(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 675 529**

(51) Int. CI.:

F42B 1/02 (2006.01)
F42B 12/22 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2015 E 15002816 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.04.2018 EP 3002542**

(54) Título: **Dispositivo para la formación controlada de esquirlas mediante cargas de entalla termosensibles**

(30) Prioridad:

01.10.2014 DE 102014014332

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.07.2018

(73) Titular/es:

TDW GESELLSCHAFT FÜR VERTEIDIGUNGSTECHNISCHE WIRKSYSTEME MBH (100.0%)
Hagenauer Forst 27
86529 Schrobenhausen, DE

(72) Inventor/es:

GRASWALD, MARKUS

(74) Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

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

Dispositivo para la formación controlada de esquirlas mediante cargas de entalla termosensibles

1. PROBLEMA TÉCNICO

[0001] Los escenarios de aplicación actuales y probablemente futuros requieren un alto grado de flexibilidad a la hora de utilizar misiles, proyectiles y bombas contra objetivos en tierra o a baja altura, especialmente cuando estos se encuentran en un entorno urbano.

[0002] Para ello, se han propuesto, entre otros, distintos conceptos de sistemas de funcionamiento que permiten una regulación flexible de la potencia mediante dos dispositivos iniciadores tanto para la deflagración controlada como para la detonación clásica de la carga explosiva. Esto permite la realización de diversos modos de acción, desde la deflagración sencilla como mínimo efecto, pasando por los mecanismos de reacción combinados de respuesta retardada como efecto intermedio, hasta llegar a la detonación, con el máximo efecto.

[0003] En los modos de salida subdetonativos, sobre todo en el modo de mínimo efecto o deflagración de la carga explosiva, se producen esquirlas comparativamente grandes al desintegrarse el proyectil, lo que puede atribuirse a las bajas presiones cuasiestáticas. Esto tiene dos desventajas. Por una parte, en estos casos, la densidad de esquirlas es baja, lo que impide alcanzar, dañar o destruir los objetivos militares, incluso a corta distancia. Por otra parte, la masa elevada de las esquirlas, junto con las bajas velocidades de las mismas, aumentan la zona de alcance de la ojiva, lo cual puede ser un efecto no deseado, sobre todo para personas no combatientes / civiles y objetos no militares. Así, se amplían las llamadas zonas de alcance de daños colaterales.

[0004] El tamaño y la forma de las esquirlas dependen no solo de la carga explosiva y de su ignición, sino fundamentalmente de la relación longitud/diámetro de la ojiva y de las propiedades de los materiales del proyectil, más concretamente, del grosor de pared y de las propiedades cuasiestáticas, como la resistencia a la tracción, el límite elástico y el alargamiento de rotura. Las tensiones que se producen en sentido circunferencial como resultado de la expansión del proyectil provocan fracturas típicas por cizallamiento. Sobre todo para metales con baja resistencia a la tracción y un comportamiento dúctil (límite elástico y alargamiento de rotura elevados) y/o para proyectiles cilíndricos, las esquirlas del proyectil pueden ser muy alargadas e, incluso, pueden extenderse a todo lo largo del proyectil de la ojiva.

[0005] Las medidas pasivas para la formación controlada de esquirlas, como el debilitamiento del proyectil de la ojiva y/o la presencia de insertos inertes adicionales entre el proyectil y la carga explosiva, solo funcionan en ciertas condiciones. Además, estas medidas pueden no ser aplicables en los casos en que deba utilizarse un proyectil predeterminado y/o en los que, por motivos de compatibilidad, no sea posible modificar las propiedades aerodinámicas y/o físicas del proyectil (como el centro de gravedad, las masas y los momentos de inercia). En la práctica, esto excluye por completo la aplicación de dichas medidas pasivas.

[0006] El objeto de la presente invención es, por lo tanto, un dispositivo que permite la formación controlada de esquirlas incluso a las presiones que se producen en el modo de salida de mínimo efecto. Esto permite reducir significativamente la masa de las esquirlas y, al mismo tiempo, aumentar la densidad de esquirlas. De esta manera, se mejora la efectividad contra objetivos militares a corta distancia y, al mismo tiempo, se reducen las zonas de alcance de daños colaterales.

