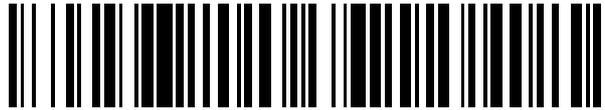


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 556 706**

51 Int. Cl.:

F42B 12/02 (2006.01)
F42B 8/12 (2006.01)
F42B 12/34 (2006.01)
F42B 12/72 (2006.01)
F42B 30/00 (2006.01)
F42B 12/74 (2006.01)
F42B 12/76 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2011 E 11718435 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.09.2015 EP 2691731**

54 Título: **Proyectil para arma con letalidad reducida**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.01.2016

73 Titular/es:

NOBEL SPORT (100.0%)
57 rue Pierre Charron
75008 Paris, FR

72 Inventor/es:

DANNAWI, MARWAN y
JACQUET, JEAN-FRANÇOIS

74 Agente/Representante:

URÍZAR ANASAGASTI, José Antonio

ES 2 556 706 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Proyectil para arma con letalidad reducida

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a los proyectiles de arma con letalidad reducida, capaces de impactar un blanco como lo haría un puñetazo violento limitando a la vez los daños o traumatismos inducidos por este impacto, sobre todo en zonas sensibles y desprotegidas de un individuo (en particular, la cabeza).
- 10 **[0002]** Los proyectiles ALR (para Arma de Letalidad Reducida) suelen ser utilizados por las fuerzas del orden y las fuerzas armadas en operaciones externas, con el fin de neutralizar o poner en fuga a ciertos individuos, evitando herirles o minimizando las heridas o lesiones causadas.
- 15 **[0003]** Estos proyectiles son disparados por medio de lanzadores de cañón de ánima rayada, de los que los más comunes son de calibre 40 mm (designación OTAN: 40 mm X 46).
- 20 **[0004]** Muy en general, estos proyectiles ALR tienen una forma generalmente cilíndrica cuya longitud es del orden de 50 a 70 mm y cuyo diámetro, como se ha especificado anteriormente, es del orden de 40 mm, con una extremidad delantera en forma de calota en general semiesférica. Están realizados clásicamente por moldeo de espuma termoplástica.
- 25 **[0005]** Hoy en día, el estado de la técnica es bastante pobre en el dominio de la investigación de nuevas municiones cinéticas de letalidad reducida (LR) y, en particular, en la mejora del efecto terminal de los proyectiles correspondientes.
- 30 **[0006]** De hecho, las realizaciones anteriores han tratado de hacer más dúctiles los materiales constitutivos de estos proyectiles pensando que cuanto más "blando" sea el proyectil es menos letal. A conocimiento de los solicitantes, ninguna reflexión concreta se ha realizado para comprender la relación entre parámetros físicos y efectos lesionales en el impacto de un proyectil LR en el blanco humano. La identificación del parámetro físico "bueno" permite buscar soluciones tecnológicas pertinentes.
- [0007]** Para cumplir este objetivo, se ha realizado un estudio y se ha demostrado y validado por ensayos y simulaciones:
- 35
 - que la energía no es el parámetro mecánico universal de severidad
 - que este parámetro es en realidad la fuerza del impacto.
- 40 **[0008]** Cabe recordar que el control de la débil probabilidad de causar un resultado fatal con un proyectil de letalidad reducida, heridas graves o lesiones permanentes a una persona no es fácil de obtener debido a un fenómeno físico bien conocido por los expertos en balística que es la pérdida de velocidad en la trayectoria del proyectil, causada por la resistencia del aire al avance de este último. Así, con los proyectiles actuales, se podría tener un nivel de eficacia muy bajo a una distancia de 50 metros y un nivel de efectos perjudiciales significativos a 10 m, lo que plantea enormes problemas de empleo para las fuerzas del orden y las fuerzas armadas.
- 45 **[0009]** Como se ha dicho anteriormente, el parámetro físico importante en el impacto en términos de efectos lesionantes es la fuerza del impacto ejercido sobre el blanco.
- 50 **[0010]** Para mejorar la eficacia y la no letalidad de los proyectiles de letalidad reducida, el principal objetivo de la invención es transmitir en el impacto una fuerza programada que sea siempre la misma, o sustancialmente la misma, cualquiera que sea la velocidad terminal y, correspondientemente, cualquiera que sea la distancia de disparo (esto en los rangos de velocidad convencionales en el momento del impacto (es decir, entre aproximadamente 50 a 100 m/s).
- 55 **[0011]** Para ello, el proyectil ALR según la invención, que tiene una forma generalmente cilíndrica de eje longitudinal L, que comprende un extremo delantero en forma de calota esférica o aproximadamente esférica y un extremo posterior, se caracteriza porque comprende :
- 60
 - un núcleo de espuma de aluminio, cuyo núcleo tiene una forma generalmente cilíndrica centrada en dicho eje L, que comprende un extremo delantero en forma de calota esférica o sustancialmente esférica, y un extremo trasero con una cara posterior,
 - un culote ensamblado con dicho extremo trasero del núcleo, cuyo culote incluye una pared dispuesta transversalmente respecto a dicho eje L, que recubre dicha cara posterior de dicho núcleo, y
- 65
 - una envolvente externa que cubre al menos el extremo delantero de dicho núcleo.

