistente a la percusión, a base de estírol y butadieno, con resistencias a la percusión de entre  $50 \text{ cmkg/cm}^2$  y  $100 \text{ cmkg/cm}^2$ , y con un coeficiente de elasticidad de  $150 \text{ kg/mm}^2$  a  $300 \text{ kg/mm}^2$ . El grueso de pared de la envolvente oscila entre 0,5 y 1 mm.

El cuerpo de espoleta 2 puede ser hecho del mismo material que la envolvente 1. Para el casquillo de separación 5 es apropiado preferentemente un poliestirol quebradizo corriente.

La granada arrojadiza representada en la fig. 2, consiste sustancialmente en una espoleta de cabeza 8, un cuerpo de proyectil 9, las aletas estabilizadoras 10 y un tubo para la carga impulsora, no representado, y que se enchufa sobre la prolongación 11, de forma de espiga, del cuerpo del proyectil.

La envolvente del cuerpo del proyectil 9 y las aletas estabilizadoras 10 están hechas, al igual que en el ejemplo de realización según la fig. 1, de un poliestirol modificado, resistente a la percusión, a base de estírol y butadieno. El grueso de pared de la envolvente oscila entre 1 y 3 mm.

La caja de la espoleta de cabeza se fabrica convenientemente con un material plástico reforzado con fibras de vidrio.

Como otros ejemplos de materiales para la envolvente de cuer

277874



pos de proyectiles en el sentido del invento, citaremos los siguientes:

Polimerizados mixtos a base de estírol-acrilonitrilo-butadieno (polímeros terciarios), mezclas de polimerizados de cloruro de polivinilo o de sus polimerizados mixtos, con polimerizados mixtos del butadieno o polietilenos clorados, polimerizados mixtos de los monómeros de las resinas acrílicas con compuestos polimerizables elastificantes, mezclas de polimerizados de ester metílico del ácido polimetacrílico con polimerizados mixtos a base de butadieno-estírol-monómeros del ester metílico del ácido metacrílico, mezclas de polimerizados de resina fenólica y caucho.

El invento no se limita en manera alguna a las aplicaciones y construcciones descritas en los ejemplos de realización.

Tampoco es absolutamente necesario atenerse a los gruesos de pared para la envolvente indicados en los ejemplos de realización. Sobre todo, en los proyectiles que son disparados a través de un tubo, pero también en las granadas de mano, se pueden elegir gruesos de pared mayores, por motivos de seguridad. Ahora bien, la posibilidad que ofrece el invento, de poder trabajar con grueso de pared muy pequeños, no se ve afectada por ello.

#### NOTA

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.- Mejoras introducidas en la fabricación de cuerpos de proyectiles con carga explosiva alojada en su interior, consistiendo la envolvente del cuerpo del proyectil en un material de

277874

1955



grado elevado de polimerización, caracterizadas por emplearse un material mixto de grado elevado de polimerización, rígido-tenaz, como material para la envolvente.

5 2.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizadas por el empleo de un material mixto de un alto grado de polimerización, rígido-tenaz y termoplástico, como material para la envolvente.

10 3.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizadas por el empleo de un material mixto de grado elevado de polimerización, rígido-tenaz y amorfo, como material para la envolvente.

4.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizadas porque el material mixto de grado elevado de polimerización empleado para la envolvente, es un polimerizado mixto.

15 5.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizadas porque el material mixto de grado elevado de polimerización empleado para la envolvente, es una mezcla de polimerizados.

20 6.- Mejoras de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 4, caracterizadas porque el material mixto de grado elevado de polimerización empleado para la envolvente, es un polimerizado mixto a base de por lo menos dos clases de monómeros, provocando en la homopolimerización una de las clases de monómero un material quebradizo, mientras que la otra clase de monómero proporciona materiales plásticos o muy elásticos.

25 7.- Mejoras de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 5, caracterizadas porque el material mixto de grado elevado de polimerización empleado para la envolvente, es una mezcla de polimerizados de por lo menos un material muy polimerizado y quebradizo, y de por lo menos un material muy polimerizado, plástico o muy elástico.

