

**PROYECTIL DE SEGURIDAD DE ENVOLTURA METÁLICA COMPLETA, EN PARTICULAR,
PARA APLICACIONES DE MÚLTIPLES USOS**

Descripción de la invención

5 La presente invención se refiere a un proyectil de seguridad de envoltura metálica completa de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación.

 Un proyectil de seguridad es referido como un proyectil, el cual sólo contiene una cantidad mínima de explosivo y todavía puede emplearse como un proyectil puro de penetración, un proyectil de múltiples usos, un proyectil explosivo o un proyectil incendiario.

10 La seguridad de los cuerpos de municiones es de importancia no sólo con respecto a su manipulación sino también, de manera particular, con respecto a su transporte. El transporte transnacional de equipo militar y de municiones es sometido a los reglamentos internacionales y nacionales de seguridad, así como también a los reglamentos de tránsito nacional y, por lo tanto, requiere procesos de autorización consumidores de tiempo y costosos, en particular, en periodos de paz.

15 Además, deben despacharse cantidades pequeñas de municiones de calibre pequeño mediante un cargamento aéreo con poca anticipación debido a razones temporales u otras razones, para tareas de protección local y defensa, así como también para propósitos o usos de prueba. Para este propósito, se encuentran reglamentos muy estrictos de seguridad, a saber, reglamentos y clasificaciones de transporte para objetos o artículos peligrosos de la IATA (Asociación Internacional de Transporte Aéreo, por sus siglas en inglés) así como también de la ICAO-TI (Organización Especializada de las Naciones Unidas para la Aviación Civil Internacional). La conformidad con toda esta legislación y la supervisión de toda la legislación se apoya en el contratista de transporte y en particular, directamente con los miembros de la IATA y las autoridades aeroportuarias y aduanales.

20 Por lo tanto, también para números pequeños de municiones de calibre pequeño para la transportación aérea, es necesario una verificación de seguridad exitosa de los artículos de transporte de acuerdo con las recomendaciones de las Naciones Unidas de modo que los artículos peligrosos obtengan una clasificación de transporte, por ejemplo, de acuerdo con el código de clasificación 1.4 S (UN 0012 entre otras cosas, balas para pistolas). El empaquetado se describe en detalle y la cantidad máxima de artículos que serán transportados (cantidad) de municiones es especificada en los certificados requeridos de verificación. Además, los artículos peligrosos (balas que incluyen material explosivo) son limitados a una masa total neta de un máximo de 25 kg. El peso total de los artículos de transporte no debe exceder de 50 kg, de modo que también sean definidos límites relativamente estrictos para las medidas de seguridad (el empaquetado de transporte, etc.).

25 Los proyectiles convencionales incendiarios se conocen entre otros a partir del documento US-PS 3 208 385. Para estos tipos de proyectiles, un agente incendiario de lado frontal es iniciado en función del impacto sobre el objetivo crítico. Un cuerpo hueco de proyectil ubicado por detrás de éste es llenado con otro agente incendiario y contiene un punto predeterminado de ruptura, de modo que ambos agentes incendiarios estén actuando en función de su penetración en el objetivo. Este tipo de municiones ha sido

empleado desde la década de los años 60, por ejemplo, como un proyectil incendiario de tanque.

Otro proyectil incendiario se conoce a partir del documento DE –OS- 2 323 798, éste contiene un núcleo central de subcalibre de penetración que es elaborado de metal duro, el cual es recubierto por un material incendiario. El núcleo de penetración es puesto en la parte posterior del mismo calibre que actúa como casquillo y está separado en el objetivo por medio de un punto predeterminado de ruptura. Un agente explosivo es ubicado en el frente del núcleo de penetración, al mismo tiempo que actúa como referencia de golpe.

Los proyectiles incendiarios que actúan en forma análoga fueron posteriormente referidos como proyectiles de múltiples usos (véase los documentos DE –A1- 27 27 970; US-PS 4 444 112; EP –A3- 0 531 697).