ES 2 556 706 T3

- [0012]** El culote del proyectil se deforma tras el disparo por el estriado del cañón del arma que permite la rotación del proyectil.
- 5 **[0013]** El núcleo de espuma de aluminio es muy ligero y ofrece características de aplastamiento y de absorción de energía muy interesantes, homogéneas e independientes de la velocidad de deformación en todas las direcciones; la envolvente externa permite optimizar el vuelo balístico del proyectil y atenuar al momento del choque el primer contacto proyectil-blanco.
- 10 **[0014]** La fuerza de impacto de este proyectil es constante o casi constante, independientemente de su velocidad (en rangos convencionales de velocidad de impacto, especialmente comprendidos entre 50 y 100 m/s). Esta fuerza de impacto depende en particular de la densidad de la espuma de aluminio, parámetro elegido en función de la fuerza de impacto deseada.
- 15 **[0015]** Preferiblemente, la densidad de la espuma de aluminio utilizada para el núcleo del proyectil ALR de acuerdo con la invención está comprendida entre 30 y 300 kg/m³.
- [0016]** El culote del proyectil está hecho ventajosamente en material termoplástico y su envolvente en espuma termoplástica.
- 20 **[0017]** De acuerdo con una característica interesante, la pared transversal del culote se prolonga hacia la parte trasera por una pared tubular, centrada sobre el eje longitudinal L que delimita una cavidad trasera abierta hacia fuera.
- 25 **[0018]** De acuerdo con una realización particular, la pared transversal del culote se extiende hacia adelante por una extensión tubular, centrada sobre el eje longitudinal L, para formar un alojamiento para recibir el extremo posterior del núcleo de espuma de aluminio.
- 30 **[0019]** De acuerdo con otra realización particular, dicha pared tubular posterior, o dicha extensión tubular delantera, comprende un anillo exterior anular de guiado.
- [0020]** Según otra realización particular más, la pared transversal del culote se extiende hacia adelante por una espiga axial que permite el centrado de la parte delantera del proyectil.
- 35 **[0021]** De acuerdo con otra realización más, la envolvente externa se extiende hasta el culote trasero para recubrir toda la cara expuesta del núcleo.
- 40 **[0022]** En una realización particularmente interesante, el extremo trasero de la envolvente externa tiene un talón dirigido hacia el interior, que penetra en una ranura anular receptora en el núcleo de inicio de espuma de aluminio. En este caso, el extremo delantero del culote recubre ventajosamente el extremo posterior de la envolvente externa, para bloquear en posición dicho talón en su ranura receptora. Además, el extremo delantero del culote y el extremo posterior de la envolvente externa cooperan preferiblemente mediante resaltes complementarios.
- 45 **[0023]** Por otra parte, el núcleo puede tener un hueco axial abierto hacia fuera en su cara posterior opuesta a la pared transversal delantera del culote. Este hueco permite especialmente programar dos niveles de fuerza de impacto mediante la selección de dos densidades de espuma de aluminio. Puede permanecer como es o ser llenado con espuma de aluminio más o menos densa, para establecer la intensidad del impacto.
- 50 **[0024]** Según otra realización particular más, el proyectil incluye una constricción anular entre sus extremos delantero y trasero, que corresponde a una disminución de diámetro, la cual se extiende hacia adelante desde el extremo delantero del culote.
- 55 **[0025]** Esta particularidad tiene principalmente por objeto evitar el contacto del culote en choque inclinado con el blanco.
- 60 **[0026]** Por otra parte, el proyectil de acuerdo con la invención puede comprender una estructura de material con deformación reversible, interpuesta en la parte delantera, sobre el eje L, entre la envolvente exterior y el núcleo. Este material puede ser una espuma termoplástica o estar constituido por microperlas.
- [0027]** El culote, el núcleo y la envolvente externa del proyectil se realizan independientemente y se ensamblan entre sí por cualquier medio adecuado..
- 65 **[0028]** La invención se ilustra adicionalmente, sin estar limitada de ninguna forma, por la siguiente descripción de varias realizaciones posibles, dada sólo como ejemplos y representadas en los dibujos que se acompañan en los cuales:

ES 2 556 706 T3

- la figura 1 es una vista en perspectiva de un proyectil ALR según la invención;
- la figura 2 es una vista en sección axial del proyectil de la figura 1;
- 5 - la figura 3 es una vista en sección axial de una primera variante de realización del proyectil según la invención;
- la figura 4 es una vista en perspectiva de una segunda variante del proyectil según la invención;
- la figura 5 es una vista en sección axial del proyectil de la Figura 4;
- las figuras 6 y 7 son curvas que ilustran la variación de la fuerza durante el choque como una
- 10 - la figura 8 es una vista en sección axial de una tercera variante del proyectil según la invención.

[0029] El proyectil ALR 1 ilustrado en las figuras 1 y 2 tiene una forma generalmente cilíndrica de eje longitudinal L. Su longitud puede ser del orden de 50 a 70 mm y su diámetro del orden de 35 a 45 mm.

