

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 929**

51 Int. Cl.:

F42B 12/06 (2006.01)

F42B 12/08 (2006.01)

F42B 12/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2011 E 11290134 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2013 EP 2372296**

54 Título: **Penetrador de energía cinética**

30 Prioridad:

30.03.2010 FR 1001301

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

18.10.2013

73 Titular/es:

**NEXTER MUNITIONS (100.0%)
13 Route de la Minière
78000 Versailles, FR**

72 Inventor/es:

ECHES, NICOLAS

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 425 929 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

Penetrador de energía cinética

- 5 [0001] El campo técnico de la invención se refiere a los penetradores de energía cinética destinados a ser dispersados por un portador tal como un misil para destruir blancos hormigonados y reforzados con acero.
- 10 [0002] Se conoce la existencia de misiles de crucero capaces de destruir espesores de hormigón importantes (próximos a un metro). Sin embargo estos misiles tienen una masa considerable (superior a 500 Kg. incluso cercano a 1000 Kg.) y son de aplicación muy costosa. Estos no se adaptan a blancos hormigonados más modestos que poseen un espesor de unas decenas de centímetros.
- 15 [0003] Es necesario con estos blancos utilizar los disparos de artillería que la mayoría de las veces necesitan el disparo de varios obuses y no poseen la precisión deseada para realizar "ataques de gran precisión" en un contexto urbano.
- 20 [0004] Sería apropiado proveer municiones guiadas más ligeras (masa del orden de 20 a 50 Kg.) como los misiles aire/suelo o suelo/suelo, de la capacidad de perforar los blancos hormigonados. Sin embargo, se necesita así reducir la masa del perforador a menos de 10 kilogramos, lo cual perjudica fuertemente su eficacia y por otra parte la velocidad transmitida por el misil a este perforador se mantiene moderada (inferior a 300 metros por segundo).
- 25 [0005] Además, la mayoría de las veces se necesita realizar municiones que tengan un cierto radio letal, es decir que generen fragmentos durante la iniciación del explosivo. Esto impone poder colocar en el perforador una masa de explosivo bastante importante para transmitir una velocidad eficaz a los fragmentos (esto reduce de nuevo la masa atribuida al cuerpo perforante, por lo tanto su eficacia).
- [0006] Diferentes conceptos se han propuesto para poder realizar este penetrador.
- 30 [0007] La patente EP965028 propone así disponer un lastre en aleación de tungsteno al interior de una envoltura de acero. Esta solución permite efectivamente incrementar la relación masa-diámetro del penetrador, lo cual es favorable a la perforación.
- [0008] Sin embargo las características mecánicas de la aleación de tungsteno que se aplica no se adaptan a la penetración, lo que limita la capacidad perforante de este penetrador.
- 35 [0009] Se conoce también por la patente EP1701131 un penetrador que asocia un cuerpo en acero de gran diámetro y un inserto delantero de diámetro reducido que se realiza en aleación de tungsteno con altas características mecánicas y que se aloja en una perforación delantera del cuerpo.
- 40 [0010] Este penetrador está concebido no obstante para tener un diámetro y una masa importantes (cuerpo de bomba perforante, diámetro de unos 90mm). Aunque incluye una punta perforante de tungsteno de calibre reducido (40mm) en su parte delantera, las características mecánicas del cuerpo que rodea esta punta de tungsteno no son suficientes para participar de manera eficaz a la perforación.
- [0011] La invención tiene como objeto proponer un penetrador que permite paliar tales inconvenientes.
- 45 [0012] El penetrador según la invención tiene unas capacidades perforantes importantes a pesar de una velocidad moderada y dimensiones reducidas. Este penetrador es sin embargo capaz de producir fragmentos después de atravesar el blanco.
- 50 [0013] Por lo que la invención tiene como objeto un penetrador de energía cinética que comprenda un cuerpo de perforación en el que se incluye una carga explosiva que puede ser iniciada por un medio de cebado, Penetrador caracterizado por el hecho de que el cuerpo sensiblemente cilíndrico en el que se incluye el material explosivo se prolonga por una ojiva realizada íntegramente en un material a base de tungsteno y de grandes características mecánicas.
- 55 [0014] Según una característica, el espesor del cuerpo aumenta progresivamente y de forma continua al nivel de su conexión con la ojiva.
- [0015] Según una forma de realización, el cuerpo cilíndrico se puede realizar en una sola pieza con la ojiva.
- 60 [0016] Según otra forma de realización, la ojiva puede llevar una perforación axial en la que se va a alojar una punta realizada en un material a base de tungsteno que posee una resistencia práctica de 0,2% de alargamiento ($R_{P0,2}$) superior o igual a 1500 megapascuales y un alargamiento superior al 8%.
- [0017] Según otra forma de realización, el cuerpo es un elemento tubular obturado en su parte delantera por la ojiva.
- 65 [0018] El cuerpo se puede realizar en acero.