Además, fue conseguido un incremento en la potencia de penetración si se compara con los proyectiles que se mencionan con anterioridad de acuerdo con una solicitud de patente europea no. 16405018.9. Al mismo tiempo, el diámetro de la broca de penetración conseguido pudo ser alargado de modo que fuera reducida la resistencia hidráulica contra el agente explosivo y, por lo tanto, también fue efectiva en el exterior del objetivo.

La necesidad de utilizar un agente explosivo en el orden de 1 g de peso es desventajosa, en cuanto a este proyectil mejorado de calibre 12.7 mm (0.5 pulgadas), y para agregarle a éste tetranitrato de pentaeritritol altamente sensible (PETN; alemán: Nitropenta) para una ignición segura.

Por lo tanto, un objetivo de la invención es crear un proyectil con una cantidad reducida de explosivo con un efecto constante de objetivo, cuya seguridad en la producción y manipulación sea incrementada si se compara con lo mencionado con anterioridad. Esto será empleado sin materiales ambientalmente peligrosos por sí mismos, tales como núcleos elaborados de carburo de tungsteno o agentes explosivos altamente pirofóricos, tales como materiales que contienen circonio. El proyectil también debe ser capaz de incluirse como municiones trazadoras o de rastreo.

La potencia de penetración, por ejemplo, de un proyectil de múltiples usos debe ser al menos igual o incluso debe mejorarse con respecto a la profundidad de penetración, así como también al diámetro de penetración si se compara con la solicitud europea no. 16405018.9. La broca en el objetivo sólo debe representar una resistencia pequeña de flujo para los plasmas de los agentes explosivos. La balística interior y exterior de los proyectiles y la precisión también deben ser al menos altamente iguales. El diseño de proyectil debe fabricarse a partir de pocas partes de costo efectivo y con precisión y debe producirse con medios y procesos convencionales en grandes cantidades. El proyectil también debe fabricarse para el uso en balas de rifle. Los proyectiles en cantidades pequeñas también deben ser acreditados para transportes aéreos.

Además, deben producirse proyectiles ciegos no peligrosos durante una pérdida posible del objetivo y/o para objetivos muy blandos.

Este objetivo es resuelto por las características de la reivindicación.

De preferencia, el núcleo de penetración referido es de una pieza debido a razones de fabricación y

dinámicas, aunque también puede consistir de múltiples partes. En cualquier caso, el área de transición entre la parte frontal y la parte de penetración actual es formada para dirigir las ondas resultantes de choque de modo que un explosivo estabilizado también sea iniciado en función del impacto sobre el objetivo, sin ayudas adicionales (tales como cadenas de ignición, materiales explosivos sensibles, etc.). El efecto resultante de astillado en la parte frontal del núcleo de penetración permite que el núcleo de penetración penetre las placas sólidas con la energía cinética completa.

Mediante la guía pretendida de las ondas de choque que son producidas durante el impacto, la cantidad de material explosivo puede reducirse, de manera básica; en la actualidad, el PENT peligroso a menudo utilizado, además puede evitarse.

Los diferentes tiempos de ensayo o prueba de las ondas opuestas de choque están en el rango de milisegundos de modo que, como resultado de la inercia del agente explosivo, continúa una densificación extremadamente alta y con lo cual una iniciación directamente segura.

La cantidad del agente explosivo puede reducirse, de manera significativa, de acuerdo con el objetivo de la invención, puesto que ensayos reproducibles de tiro en objetivos diferentes con un proyectil de múltiples usos de calibre 0.5 mostraron, lo mismo sin proyectiles ciegos, deflagraciones o combustiones.

Los desarrollos ventajosos de la materia de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con la reivindicación 2, una guía simple de las ondas de choque se realiza por medio de las muescas circunferenciales en la envoltura metálica completa.

Las limitaciones o constricciones con las caras de lado frontal en el núcleo de penetración son particularmente eficientes para la reflexión efectiva de las ondas de choque de acuerdo con la reivindicación 3.