15 **[0030]** El extremo posterior 2 del proyectil 1 termina en un plano perpendicular al eje longitudinal L. En este punto, un vaciado axial 3 hacia fuera permite la recepción convencional de un cartucho pirotécnico de propulsión, u otro modo de propulsión. Su extremo delantero 4 está en forma de calota esférica o aproximadamente esférica.

20 **[0031]** Este proyectil 1, simétrico alrededor de su eje longitudinal L, se compone de un culote trasero 5, prolongado hacia la parte delantera por un núcleo 6 cuya superficie externa está sustancialmente totalmente recubierta por una envolvente 7.

25 **[0032]** El culote posterior 5 comprende una pared tubular cilíndrica 8, centrada sobre el eje L, que está cerrado en su extremo delantero por una pared transversal 9. La pared tubular 8 no está cerrada hacia la parte trasera, y con la pared transversal delantera 9, define el vaciado axial 3 antes citado.

30 **[0033]** Frente a esta pared transversal delantera 9, se observa que la pared tubular 8 comprende un collar anular 10 monobloque que sobresale hacia el exterior. La superficie exterior de este anillo 10, de forma generalmente cilíndrica, define la dimensión externa máxima del proyectil y constituye una cara de guiado en el interior del cañón del arma de propulsión.

35 **[0034]** La superficie exterior de la pared tubular 5 tiene un diámetro inferior en algunos milímetros al de de la superficie de guiado del anillo monobloque 10.

[0035] Por el lado de la cara 11 orientada hacia el extremo delantero 4 del proyectil, la pared transversal 9 del culote 5 comprende una espiga monobloque cilíndrica 12 centrada sobre el eje L. Esta espiga 12 tiene un diámetro del orden de la mitad del diámetro del proyectil 1; su altura es de algunos milímetros.

40 **[0036]** El culote 5, que comprende la pared tubular 8, la pared transversal 9, el anillo 10 y la espiga 12 está formado integralmente por moldeo de material termoplástico (por ejemplo policarbonato). La densidad del material termoplástico utilizado puede ser del orden de 1200 hasta 1600 kg/m³.

45 **[0037]** Su función es dar al proyectil una parte importante de su masa, permitir su propulsión y la conexión a la parte delantera de la parte que absorbe de energía y que programa la fuerza de impacto.

[0038] El núcleo 6 del proyectil 1 tiene una forma general globalmente cilíndrica centrada sobre el eje L.

50 **[0039]** Su extremo trasero 13 tiene un diámetro ligeramente menor que el diámetro de la superficie de guiado del anillo 10 del culote 5, y su cara trasera 14 está estructurada para ajustarse a la cara delantera del culote 5, con la espiga 12.

55 **[0040]** Para este propósito, esta cara trasera 14 se extiende en el plano de la cara delantera 11 del culote 5, y tiene un hueco axial 15 correspondiente a la forma de la espiga 12.

[0041] El extremo delantero 16 del núcleo 6 es en forma de calota esférica o sustancialmente esférica, centrada sobre el eje L.

60 **[0042]** El núcleo 6 puede tener una longitud entre 30 y 50 mm. Está hecho en espuma de aluminio (estructura alveolada de aluminio) cuya densidad está ventajosamente comprendida entre 30 y 300 kg/m³. La longitud del núcleo 6 y la densidad de la espuma de aluminio utilizada son función de la fuerza de impacto deseada y de la cantidad de energía a absorber.

65 **[0043]** El núcleo 6 se hace por moldeo o cualquier otro proceso de conformación o mecanizado de materiales alveolados.