2. ESTADO DE LA TÉCNICA

[0007] La presente invención se basa en parte en tecnología conocida y/o está relacionada con las siguientes patentes:

Se conoce la utilización de diversos dispositivos para ojivas que permiten la desintegración de la ojiva o del proyectil de munición en esquirlas de un tamaño y masa deseados de forma controlada, incluso con salidas subdetonativas a presiones significativamente más bajas que las producidas por una detonación. Una ojiva de este tipo se conoce del documento DE 29 41 480 A1.

Las medidas pasivas, como las entalladuras en el proyectil exterior, solo han demostrado un éxito parcial, dependiendo de la profundidad de las entalladuras y del material del proyectil, lo que a menudo da lugar a esquirlas más grandes de lo previsto.

[0008] Las medidas pasivas en forma de diversos insertos situados entre el proyectil y la carga explosiva, como los insertos en forma de rombo, los insertos perforados y los anillos estriados, plantean dificultades similares para la desintegración controlada del proyectil exterior. No obstante, algunos de estos insertos funcionan tan bien que generan pequeñas esquirlas adicionales que pueden mejorar el efecto de la ojiva, sobre todo contra objetivos blandos a corta distancia.

[0009] En general, se ha demostrado que es posible lograr una buena separación de las esquirlas en sentido circunferencial, como la que puede darse como consecuencia de la expansión del proyectil incluso a las bajas presiones cuasiestáticas y a las velocidades de expansión típicas del modo de mínimo efecto. El problema principal es la desintegración en sentido axial, sobre todo con propiedades de materiales y formas de proyectil desfavorables. Esto es particularmente evidente en los extremos del proyectil, donde típicamente la desintegración funciona peor que en el centro del proyectil, a velocidades de reacción y presiones más elevadas.

DE 10 2013 011 404.7 - Procedimiento y dispositivo de control de potencia de un sistema de funcionamiento

[0010] Esta solicitud de patente describe por primera vez un procedimiento de control de potencia que, a diferencia de las patentes anteriormente conocidas, inicia ambos mecanismos de reacción, la deflagración y la detonación, desde el mismo lado. El dispositivo deja abierta la realización concreta del sistema de encendido.

DE 10 2023 011 786.0 - Dispositivo para el inicio controlado de la deflagración de una carga explosiva

[0011] Esta solicitud especifica la realización de un deflagrador en función de distintas propiedades de los componentes activos, como las dimensiones y el aislamiento. No obstante, puede que se produzcan esquirlas de proyectil comparativamente grandes y pesadas en el modo de mínimo efecto.

[0012] Cabe señalar que la sola utilización de metales como aceros de alta resistencia con propiedades quebradizas (límite elástico y alargamiento de rotura bajos) y/o de proyectiles curvos convexos ya de por sí produce esquirlas más pequeñas. Esto se debe a que la desintegración en sentido axial funciona mejor en este caso.

US 8272330B1 - Selectable Size Fragmentation Warhead

[0013] Este documento se refiere a un par de camisas cilíndricas, que también pueden ser giratorias. El material citado es el plástico. Se citan varias formas geométricas como aberturas. Al igual que en el documento P700464, se presenta el problema de que, cuando se combinan con dispositivos iniciadores para producir modos de salida subdetonativos, las presiones suelen ser demasiado bajas para desintegrar de forma controlada el proyectil exterior; en particular, en el modo de mínimo efecto, con la deflagración de la carga explosiva.

US 8272329B1 - Selectable Lethality Warhead Patterned Hole Fragmentation Insert Sleeves

[0014] Esta patente se refiere explícitamente a las aberturas redondas, aunque se mencionan al menos tres insertos que también pueden ser giratorios en las reivindicaciones. Esta invención tiene las mismas desventajas que se han mencionado anteriormente.

US 8276520B1 - Adaptive Fragmentation Mechanism to Enhance Lethality

[0015] En este documento, se describen insertos anulares que desintegran el proyectil exterior al producirse una realización detonante con un efecto de carga hueca. En este caso, cabe señalar que en caso de realización deflagrativa / subdetonativa, la reacción no produce un efecto de carga hueca, ya que el mecanismo de reacción deflagrativa no genera un frente de choque con altas presiones.