En una modalidad preferida de la invención, una cara de lado frontal, que significa la cara que provoca y alinea la reflexión de las ondas de choque hacia el rebajo 5, es formada como la cara superior de cuña en particular a partir de una primera y/o segunda constricción de forma de cuña. De preferencia, la cara superior de cuña es formada plana, en particular regular y de forma cónica con respecto a la dirección opuesta axial (F) la dirección de tiro). De manera alterna, la cara superior de cuña puede formarse, al menos en forma parcial, de preferencia, convexa por completo, de preferencia, de forma parabólica (observada desde el lado exterior del núcleo de penetración) con el propósito de enfocar las ondas de choque al material explosivo en el rebajo.

De preferencia, también la otra cara inferior de la constricción de forma de cuña puede ser formada plana, regular o convexa, en particular, además de forma parabólica.

La alineación de las caras de lado frontal en el núcleo de penetración se realiza en el modo más simple, porque la alineación es determinada en forma geométrica por una línea central que conduce al punto objetivo. Este punto objetivo es el punto previamente determinado, donde es más eficiente la introducción de onda de choque; reivindicación 4.

Las caras de cono de lado posterior con un ángulo de cono de acuerdo con la reivindicación 5 han

sido probadas por sí mismas, en donde sus puntas geométricas cumplen con el punto objetivo que se menciona con anterioridad.

La función doble de la primera constricción de forma de cono referida en la reivindicación 6 ahorra mucho espacio y se ha encontrado que es extremadamente efectiva.

- 5 Una buena penetración en el objetivo también es conseguida mediante una punta endurecida de acero, lo cual es incrementado por la introducción de un perno de titanio de un tipo de perforación de pilote. Este perno duro efectúa una presión de alto contacto en el objetivo de modo que se realice escasamente cualquier tipo de rebotes; reivindicación 7.

- 10 La modalidad de acuerdo con la reivindicación 8 origina una carga de referencia de quemado continuo y altamente efectiva y, por lo tanto, es empleada como una trazadora o rastreadora.

La mezcla pirotécnica de acuerdo con la reivindicación 9 origina una buena referencia de objetivo como es particularmente deseado para los proyectiles de múltiples usos.

- 15 En una modalidad preferida de la invención, la parte frontal del núcleo de penetración, en particular una parte de copa con un rebajo de forma de agujero ciego de lado frontal para llenarlo con material explosivo, y una parte central del núcleo de penetración es manufacturada, en particular, torneada, en una pieza, en particular, una pieza de metal. De preferencia, la pieza de metal es formada de acero simple, sin que comprenda un aditivo de cobalto de magnesio particular. Las partes central y posterior del núcleo de penetración son delimitadas desde la parte frontal por una primera constricción en la dirección axial.

- 20 En un desarrollo adicional de la invención, una cara frontal final de lado posterior del núcleo de penetración tiene un plano o cara regular o de manera alterna una forma convexa, de preferencia una forma de forma parabólica para reflejar y alinear, de preferencia, para enfocar, las ondas de choque en esencia en la dirección axial a través del núcleo de penetración hacia el rebajo en la parte frontal.

Las reivindicaciones de uso 10-14 muestran un rango grandemente amplio de aplicación de la materia de la invención.

- 25 Con las medidas de acuerdo con la invención, fue alcanzada una ventaja significativa de manufactura en un modo que, en lugar de la mezcla usual de metal de cobalto de magnesio de alto grado, puede emplearse un material de acero simple con el propósito de conseguir la función deseada del proyectil de seguridad. En particular, la constricción de forma de cuña o muesca que delimita la parte frontal de la parte central del núcleo de penetración originó una concentración de las fuerzas de deformación.

- 30 El diseño del núcleo de penetración en la parte frontal con respecto a la forma del rebajo es particularmente ventajoso, el rebajo sirve como la zona predeterminada de compresión, lo cual en particular ofrece la posibilidad de utilizar un material de acero simple para el núcleo de penetración.