- [0044]** Por ejemplo, se utiliza una espuma de aluminio fabricada por la empresa CYMAT Corporation (Canadá) bajo la designación "de espuma de aluminio estabilizada Cymat " (marca registrada), o por la empresa SHINKO WIRE CO Ltd (Japón), bajo la denominación "ALPORAS "(marca registrada).
- 5 **[0045]** Tal estructura de núcleo 6 tiene la función de limitar en el impacto la carga de impacto predeterminada por adelantado durante la absorción de la energía, independientemente de la velocidad de choque del proyectil. La forma en la parte delantera de esta estructura alveolada también hace posible conservar el tiempo de ascenso de la fuerza de choque, hasta el nivel nominal, por debajo del valor crítico de ruptura del cuero cabelludo, por ejemplo.
- 10 **[0046]** El extremo trasero 13 del núcleo 6 está ensamblado con el extremo delantero 11, 12 del culote 5 mediante cualquier medio adecuado, por ejemplo por encolado.
- 15 **[0047]** El extremo delantero 16 del núcleo 6 está recubierto por la envolvente 7 hecha preferiblemente de espuma termoplástica; la densidad de esta espuma termoplástica está ventajosamente comprendida entre 100 y 150 kg/m³. Por ejemplo, se puede utilizar caucho, un material EPDM o una mezcla nitrilo-teflon (marca registrada).
- 20 **[0048]** Esta envolvente externa 7 tiene un grosor de algunos milímetros (por ejemplo, 1 a 3 mm, ventajosamente del orden de 2 mm).
- 25 **[0049]** En la realización ilustrada, recubre toda la superficie externa delantera y lateral del núcleo 6, con la excepción de una banda anular 18 del extremo trasero 13 del núcleo 6. Para que su superficie externa se sitúe en la prolongación la superficie externa de esta banda anular "libre" 18, la envolvente 7 se aloja en un hueco adaptado 19 provisto en la cara externa que mira hacia el núcleo 6.
- 30 **[0050]** Esta envolvente 7, en forma de tubo cerrado en su extremo delantero por una calota esférica o sustancialmente esférica, está fijada sobre el núcleo 6 por cualquier medio apropiado, por ejemplo por encolado.
- 35 **[0051]** La envolvente 7 tiene la función de mejorar la balística de vuelo del proyectil, evitar en el primer contacto blanco-proyectil la ruptura local del material biológico del blanco y permitir el pre-aplastamiento de la estructura alveolada de aluminio.
- 40 **[0052]** La Figura 3 ilustra una realización alternativa del proyectil de las figuras 1 y 2. Las partes idénticas a la realización anterior conservan los mismos números de referencia para facilitar la comprensión.
- 45 **[0053]** En el proyectil 1 correspondiente, el núcleo 6 tiene un vaciado axial ciego 20 que se abre en su cara posterior 14. Este vaciado 20 tiene ventajosamente una forma cilíndrica cuyo diámetro corresponde al de la espiga axial 12 del culote 5 . Su función es permitir realizar durante el choque un perfil de fuerza de impacto en dos nivel programados con antelación, en función de la intensidad deseada.
- 50 **[0054]** En otras realizaciones alternativas, el vaciado 20 puede ser llenado por un material de inserción. Este material añadido puede consistir, por ejemplo en una espuma de aluminio densa que la utilizada para la periferia del núcleo 6 con el fin de aumentar la eficacia de impacto del proyectil.
- 55 **[0055]** Para ese proyectil 1', se hace notar que la longitud del núcleo 6 es menor que la del núcleo de proyectil 1 de las figuras 1 y 2.
- 60 **[0056]** Las figuras 4 y 5 ilustran otra posible forma de realización de un proyectil según la invención.
- 65 **[0057]** De nuevo, las partes idénticas a las realizaciones de las figuras 1 a 3 conservan los mismos números de referencia para facilitar la comprensión.
- [0058]** El correspondiente proyectil 1" comprende un culote posterior 5, prolongado hacia delante por un núcleo 6 en espuma de aluminio cuya cara externa está recubierta por una envolvente 7.
- [0059]** Se hace notar que la pared tubular 8 del culote 5 se extiende hacia delante más allá de la pared transversal 9, por extensión monobloque tubular 21. El anillo de guiado 10 se extiende frente a la pared transversal del culote 9 5, sobre una parte de la pared tubular 8 y sobre la casi mayor parte de la longitud de la extensión 21.
- [0060]** Esta extensión 21 y la pared 9 del culote 5 forman un alojamiento 22 para recibir el extremo trasero 13 del núcleo 6. La espiga integral 12 de las realizaciones anteriores ya no está presente.
- [0061]** Una vez más, el núcleo 6 y el culote 5 se ensamblan entre sí por cualquier medio adecuado, preferiblemente por encolado.

[0062] Por otro lado, en esta realización, se señala que la envolvente 7 recubre toda la cara expuesta del núcleo 6; se extiende hasta el culote 5, y en particular hasta el extremo delantero de la extensión 21.

5 **[0063]** La realización de las figuras 4 y 5 difiere igualmente de las anteriores por la presencia de una constricción 23, que corresponde a una disminución de diámetro entre sus extremos trasero 2 y delantero 4.

10 **[0064]** Esta constricción 23 tiene la función de impedir, en choque inclinada del proyectil, el contacto culote de plástico-blanco, evitando así un nivel de fuerza de contacto incompatible con la programación de los esfuerzos por la espuma de aluminio.

[0065] Se obtiene esencialmente por una reducción en el diámetro del extremo trasero 13 del núcleo 6.

15 **[0066]** La presencia de la constricción 23 proporciona al núcleo 6 una sección longitudinal particular, con un extremo trasero 13 de forma cilíndrica prolongada por un extremo delantero 16 en forma de grano o protuberancia, generalmente esférico.

20 **[0067]** La superficie del extremo delantero 4 del proyectil 1" es especial: la superficie de extremo esférico 4a se prolonga por una superficie troncocónica 4b prolongada ella misma por una superficie cilíndrica 4c (cuyo diámetro corresponde aproximadamente al diámetro del anillo 10) que se prolonga con una superficie 4d "reentrante", que conduce a la constricción 23. Esta forma particular del extremo delantero 4 del proyectil 1" permite calibrar la velocidad de subida en esfuerzo (nivel de la fuerza programado sobre el tiempo necesario para alcanzarlo), evitando así la ruptura de las estructuras biológicas (cuero cabelludo, por ejemplo, en choque craneal).

25 **[0068]** Las formas de estos proyectiles tienen todas una combinación perfecta entre su centro de gravedad y su centro de presión para conseguir una buena balística externa.

30 **[0069]** La Figura 6 es una curva que muestra la variación de la fuerza durante el choque en función del tiempo de choque, para los proyectiles 1 y 1' de las figuras 1 y 2, por una parte, y 4 y 5 por otra parte.

[0070] Se distingue:

35 - la velocidad de subida (fuerza constante a en el tiempo de subida b).