[0019] El cuerpo se puede realizar en un material a base de tungsteno con características mecánicas inferiores a las del material de la ojiva.

5 [0020] En tal caso, la ojiva se realizará en un material a base de tungsteno con una resistencia práctica de 0,2% de alargamiento ($R_{P0,2}$) superior o igual a 1500 megapascales y un alargamiento superior al 8%.

[0021] El material del cuerpo puede presentar una zona debilitada que favorece la fragmentación.

10 [0022] El penetrador puede tener una longitud inferior o igual a 500 mm y un diámetro inferior o igual a 100mm.

[0023] La invención se comprenderá mejor en la lectura de la siguiente descripción de distintos modos de realización, descripción hecha en referencia a los dibujos anexos en los que:

15 - la figura 1 muestra en media vista, media sección longitudinal un penetrador según una primera forma de realización de la invención,

- la figura 2 muestra en media vista, media sección longitudinal un penetrador según una segunda forma de realización de la invención,

20 - la figura 3 muestra en media vista, media sección longitudinal un penetrador según una tercera forma de realización de la invención.

[0024] En referencia a la figura 1, un penetrador 1 de energía cinética según la invención incluye un cuerpo de perforación 2 que delimita una cavidad interna 2a en la que se incluye una carga explosiva 3 que puede ser iniciada por un medio de cebado 4 (o cohete). El cohete 4 se va a concebir por ejemplo para asegurar la iniciación de la carga explosiva 3 sólo después de cierto retraso posteriormente al impacto en un blanco. De manera segura, sólo se iniciará la carga explosiva 3 una vez atravesado el blanco.

30 [0025] El cuerpo 2 es sensiblemente cilíndrico y se prolonga por una ojiva 5 realizada íntegramente en un material a base de tungsteno y de grandes características mecánicas.

[0026] Según la forma de realización representada en la figura 1, el cuerpo cilíndrico 2 se realiza en una sola pieza con la ojiva 5.

35 [0027] Se elegirá como material común para el cuerpo 2 y la ojiva 5 un material a base de tungsteno (densidad superior o igual a 17) y de altas características mecánicas. Se entiende por altas características mecánicas un material cuya resistencia práctica al 0,2% de alargamiento ($R_{P0,2}$) es superior o igual a 1000 megapascales. Estas aleaciones de tungsteno son las que se utilizan normalmente para realizar las rejas de municiones flechas disparadas por los cañones de tanque. La patente FR2622209 describe un ejemplo de tal material.

40 [0028] El cuerpo 2 ojival se obtendrá por ejemplo por sinterización. Además, el espesor E del cuerpo 2 se elige suficientemente débil para que la capacidad del explosivo 3 sea máxima y que la eficiencia de los fragmentos sea asegurada en el momento de la iniciación de la carga 3. Para un cuerpo de tungsteno de altas características mecánicas, se puede realizar una pared del cuerpo 2 con un espesor E de 3 a 5 milímetros.

45 [0029] Para controlar el tamaño de los fragmentos generados se puede prever al exterior del cuerpo 2 una zona debilitada que favorece la fragmentación. En forma de ejemplo se ha representado en la media vista inferior de la figura 1 una zona debilitada 6 formada por una red de líneas 6a, 6b que delimita los fragmentos deseados. Esta zona debilitada se puede realizar por láser, por bombardeo electrónico o por mecanizado.

50 [0030] Se ve en la figura 1 que la ojiva 5 se conecta de forma continua con el cuerpo cilíndrico 2. No hay discontinuidad al nivel del perfil de conexión externa. Además, se puede distinguir también que el material explosivo 3 incluye una parte delantera 3a, de longitud A y de diámetro progresivamente decreciente, parte delantera que penetra al nivel de la parte posterior de la ojiva 5.

55 [0031] De este modo, el espesor E del cuerpo 2 crece progresivamente y de manera continua sobre toda la longitud A. El resultado es una resistencia mecánica mejorada durante el impacto del cuerpo 2 sobre un blanco. La ojiva 5 no se separa del cuerpo 2 a pesar del hecho de que el espesor E de este último se minimiza para asegurar la formación de los fragmentos deseados.