- 35 De manera sorprendente, puede conseguirse una penetración exitosa de ángulo mediante el proyectil de seguridad de envoltura metálica completa incluso con una dirección de tiro angular, en particular, en un ángulo de 45°. De manera particular, la zona de compresión de la parte frontal en la forma de una tapa de recepción, a saber, los soportes de rebajo de forma de agujero ciego.

De preferencia, los deterioros circunferenciales o, de preferencia, muescas o ranuras, se proporcionan

en el área del rebajo, en donde los deterioros también pueden colocarse en forma coaxial o de forma en espiral.

Las modalidades de la materia de la invención son explicadas, de manera subsiguiente, por los dibujos, en donde para partes que actúan del mismo modo, son empleados los mismos números de referencia.

En estas se muestran:

En la figura 1 se muestra un proyectil de penetración con un agente explosivo altamente flematizado,

En la figura 2 se muestra un proyectil de penetración de acuerdo con la figura 1, en una representación simplificada, con frentes de onda de choque de tierra, inmediatamente en función del impacto en un objetivo,

En la figura 3 se muestra un alargamiento de detalle de la figura 2, en la parte frontal de la parte de penetración con los frentes resultantes de onda de choque,

En la figura 4 se muestra la parte posterior del proyectil de múltiples usos con una carga de referencia,

En la figura 5 se muestra la unión (montaje) de las partes individuales en un proyectil de múltiples usos, en la versión de acuerdo con la figura 4 y

En la figura 6 se muestra el proyectil preparado para la carga.

La envoltura metálica completa en un proyectil de penetración de calibre 0.5 es denotada con el número 1 en la figura 1; este proyectil es disparado en un barril convencional (no se representa) en la dirección de vuelo F. La envoltura metálica completa 1 tiene una punta aplanada 2. Una punta de acero endurecido de forma de ojiva 4 con un perno central de titanio de lado frontal 3 es embebido en la punta del proyectil. Un núcleo de penetración de una pieza 6 con un rebajo de forma de agujero ciego 5 es proporcionado enseguida de la punta de acero 4, sus caras de cono son denotadas con el número 5a y la punta es denotada con el número 5b. Un agente explosivo altamente estabilizado 5' es presionado en el rebajo 5. El área frontal 6' del núcleo de penetración 6 tiene una primera constricción de forma de cuña 10, una torsión, en la cual se extiende un manguito elaborado de polímero, el cual rodea la parte central del núcleo de penetración 6 lateralmente. El manguito 7 está cortado en el lado posterior y mantiene despejado un espacio vacío 8 entre la envoltura metálica completa 1 y el núcleo de penetración 6, el espacio vacío tiene un efecto positivo balístico interior. Una segunda constricción análoga de forma de cuña 11 es ubicada en la parte posterior del núcleo de penetración 6, en donde aquí, la cara superior de cuña 11' forma un ángulo agudo relativamente pequeño contra la horizontal. Un angostamiento 15 es proporcionado en el lado posterior, que sirve para la introducción del proyectil en una bala convencional y al mismo tiempo es ventajoso, de manera aerodinámica. El proyectil es delimitado por un disco de sellado de lado posterior 9, que es introducido en su pestaña conocida notoria 16. La envoltura metálica completa 1 tiene las muescas circunferenciales 1' (torsión) en el área frontal 6' del núcleo de penetración 6.