[0071] Esta velocidad de subida debe estar por debajo de un valor crítico para no hacer reventar las estructuras biológicas de superficie,

40 - el nivel constante de la fuerza programado por la densidad de la espuma de aluminio y la geometría del núcleo.

[0072] Este nivel a está calibrado para determinar de antemano los daños y las intensidades deseadas.

45 - el final del choque c, siempre a fuerza constante o sustancialmente constante.

[0073] La Figura 7 muestra la variación de fuerza / tiempo para un proyectil de doble densidad (como se muestra en la Figura 3). El nivel d es obtenido por la espuma periférica del núcleo, y el nivel e se define por la espuma central del núcleo cuya densidad es superior a la de la espuma periférica.

50 **[0074]** La Figura 8 ilustra otra posible realización de un proyectil según la invención.

[0075] En la figura correspondiente, las partes idénticas a las realizaciones de las figuras 1 a 5 conservar los mismos números de referencia para facilitar la comprensión.

55 **[0076]** Este proyectil 1"" tiene un culote trasero 5 que recubre la parte trasera de un núcleo 6 en espuma de aluminio, cuya cara externa de la parte delantera está recubierta por una envolvente 7.

60 **[0077]** Los materiales utilizados para estas diferentes partes 5, 6 y 7 corresponden a los descritos anteriormente en relación con las realizaciones de las Figuras 1 a 5.

[0078] Como puede verse en la Figura 8, la envolvente 7 cubre la parte delantera del núcleo 6, hasta el culote 5.

65 **[0079]** En su extremo trasero, esta envolvente 7 incluye un cordón 24 saliente hacia el interior, que penetra en un hueco o ranura anular 25 formado en el núcleo 6 en espuma de aluminio, lo que garantiza

ES 2 556 706 T3

el ensamblaje entre los dos elementos 6 y 7. Esta ranura anular 25 del núcleo 6 se extiende en un plano perpendicular al eje longitudinal L del proyectil 1".