60 [0032] La parte masiva de la ojiva 5 se extiende en una longitud B. Se definirá un cuerpo 2 de tal manera que la longitud masiva B sea comprendida entre el 20% y el 35 % de la longitud total L del cuerpo 2. Esto asegura una longitud L-A de la parte generadora de fragmentos que permite obtener una cantidad satisfactoria de fragmentos.

65 [0033] Tal definición asegura el mejor compromiso al nivel del cuerpo 2 entre su eficacia perforante y su eficacia como generador de fragmentos.

5 [0034] Se puede ver en efecto que las aleaciones de tungsteno tienen una densidad equivalente a sensiblemente el doble de la densidad del acero. El volumen de material del cuerpo en sí se puede así dividir entre dos para una masa de penetrador comparable, lo cual permite obtener una capacidad de explosivo superior y proporciona una longitud de cuerpo importante con una fragmentación eficaz (longitud L-A-B). La longitud L-A-B puede así representar cerca del 70% de la longitud total L.

10 [0035] A título comparativo un penetrador de masa idéntica con un cuerpo de acero y en el que sólo la ojiva 5 está hecha en aleación de tungsteno tendrá una longitud útil fragmentable que no superará el 40% de la longitud total.

15 [0036] La densidad del tungsteno permite obtener los fragmentos que, para una masa dada, son dos veces más pequeños que los fragmentos de acero. Se produce así una disminución de la resistencia aerodinámica de los fragmentos y en consecuencia un aumento de su velocidad de impacto de largo alcance. Las capacidades de perforación de los fragmentos aumentan también debido a su densidad superior. Los fragmentos son por lo tanto mucho más eficaces, sobre todo en largo alcance. Finalmente, con una masa de fragmento similar, como las dimensiones de los fragmentos de tungsteno son más pequeñas, habrá más fragmentos en una misma longitud de penetrador.

20 [0037] Gracias a la invención se puede así realizar un penetrador con un diámetro inferior a 90mm y una longitud inferior a 500mm.

[0038] La figura 2 muestra una segunda forma de realización que difiere de la precedente por el hecho de que el cuerpo 2 es un elemento tubular obturado en su parte delantera por la ojiva 5.

25 [0039] Por lo que se distinguen en la presente dos piezas distintas que se conectan entre sí por un medio de solidarización como una rosca o pasadores radiales (no representados).

30 [0040] La ojiva 5 incluye una parte trasera 5a más delgada que se posiciona sobre un asiento cilíndrico 2b de la parte delantera del cuerpo cilíndrico 2. El cuerpo 2 se dispone también en tope contra un saliente 5b de la ojiva 5, mientras que la parte posterior de la ojiva se encuentra en tope contra un alojamiento 2c del cuerpo 2. Estos mecanizados se realizan de tal modo que no haya ninguna aspereza ni discontinuidades geométricas del perfil del penetrador durante el paso de la ojiva 5 hasta el cuerpo cilíndrico 2, y esto tanto al nivel del perfil externo como del perfil interno que recibe el explosivo 3.

35 [0041] Se puede ver también que, como en la forma de realización precedente, el material explosivo 3 incluye una parte delantera 3a, de longitud A y de diámetro progresivamente decreciente, que penetra al nivel de la parte posterior de la ojiva 5.

40 [0042] De este modo el espesor E del cuerpo 2 que incluye la ojiva 5 aumenta progresivamente y de manera continua en toda la longitud A. De nuevo, el resultado de lo anterior se define por una resistencia mecánica mejorada durante el impacto del cuerpo 2 en un blanco.

[0043] El cuerpo 2 se realizará también en un material a base de tungsteno. Sin embargo se podrá dotar el material del cuerpo 2 de características mecánicas inferiores a las del material de la ojiva 5.

45 [0044] Por ejemplo se puede asociar una ojiva 5 perforante realizada en un material a base de tungsteno con una resistencia práctica de 0,2% de alargamiento ($R_{P0,2}$) superior o igual a 1500 megapascales y un alargamiento superior al 8% y un cuerpo 2 realizado en un material a base de tungsteno con una resistencia práctica de 0,2% comprendida entre 700 y 900 megapascales y un alargamiento superior al 20%.

50 [0045] El material de la ojiva 5 es un material aplicado en los penetrantes cinéticos (munición flecha para cañón de tanque). Tal material se describe por ejemplo en la patente EP313484. Tales características mecánicas se obtienen habitualmente mediante la aplicación, después de las etapas de sinterización, de un forjado (o endurecimiento), la patente EP313484 describe en detalle este proceso de fabricación.

55 [0046] El material del cuerpo 2 es una aleación de tungsteno sinterizado y no forjado. La patente EP349446 describe en su preámbulo un método de realización de tal material.