Los materiales utilizados son conocidos como tales. Estos son resultantes de los efectos sorprendentes en el contenido de la invención. Un acero de grado fino comúnmente utilizado con una dureza de 57 HRC es adecuado como la punta de acero 4. El perno de titanio 3 de un diámetro de 1.2 mm

introducido allí actúa en el objetivo Z en el modo de una perforación de pilote y evita los rebotes. En lugar de titanio, también carburo de titanio o nitruro de titanio, son calificados los así llamados 'cermets' (materiales compuestos de materiales cerámicos y metálicos). De manera particular, los materiales explosivos adecuados son elaborados de un "explosivo unido de plástico" (= PBX) o del tipo de nitro amina, aunque obviamente no es limitado a estos. El manguito 7 puede emplear muchas funciones, en particular, cuando es elaborado de un compuesto de metal. Por un lado, este puede servir para la amortiguación de vibraciones y para reducir el desgaste del barril y, por otro lado, por ejemplo, cuando es mezclado con polvo de titanio, produce un destello en función del impacto en el objetivo, que sirve como una indicación de golpe o choque. Además, la adición específica de polvo de metal también puede ser útil para la optimización de la posición de punto de equilibrio del proyectil.

Las muescas 1' así como también las constricciones de forma de cuña 10 actúan en forma análoga a la materia de la invención de acuerdo con la solicitud de patente europea no. 16405018.9, formando astillas, e incrementa la potencia de penetración del núcleo 6. Por otro lado, estos sirven aquí además para la guía de onda de choque como se muestra, de manera subsiguiente, en la figura 2.

Para propósitos de simplificación, el perno de titanio 3 no se muestra en la figura 2. El frente de la onda de choque central S_1 formado en función del impacto en el objetivo experimenta una dispersión en la transición hacia el agente explosivo 5', en donde al mismo tiempo las ondas laterales son reflejadas en las muescas 1' de la envoltura metálica completa 1 como los frentes de onda S_3 . La segunda constricción de forma de cuña 11 dentro del núcleo de penetración 6 refleja en su cara o superficie de cuña 11' los frentes de onda lateral S_2' que corren hacia el centro, los cuales se superponen con los frentes de onda S_1 y están actuando como las ondas de choque con un incremento en la potencia en el agente explosivo 5' por medio de la primera constricción de forma de cuña 10; véase la figura 3, una representación alargada en la parte frontal 6' del núcleo de penetración.

Este efecto, a saber, la compresión de múltiples lados del agente explosivo altamente estabilizado, efectúa todo su quemado con una velocidad que se incrementa en gran medida. Los materiales cristalinos, el explosivo actual, entran en contacto entre sí de manera abrupta y en todos los lados y, por lo tanto, son iniciados al mismo tiempo. Esto permite una reducción de la cantidad de explosivo en la misma potencia de astillado, en el orden del 70% si se compara con el proyectil de acuerdo con la solicitud europea no. 16405018.9. El término "agente explosivo" elegido para la presente reivindicación de patente indica que aparte de los explosivos generalmente aplicados, también son posibles otros agentes que no han sido capaces de ser iniciados o sólo han sido capaces de ser iniciados con respecto a largas cadenas de ignición. Esto incluye también agentes que no son conocidos como agentes explosivos por sí mismos, lo que significa que los agentes que también son altamente estabilizados también están sin una estabilización convencional y sólo puede ser detonados mediante presiones altas específicas y progresiones de presión específica. El incremento en la seguridad resultante es sobre todo importante, en la producción, durante el transporte, aunque también mientras se manipulan las municiones en el lugar de uso. La cantidad reducida del agente explosivo facilita la conformidad de los reglamentos internacionales de transporte, que pueden

ser muy importantes en caso de deberes urgentes de línea de fuego.

Las condiciones resultantes en un proyectil de acuerdo con la invención para la inicialización del agente explosivo sólo están evolucionando en función del impacto sobre el objetivo (Z). Esto origina el hecho que los proyectiles ciegos, que son producidos por cualesquiera que sean las razones, sean peligrosos en su totalidad, por medio de lo cual es producida una contribución no significativa a la seguridad de las municiones.

El diseño de acuerdo con la invención permite el diseño de nuevos tipos de proyectiles con efectos específicos en el objetivo, indicados por el siguiente ejemplo.