- 5 **[0080]** En el extremo trasero de la envolvente 7, se nota incluso la presencia de un resalte 26, orientado hacia el exterior, frente al cordón 24.
- [0081]** La colocación en su lugar de la envolvente 7 en el extremo delantero del núcleo 6 se efectúa mediante por encastre forzado, gracias a la elasticidad del material de esta envolvente 7.
- 10 **[0082]** Por su parte, el culote 5 comprende una pared transversal trasera 9 que se prolonga hacia delante por una extensión tubular integral 21 que recubre el extremo trasero 13 del núcleo 6 en espuma de aluminio.
- 15 **[0083]** La cara interna de la pared transversal 9 viene a pegarse contra la cara trasera 14 del núcleo 6. La cara externa de la extensión tubular 21 comprende el anillo de guiado saliente 10.
- [0084]** En su extremo delantero, la extensión 21 tiene un resalte anular 27 orientado hacia dentro. Este resalte anular 27 del culote 5 es complementario al resalte anular 26 de la envolvente 7.
- 20 **[0085]** El culote 5 está unido en el extremo trasero del núcleo 6, después de la colocación de la envolvente 7.
- [0086]** En este contexto, su resalte anular 27 viene a recubrir el resalte complementario 26 de la envolvente 7 con el fin de bloquear el conjunto envolvente 7 / núcleo 6.
- 25 **[0087]** El culote 5 se fija al extremo trasero del núcleo 6 por cualquier medio adecuado, preferiblemente por encolado.
- [0088]** La cara interior de la extensión tubular 21 incluye preferiblemente estrías o un conjunto de ranuras / nervaduras que permiten optimizar la unión correspondiente.
- 30 **[0089]** Por otro lado, preferiblemente, el culote 5 y la envolvente 7 se fijan entre sí mediante encolado, en sus resaltes complementarios 26 y 27.
- 35 **[0090]** Después de unirse, las caras externas de la parte delantera del culote 5 y del extremo trasero de la envolvente 7 se sitúan en continuidad una de otra.
- [0091]** La ausencia de encolado de la envolvente 7 sobre el extremo delantero del núcleo 6 permite dejar libre esta envuelta 7 durante el aplastamiento y evitar, o al menos limitar, el contacto entre el culote 5 y el blanco, en choques decalados respecto al eje longitudinal L.
- 40 **[0092]** Si es necesario, la pared tubular 21 se puede prolongar hacia atrás, más allá de la pared transversal 9, para formar una cavidad trasera abierta hacia fuera, como la cavidad 3 presenta en las realizaciones de las figuras 1 a 5.
- 45 **[0093]** Como se ilustra en la Figura 8, el extremo delantero del núcleo 6 se puede trincar para permitir el posicionamiento de una estructura 28 (que se muestra en líneas de trazos) que permite amortiguar el choque en el impacto.
- 50 **[0094]** Esta estructura 28 se puede unir entre la envolvente 7 y el extremo delantero del núcleo 6; se puede utilizar cualquier material de amortiguación con deformación reversible, por ejemplo una espuma termoplástica de dureza adaptada, o incluso microesferas (por ejemplo de diámetro entre 0,5 y 2 mm, hechas de material elastomérico o cualquier otro material con deformación reversible).
- 55 **[0095]** En una realización alternativa, la estructura de amortiguación 28 se puede obtener integral con la carcasa 7, por el material constitutivo de esta envolvente 7.
- 60
- 65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Proyectoil para arma con letalidad reducida, que tiene una forma generalmente cilíndrica de eje longitudinal (L), cuyo proyectoil (1, 1', 1", 1''') comprende un extremo delantero (4) que tiene una forma de calota esférica o aproximadamente esférica y un extremo trasero (2) comprendiendo dicho proyectoil:
- un núcleo (6) que tiene una forma generalmente cilíndrica centrada en dicho eje (L), que comprende un extremo delantero (16) en forma de calota esférica o sustancialmente esférica, y un extremo trasero (13) con una cara trasera (14),
 - 10 - un culote (5) ensamblado con dicho extremo trasero (13) del núcleo (6), cuyo culote (5) tiene una pared (9), dispuesta transversalmente a dicho eje (L), que recubre dicha cara trasera (14) de dicho núcleo (6), y,
 - una envolvente externa (7) que recubre al menos el extremo delantero (16) de dicho núcleo (6), **caracterizado porque** el núcleo está realizado en espuma de aluminio.
- 15 2. Proyectoil según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho núcleo (6) está realizado en espuma de aluminio que tiene una densidad comprendida entre 30 y 300 kg/m³.
- 20 3. Proyectoil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado porque** dicho culote (5) está realizado en material termoplástico.
- 25 4. Proyectoil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** dicha envolvente externa (7) está realizada en espuma termoplástica.
- 30 5. Proyectoil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la pared transversal (9) del culote (5) se prolonga hacia la parte trasera por una pared tubular (8), centrada en dicho eje (L), delimitando una cavidad trasera que se abre hacia fuera (3).
- 35 6. Proyectoil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la pared transversal (9) del culote (5) se prolonga hacia adelante por una extensión tubular (21) centrada en dicho eje (L), para formar un alojamiento (22) para recibir el extremo trasero (13) del núcleo (6) en espuma de aluminio.
- 40 7. Proyectoil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 ó 6, **caracterizado porque** dicha pared tubular trasera (8) o dicha extensión tubular delantera (21), comprende un anillo exterior anular de guiado (10).
- 45 8. Proyectoil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** la pared transversal (9) del culote (5) se prolonga hacia adelante por una espiga axial (12).
- 50 9. Proyectoil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** dicha envolvente externa (7) se extiende hasta el culote posterior (5) para recubrir toda la cara expuesta del núcleo (6).
- 55 10. Proyectoil de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** el extremo trasero de la envolvente (7) tiene un talón (24) orientado hacia el interior, que penetra en una ranura de recepción anular (25) dispuesta en el núcleo (6).
- 60 11. Proyectoil según la reivindicación 10, **caracterizado porque** el extremo delantero del culote (5) recubre el extremo trasero de la envolvente (7) para bloquear en posición dicho talón (24) en dicha ranura (25).
- 65 12. Proyectoil según la reivindicación 11, **caracterizado porque** el extremo delantero del culote (5) y el extremo trasero de la envolvente (7) cooperan a través de resaltes complementarios (26, 27).
13. Proyectoil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado porque** el núcleo (6) comprende un vaciado axial (20) que desemboca en su cara trasera (14) frente a la pared transversal delantera (9) del culote (5).
14. Proyectoil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado porque** comprende una constricción anular (23) entre sus extremos delantero (4) y trasero (2), correspondiente a una reducción de diámetro, cuya constricción (23) se extiende hacia delante a partir del extremo delantero (21) del culote (5).
15. Proyectoil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado porque** comprende una estructura (28) en material con deformación reversible, interpuesto en el eje (L) entre la envolvente (7) y el núcleo (6).