[0047] Esta forma de realización permite optimizar el material del cuerpo 2 para la formación de fragmentos al mismo tiempo que se optimiza el material de la ojiva 5 para la perforación.

60 [0048] Como en la forma de realización precedente, la superficie externa del cuerpo 2 puede incluir zonas debilitadas 6.

[0049] Según una variante de realización (no representada), se puede asociar un cuerpo cilíndrico 2 de acero y una ojiva 5 de tungsteno de altas características mecánicas ($R_{P0,2}$ superior o igual a 1000 o de preferencia un material que tenga un $R_{P0,2}$ superior o igual a 1500 megapascales con un alargamiento superior al 8%).

65 [0050] Tal variante permite reducir el coste del penetrador 1 pero este último presentará entonces una menor eficacia.

Es en consecuencia necesario aumentar el espesor E de la pared de acero con respecto a la solución en la que el cuerpo 2 es de tungsteno, o bien alargar la ojiva de tungsteno a fin de conservar la masa.

5 [0051] La figura 3 muestra una variante de realización en la que el cuerpo 2 incluye como en el modo de realización de la figura 1, una ojiva delantera 5 realizada en el mismo material que el cuerpo 2. Sin embargo difiere de este modo
10 realización por el hecho de que la ojiva 5 incluye una perforación axial 8 en el que se coloca una punta delantera 7 fijada mediante roscado o encolado. La parte delantera de la ojiva 5 está en apoyo contra un saliente 7a de la punta 7. Esta punta se realiza en una aleación de altas características mecánicas que posee una resistencia práctica de 0,2% de
alargamiento ($R_{P0,2}$) superior o igual a 1500 megapascales y un alargamiento superior al 8%. El resto del cuerpo 2 se
realiza en una aleación optimizada para la fragmentación ($R_{P0,2}$ comprendida entre 700 y 900 megapascales y un
alargamiento superior al 20%).

15 [0052] La punta se extiende axialmente hasta la carga explosiva 3. También aquí se puede ver que el espesor E del cuerpo 2 aumenta regularmente en toda la longitud A de la parte delantera 3a de la carga explosiva 3.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Penetrador de energía cinética (1) comprendiendo un cuerpo de perforación (2) en el que se encierra una carga explosiva (3) iniciada por un medio de cebado (4), penetrador **caracterizado por el hecho de que** el cuerpo (2) sensiblemente cilíndrico en el que se encierra el material explosivo se prolonga por una ojiva (5) realizada íntegramente en un material a base de tungsteno y de altas características mecánicas, el cuerpo (2) siendo un elemento tubular obturado en su parte delantera por la ojiva (5).
- 10 2. Penetrador de energía cinética según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** el espesor del cuerpo (2) aumenta progresivamente y de manera continua al nivel de su conexión con la ojiva (5).
3. Penetrador de energía cinética según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por el hecho de que** el cuerpo cilíndrico (2) se realiza en una única pieza con la ojiva (5).
- 15 4. Penetrador de energía cinética según la reivindicación 3, **caracterizado por el hecho de que** la ojiva (5) lleva una perforación axial (8) en la que se aloja una punta (7) realizada en material a base de tungsteno con una resistencia práctica del 0,2% de alargamiento ($R_{P0,2}$) superior o igual a 1500 megapascales y un alargamiento superior al 8%.
- 20 5. Penetrador de energía cinética según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** el cuerpo (2) está realizado en acero.
6. Penetrador de energía cinética según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** el cuerpo (2) se realiza en un material a base de tungsteno cuyas características mecánicas son inferiores a las del material de la ojiva (5).
- 25 7. Penetrador de energía cinética según la reivindicación 6, **caracterizado por el hecho de que** la ojiva (5) se realiza en un material a base de tungsteno con una resistencia práctica de 0,2% de alargamiento ($R_{P0,2}$) superior o igual a 1500 megapascales y un alargamiento superior al 8%.
- 30 8. Penetrador de energía cinética según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por el hecho de que** el material del cuerpo (2) incluye una zona debilitada (6) que favorece la fragmentación.
- 35 9. Penetrador de energía cinética según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por el hecho de que** el penetrador (1) tiene una longitud inferior o igual a 500 mm y un diámetro inferior o igual a 100 mm.