30



27787A

8.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizadas porque el material mixto de grado elevado de polimerización empleado para la envolvente, es un poliestirol modificado, resistente a la percusión.

5 9.- Mejoras introducidas en la fabricación de cuerpos de proyectiles.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

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

Madrid, 19 JUL 1932

P.A.  
Alberto de Elzabur  
R. Podes  
*[Handwritten signature]*



277874

Fig.1

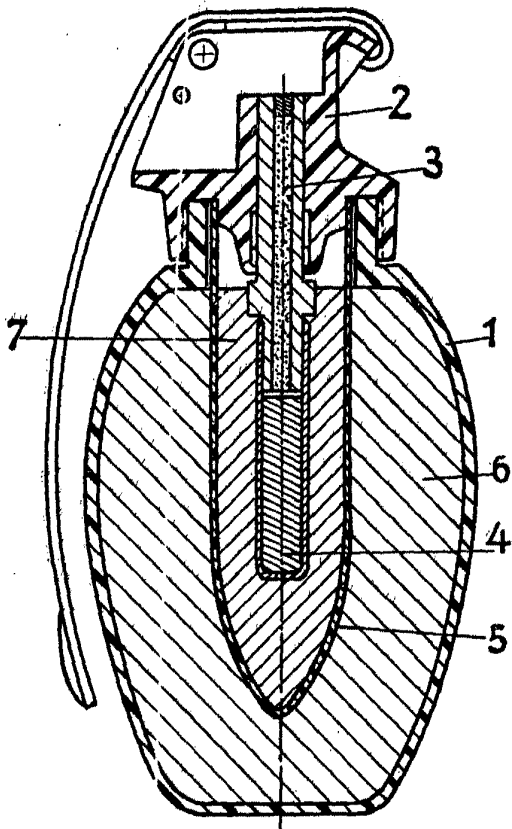
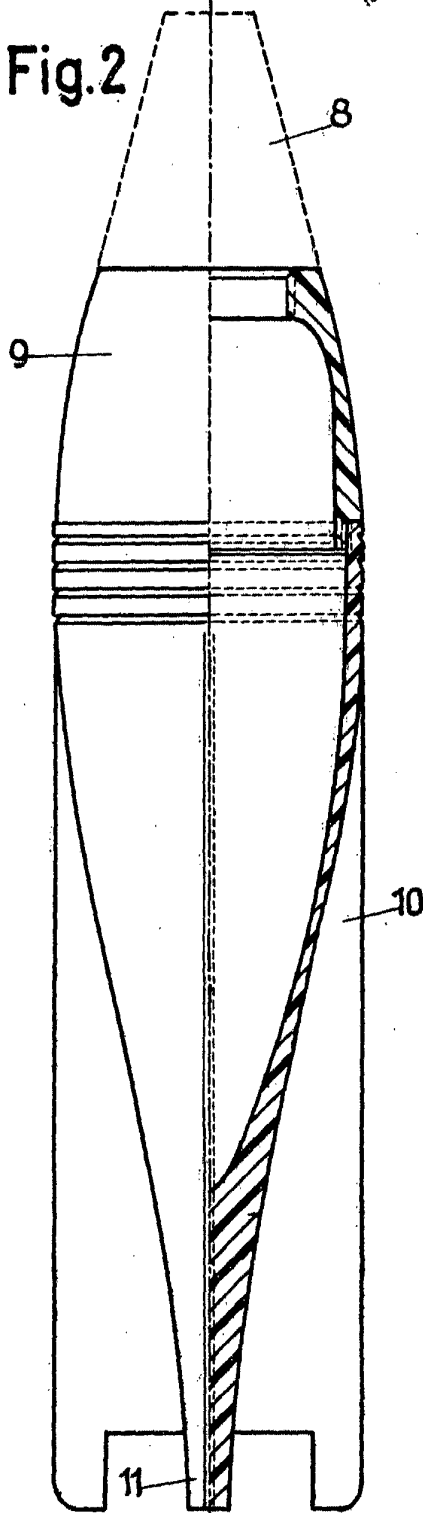


Fig.2



Attilio de Elzabauer  
Per Podesta