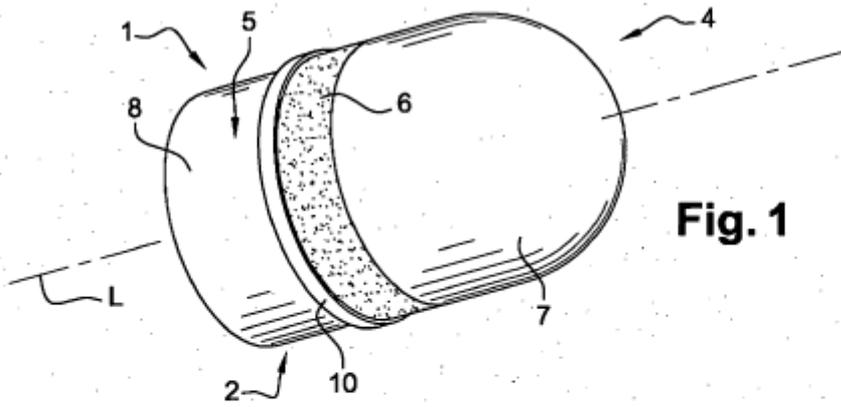


Fig. 1

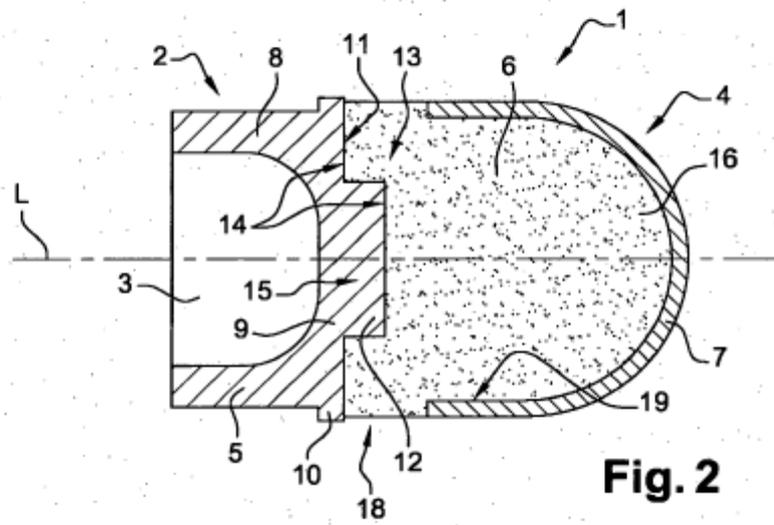


Fig. 2

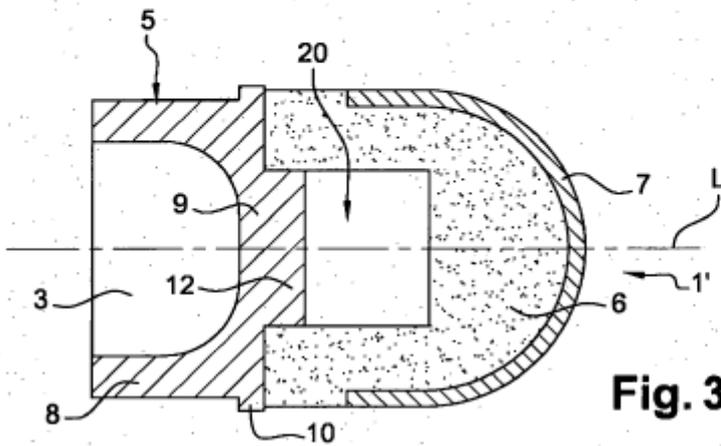
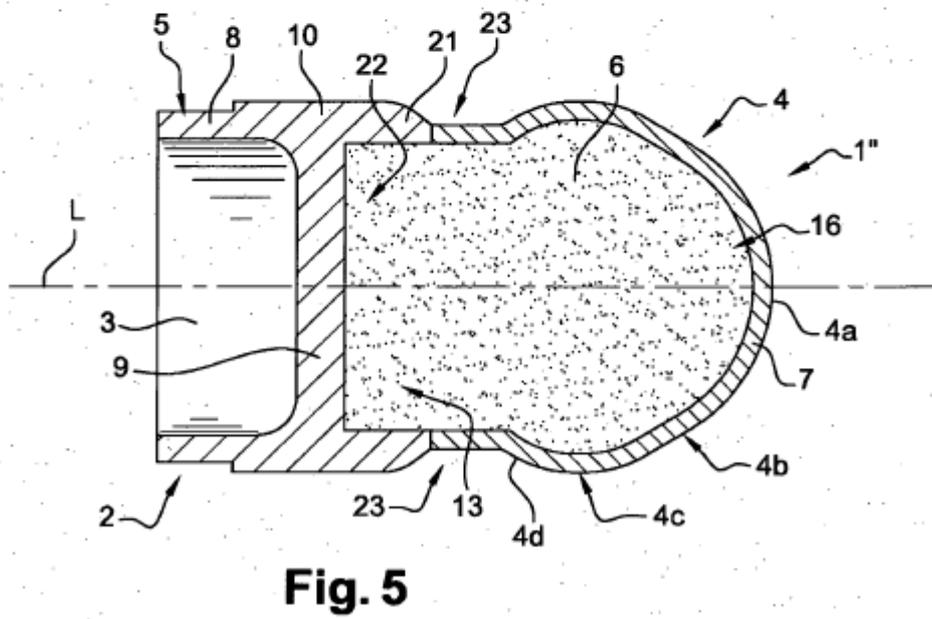
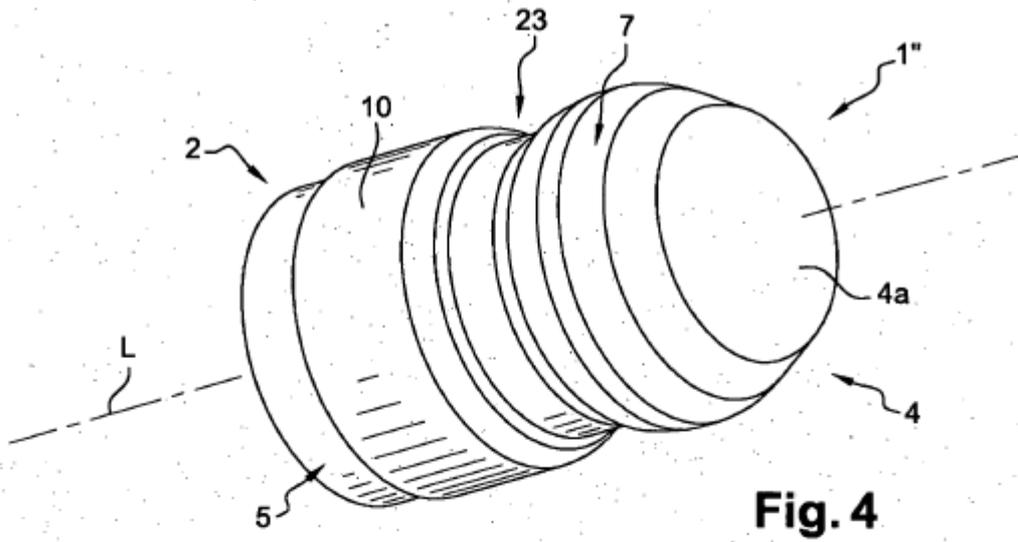