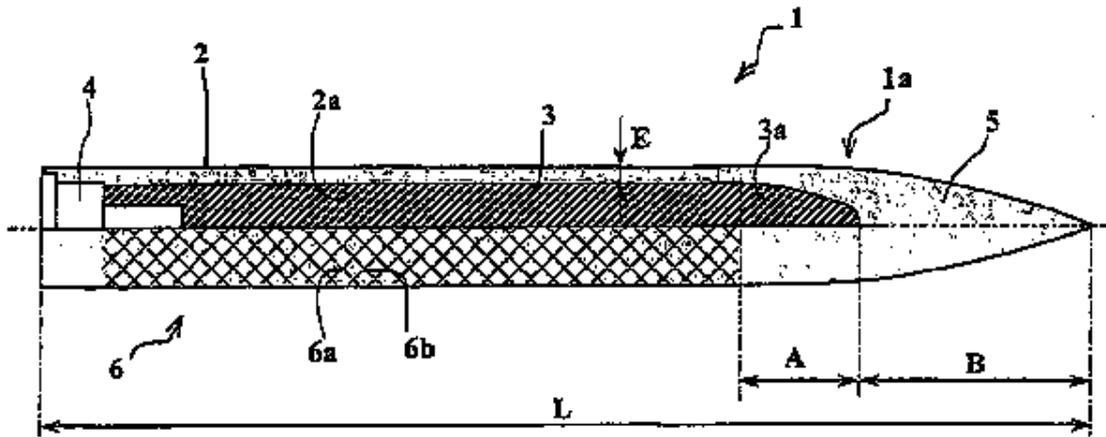


Fig. 1

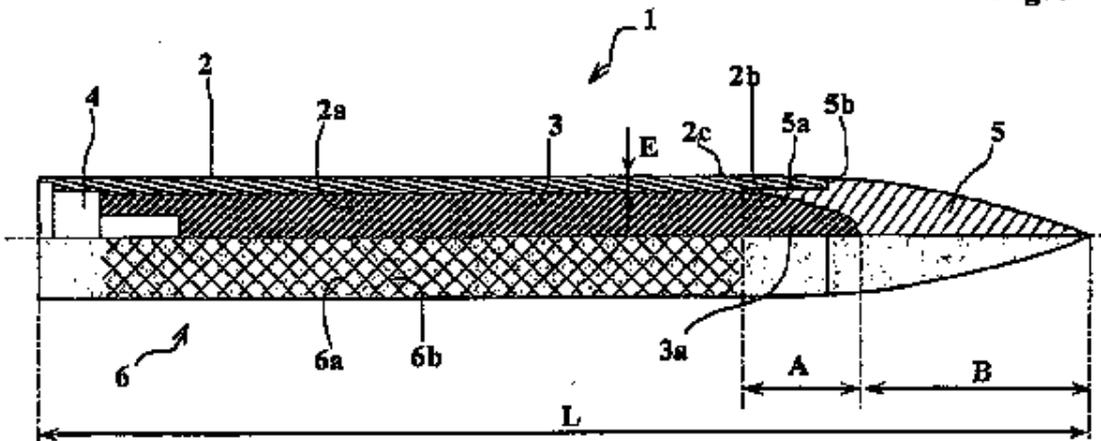


Fig. 2

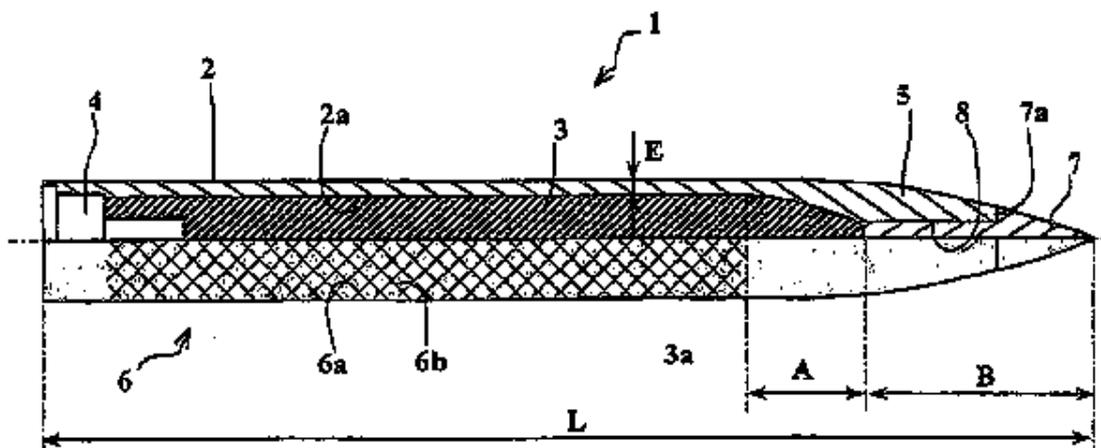


Fig. 3