3. POSIBLES SOLUCIONES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA INVENCIÓN

[0016] Según la invención, se propone una ojiva de acuerdo con la reivindicación 1. Las presiones cuasiestáticas que se producen durante una deflagración dependen de la tasa de disipación en relación con la tasa de generación de energía. En este caso, también es importante el aislamiento de la ojiva mediante el proyectil y mediante posibles

[0017] tapas y medidas constructivas de purga, así como la temperatura inicial de la carga explosiva de la

ojiva y su entorno.

[0018] El objetivo del dispositivo propuesto por la presente invención es mejorar significativamente la desintegración, sobre todo axial, del proyectil en esquirlas más cortas y, por lo general, más ligeras.

[0019] Según la solución propuesta, se proponen cargas de entalla (también conocidas como estrías explosivas, cargas de corte o cargas huecas lineales) situadas en el interior del proyectil. Aprovechando el efecto de carga hueca, el proyectil se debilita y/o se penetra considerablemente en las zonas afectadas, lo que permite la formación de esquirlas más pequeñas. La figura 1 muestra ejemplos de posibles secciones transversales de las cargas de entalla, aunque estas no se limitan necesariamente a las secciones representadas.

[0020] No obstante, estas cargas de entalla no funcionan en su realización estándar (como se muestra en la figura 1), ya que, en caso de realización subdetonativa de la carga explosiva, no se produce, por lo general, un frente de detonación con la elevada velocidad de reacción y altas presiones correspondientes. Precisamente para este caso, debe proponerse una solución que permita una iniciación segura de las cargas de entalla.

[0021] Como solución a este problema, la presente invención propone que las cargas de entalla anteriormente mencionadas sean termosensibles. Así, se aprovechan las altas temperaturas de más de 1000 K provocadas por una zona de reacción multifásica formada por un frente de llama y presión como el que suele producirse en una reacción de combustión o deflagración.

[0022] Para ello, las cargas de entalla se realizan de forma que una carga de ignición termosensible aumenta localmente la presión debido a la reacción en desarrollo y finalmente, produce una reacción autónoma iniciada por el choque en la carga de entalla después de una distancia de aceleración que depende del explosivo y de la presión de iniciación utilizados. En cuanto este frente de detonación alcanza el extremo de la carga de entalla más cercano al proyectil, este se colapsa y provoca un debilitamiento local del proyectil debido a un efecto de entalla. La entalla puede estar compuesta, además, de un inserto de metal, plástico o cualquier otro material inerte. También es posible utilizar insertos reactivos.

[0023] El dispositivo puede aislarse con un material inerte para aumentar de forma inteligente la presión de iniciación, reduciendo así la longitud total. Una combinación inteligente del explosivo de la carga de entalla y de su aislamiento puede permitir prescindir de una carga de ignición.

[0024] Además, el dispositivo puede rodearse de una o varias capas aislantes de materiales inertes con propiedades amortiguadoras para evitar una iniciación por simpatía no deseada de la carga explosiva. Esto, a su vez, contribuye a mejorar las propiedades MI de los estímulos térmicos.

[0025] La figura 2 muestra la sección transversal de la carga de entalla (3) con carga de ignición (4) y las capas de aislamiento y amortiguación (5, 6) dispuestas ante un proyectil exterior (1) e incrustadas en la carga principal (2).

[0026] Finalmente, estas cargas de entalla pueden disponerse axial, transversal y/u oblicuamente con respecto al eje de la ojiva, individual o colectivamente en varias capas paralelas y/o cruzadas para generar esquirlas del tamaño y la masa deseados. En la figura 3, pueden encontrarse ejemplos de estas disposiciones, que se representan en una ojiva cilíndrica. No obstante, aparte de estas, puede adoptarse cualquier otra forma, como ojivas de forma convexa como las que se utilizan típicamente para bombas, artillería y proyectiles de mortero.

REIVINDICACIONES

1. Ojiva que comprende una carga explosiva principal (2) y un proyectil (1), donde están instaladas múltiples cargas de entalla (3) para la desintegración controlada del proyectil en la cara interna del mismo, donde cada una de las cargas de entalla está precedida por una carga de ignición (4) que puede transformarse en detonativa aplicando una temperatura elevada y aprovechando un efecto de transición de deflagración a detonación (DDT, por sus siglas en inglés), con lo que el proyectil se debilita hasta tal punto por el efecto de entalla que permite su desintegración en esquirlas de forma controlada.