Fig. 3



Fuerza de choque

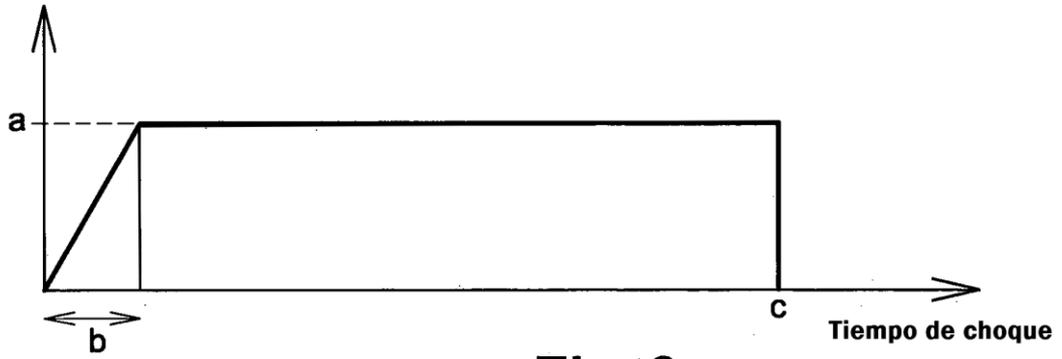


Fig. 6

Fuerza de choque

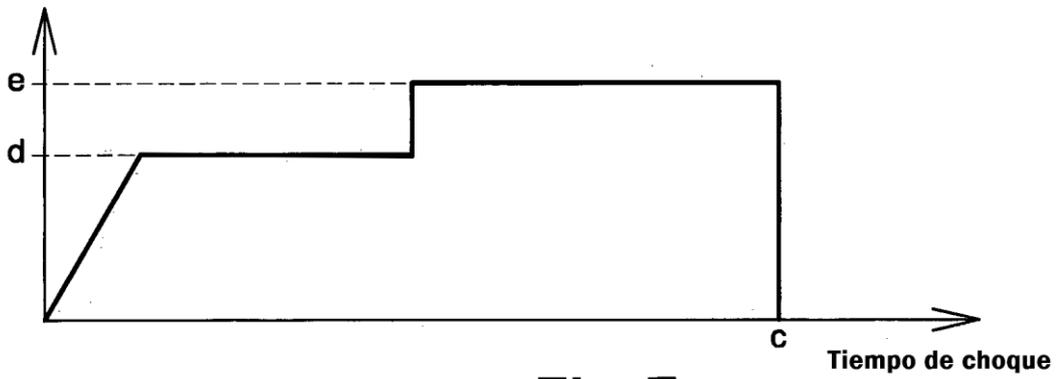


Fig. 7

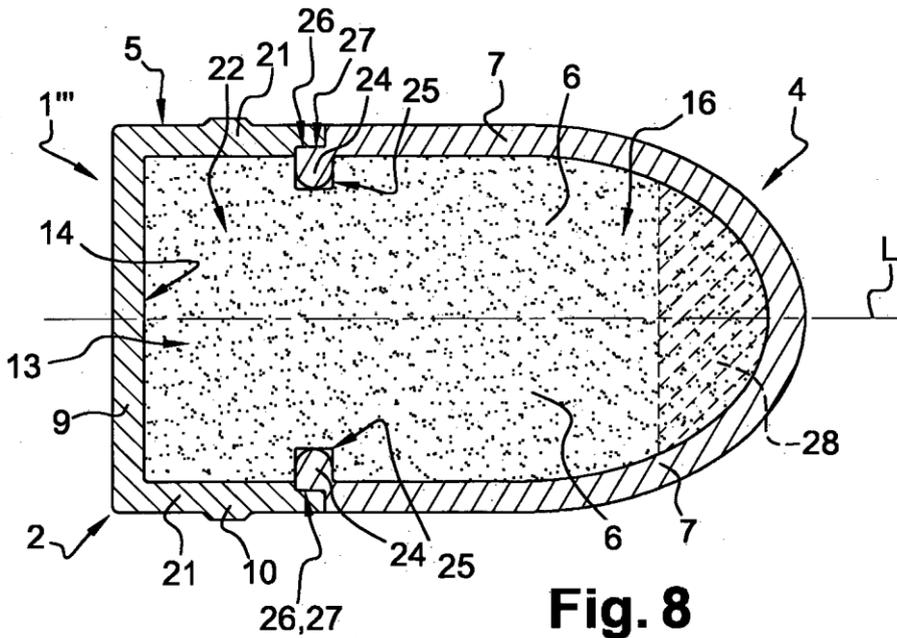


Fig. 8