La versión de un proyectil de múltiples usos puede observarse en la representación en corte de la figura 4. Un manguito¹⁴ elaborado de tumbago (aleación que imita al oro), que es proporcionado con una punta, en la cual es introducido un rebajo de forma de agujero ciego ¹² en la parte posterior del núcleo de penetración ⁶. La carga de referencia ¹³, que es presionada dentro del manguito¹⁴, es encendida cuando es disparada por la bala, no se representa, por medio del sellado de lado posterior ⁹ y por medio de un encendedor pequeño ^{13'}. Este diseño térmicamente ventajoso se distingue por sí mismo por el quemado homogéneo, con respecto a toda la distancia de vuelo del proyectil, y sirve como un trazador que actúa en forma confiable.

En las figuras 5 y 6 se muestran los componentes empleados para el proyectil de múltiples usos en una vista en perspectiva:

En primer lugar, la punta de forma de ojiva ⁴ es introducida en la envoltura metálica completa ¹, figura 5. Después de esto, el núcleo de penetración ⁶, en el cual el agente explosivo ^{5'} ha sido previamente presionado en el área frontal ^{6'} y es bloqueado dentro del manguito elástico ⁷. Este manguito ⁷ tiene al menos una muesca radial ^{7'} que facilita el montaje e impide las deformaciones en la envoltura ¹. El manguito ¹⁴ y la carga de referencia ¹³ son ubicados en el lado posterior en el núcleo de penetración ⁶; véase la figura 4.

A continuación, el sellado ⁹ es introducido y el lado posterior de todo el proyectil es proporcionado con una pestaña ¹⁶, véase la figura 6.

La materia de la invención representa un diseño abierto, lo cual significa que el mismo puede modificarse en modos diferentes, puede combinarse con materiales diferentes y puede adaptarse al propósito de aplicación específico que se desea, por ejemplo, entre otros también por medio de incrustaciones de astillas de metal. De acuerdo con los reglamentos de modelo, también pueden realizarse armas de calibre medio y grande en un modo análogo.

Para el incremento de la potencia de penetración, en particular, para calibres más grandes, el eje cilíndrico del núcleo de penetración ⁶ puede formarse del mismo modo en forma de ojiva.

Los ensayos prácticos, en comparación con proyectiles análogos, han mostrado que la cantidad de los agentes explosivos puede reducirse hasta aproximadamente la tercera parte.

De manera general, la materia de la invención no es limitada a aplicaciones policíacas o militares: en la construcción de máquinas, minería, ingeniería civil, sino también durante la exploración de materias

primas, penetraciones y perforaciones son permanentemente necesarias, las cuales tienen que ser ejecutadas sólo con el uso mínimo de explosivos por razones de seguridad y ambientales. Las reivindicaciones de uso 10-14 delimitan estas aplicaciones, aunque son por medios no exclusivos.

Lista de números de referencia

5	1	envoltura metálica completa (proyectil de penetración o de múltiples usos, de manera respectiva)
	1'	muecas (circunferencial) en 1
	2	punta aplanada
	3	perno de titanio (posiblemente carburo de titanio)
10	4	punta de acero (endurecida)
	5	rebajo de forma de agujero ciego en 6
	5a	caras de cono de 5
	5b	punta de 5
	5'	agente explosivo (PBX/nitroamina)
15	6	núcleo de penetración
	6'	área frontal de 6
	7	manguito elástico (compuesto de polímero/ metal)
	7'	hendidura en 7
	8	espacio vacío (forma de anillo)
20	9	disco posterior (sellado)
	10	primera constricción de forma de cuña (torsión)
	11	segunda constricción de forma de cuña (torsión)
	11'	forma de cuña superior de 11
	12	rebajo de forma de agujero ciego en 6
25	12'	punta del rebajo 12
	13	carga de referencia (trazadora)
	13'	encendedor para 13
	14	manguito
	15	angostamiento
30	16	pestaña
	F	dirección del vuelo del proyectil
	S ₁ -S ₃	frentes de onda de choque
	Z	objetivo