2. Ojiva de acuerdo con la reivindicación 1, donde la carga de ignición puede inflamarse mediante un gas caliente.

3. Ojiva de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que comprende una capa amortiguadora que rodea, al menos parcialmente, la carga de entalla y la carga de ignición.

4. Ojiva de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos una capa aislante que rodea, al menos parcialmente, la carga de entalla y la carga de ignición.

5. Ojiva de acuerdo con la reivindicación 4, donde la al menos una de las capas está compuesta de materiales inertes con propiedades amortiguadoras.

6. Ojiva de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, donde las cargas de entalla están dispuestas axial, transversal y/u oblicuamente con respecto a un eje de la ojiva.

7. Ojiva de acuerdo con la reivindicación 6, donde las cargas de entalla están dispuestas individual o colectivamente en capas paralelas y/o cruzadas.

8. Ojiva de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que presenta una forma convexa.

9. Ojiva de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, donde la carga de entalla presenta un inserto.

10. Ojiva de acuerdo con la reivindicación 9, donde el inserto está hecho de metal, plástico o un material inerte.

11. Ojiva de acuerdo con la reivindicación 9, donde el inserto es reactivo.

Fig. 1

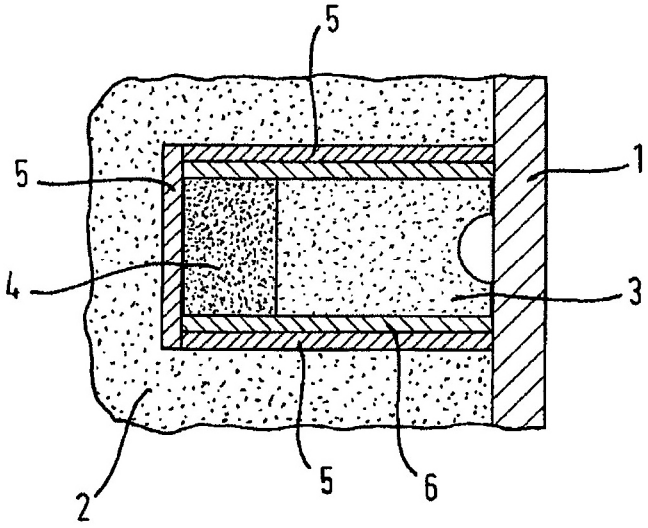

Fig. 2

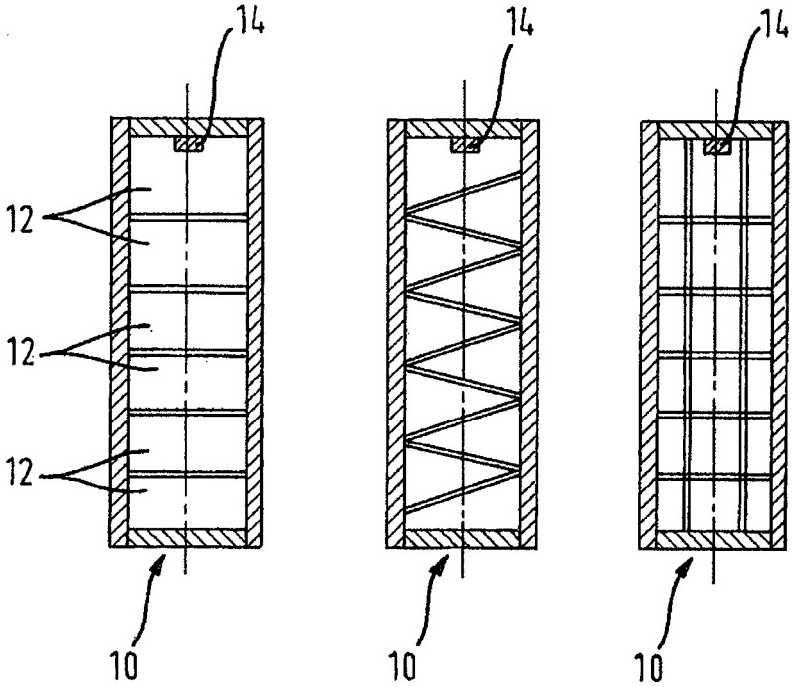

Fig. 3